UNIVERZITET SINGIDUNUM

DEPARTMAN ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE I MEĐUNARODNU SARADNJU

MASTER RAD

Studijski program:

SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

Tema:

VOIP CLOUD SISTEM - EFIKASNA I KONKURENTNA PONUDA U OBLASTI KOMUNIKACIJE

Mentor:

Prof. dr. Milan Milosavljević

Student:

Balint Kristian

Broj indeksa:

410561/2010

Subotica, 2013.

SADRŽAJ

1. PREDMET I CILJEVI RADA 6
2. ABSTRACT 6
3. UVOD 8
4. CLOUD COMPUTING 11
4.1. Osnovne karekteristike cloud sistema 14
4.2. Modeli cloud usluga 15
4.2.1. Softver kao usluga: Cloud Software as a Service (SaaS) 16
4.2.2. Platform kao usluga: Cloud Platform as a Service (PaaS) 17
4.2.3. Infrastruktura kao Cloud usluga (Cloud Infrastructure as a Service – IaaS) 18
4.3. Privatni i javni cloud servisi 19
5. VOIP 21
5.1. Kako funkcioniše VoIP tehnologija? 22
5.2. Evolucija VoIP telefonije 23
5.3. Prednosti VoIP sistema 24
5.3.1. Smanjeni troškovi 24
5.3.2. Prenosivost 24
5.4. Nedostaci VoIP sistema 25
5.4.1. Telefonski brojevi 25
5.4.2. Potreba za prenosnim opsegom, pouzdanost 25
6. PROTOKOLI ZA PRENOS MULTIMEDIJALNIH SADRŽAJA 26
6.1. Protokol za rezervaciju resursa - Resource reservation protocol 27
6.2. Real-time transport protocol (RTP) 29
6.3. Real-time streaming protocol (RTSP) 30
6.4. SIP signalni protokol 31
6.5. Protokol za objavljivanje multimedijalnih sesija (SAP) 34
6.6. PROTOKOL OPISA SESIJE (SDP) 35
7. CALL CENTAR – CONTACT CENTAR U POSLOVNOM OKRUŽENJU 36
7.1. Osnove Call Centra 37
7.2. Šta je Call Centar? 37
7.2.1. Kome je potreban Call Centar? 38
7.3. IVR modul 41

7.3.1. Menadžment ulaznih poziva ... 42
7.3.2. Funkcija kontole operatera ... 42
7.3.3. Statističke funkcije ... 43
7.3.4. Korišćenje sistema za analizu govora ... 43
7.3.5. Sređivanje većih menija pomoću statističkih podataka o posećenosti ... 43
7.3.6. Rasterećivanje ... 43
8. ENUM - tElephone NUmber Mapping ... 44
8.1. Pojam ENUM ... 45
8.1.1. NAT ... 47
8.1.2. STUN ... 50
8.1.3. TURN ... 51
9. QOS (Quality of Service) ... 52
9.1. Gubitak paketa ... 54
9.2. Kašnjenje ... 55
9.3. Jitter ... 55
9.4. Bandwidth ... 57
9.5. Propusnost ... 57
9.6. Prioritet ... 57
9.7. Zaštita ... 57
9.8. Kašnjenje ... 57
9.9. Klasa usluga ... 57
9.10. Osnovne aktivnosti QoS ... 58
10. PRAKTIČNI DEO: INSTALACIJA UBUNTU ENTERPRISE CLOUD ARCHITECTURE ... 59
10.1. Instalacija ubuntu enterprise service ... 60
10.1.1. Instalacija servera 1: ... 60
10.1.2. Instalacija Server 2: (sa pripadajućim komponentama) ... 65
10.2. Web interfejs Ubuntu Enterprise Cloud-a ... 66
11. PRAKTIČNI DEO: ASTERISKNOW: INSTALACIJA IP PBX SISTEMA NA BAZI LINUX OPERATIVNOG SISTEMA ... 70
11.1. Asterisk korisnički interfejs ... 71
11.2. Konfiguracija telefonske mreže ... 73
11.3. Opšta podešavanja ... 73
11.4. Konferencijska podešavanja ... 74

11.5. Konfiguracija govorne pošte ... 75
12. PRAKTIČNI DEO: 3CX SOFT PHONE: INSTALACIJA IP PBX ZA WINDOWS . 77
12.1. Šta je 3CX sistem za Windows? ... 78
12.2. Prednosti 3CX korisničke centrale ... 78
12.3. Podešavanje veza ... 79
12.3.1. Registracija: ... 79
12.3.2. Podešavanje višeg nivoa: ... 79
12.4. Ulaz u 3CX telefonski sistem ... 80
12.5. VoIP klijent ... 81
13. PRAKTIČNI DEO: INSTALACIJA MINISIPSERVER CLOUD-A ... 82
13.1. Instalacija SIP-Cloud servera ... 83
13.1.1. Ulazak u VoIP Cloud ... 83
13.1.2. Podešavanje SIP porta ... 83
13.1.3. Napredna konfiguracija sip servera: ... 84
13.1.4. Dodavanje korisnika: Data System Local User – Add a local user ... 85
13.1.5. Osnovna podešavanja korisnika ... 85
13.1.6. Parametri ... 86
13.1.7. Osnovna podešavanje korisnika ... 86
13.1.8. Preoblačivanje brojeva ... 87
13.1.9. Analiza pozvanog broja ... 88
13.1.10. IVR ... 89
14. PRAKTIČNI DEO: WIRESHARK NETWORK ANALYZER ... 90
14.1. Praktična pozadina ... 91
14.1.1. Meni zaglavlja: ... 93
14.1.2. Meni paketa: ... 93
14.1.3. Meni kod prikaza detalja paketa: ... 94
14.1.4. Display filters: ... 94
14.1.5. Pretraga paketa ... 94
15. ZAKLJUČAK ... 95
15.1. Sumiranje ciljeva istraživanja ... 95
15.2. Ostvareni rezultat i doprinos ... 95
15.3. Dalji pravci rada ... 95
16. REČNIK POJMOVA ... 97

17. BIBLIOGRAFIJA 103
18. SPISAK SLIKA 105

1. PREDMET I CILJEVI RADA

Predmet ovog rada je istraživanje koncepcije VoIP tehnologije – sistema govorne komunikacije na osnovu interneta u kombinaciji sa cloud tehnologijom radi uspostavljenja efektivnijeg sistema komunikacije i pružanje specifične usluge koja omogućava zadovoljavanje zahteva klijenata pomoću pružanja kompleksnijih usluga jednostavnije i preglednije.

Da bi usluga bila efektivna potrebno je udovoljiti sledećim zahtevima:

- Savremeno cloud serversko okruženje
- uspostavljanje efektivnog VoIP sistema
- pokretanje savremenog kontakt centra
- kontrola kvaliteta govora i pronalaženje grešaka
- izgradnja pouzdane infrastrukture

2. ABSTRACT

Proces formulisanja strategije uspostavljanja savremenog sistema za komunikaciju pomoću VoIP tehnologije pored sagledavanja postojećih usluga zahteva i identifikaciju novih mogućnosti, analizu i pozicioniranje istih prema relatinoj konkurenciji.

Osnovna hipoteza se odnosi na adekvatnu primenu VoIP tehnologije koja je optimalno kombinovana Cloud computing uslugom koja je sve popularnija i dostupnija pogotovo u slučaju velikih kompanija i telefonskih operatera i koja omogućava konkurentnost na tržištu.

Osnovni cilj rada je definisanje jednog kontakt centra (Contact Center) kao specifične usluge koja odgovara zapošljavanju više saradnika odjednom omogućavanjem komunikacije između saradnika sa više stotinu klijenata na dnevnom nivou ako je potrebno, najčešće radi plasiranja određenih proizvoda na tržištu a koja omogućava instalaciju raznim korisnicima, odgovara raznim zahtevima i samim tim predstavlja društveno korisnu uslugu.

U toku **teoretskih razmatanja i empirijskog istraživanja** je se postavilo pitanje da li Cloud tehnologija predstavlja samo frazu koja je trenutno u modi ili je ova tehnologija stvarno korisna i služi za smanjenje troškova i povećavanje efikasnosti velikih preduzeća, ustvari: da li se isplati instalacija VoIP sistema na cloud server sa Ubuntu operatinim sistemom, i da li će kombinacije ovih tehnologija zaista zadovoljiti potreban kvalitet sa manje ulaganja?

Rezultati istraživanja potvrđuju da je VoIP tehnologija efikasnija korišćenjem cloud servera, i potvrdilo se da su i troškovi smanjeni.

Ključne reči:

- Cloud server
- Efikasan VoIP sistem
- Contact Center
- Energetska efikasnost
- Efikasniji menadžment
- Kvalitet veze
- Merenja

3. UVOD

Cloud sistem je u proteklim godinama sve više zastupana a danas je već jedan od najzastupljenijih serverskih usluga, često ste termin cloud pojavljuje u vestima kao cloud rešenja, cloud serveri, ili operativni sistem na bazi cloud rešenja. Sve je veći broj rešenja koji podržavaju cloud jednako kod hardverskih kao i kod softverskih rešenja. Najznačajnije firme organizuju konferencije i savetovanja u vezi cloud usluga prikazujući najnovija rešenja i ideje, novitete, tehnologije koje su još u fazi razvoja razmišljajući o rešenjima budućnosti.

Sa značajnim razvojem internet tehnologije i usluga VoIP telefonije je postao deo svakodnevnice. Ako bolje razmislimo i GSM telefoni su nedavno bili novitet, kada su se pojavili prvi mobilni telefoni na tržištu, korisnici nisu razumevali kako je moguće da SIM kartica omogućava da uređaj ima „liniju". Ni VoIP telefonija nije složenija od GSM sistema. Što je telefonski kabel kod analognih telefona, ili radiofrekvencija u slučaju GSM, isto je internet u slučaju VoIP telefonije. Identifikaciju korisnika u slučaju GSM omogućava SIM kartica, dok u slučaju VoIP telefonije podaci za identifikaciju (SIP server, korisničko ime i lozinka) su podešeni na odgovarajućem uređaju za uspostavljanje VoIP konekcije.

Brzim razvojem tehnologija, i uspostvljanjem novih protokola (pre svega SIP) je i internet telefonija je dobila svoj standard. Zahvaljujući SIP protokolu su se ostvarila razna rešenja kao i prosleđivanje poziva ka drugom provajderu.

Što se novijih rešenja tiče, najznačajniji korak predstavlja fuzija VoIP i cloud tehnologije, što znači da su podaci za omogućavanje VoIP telefonije na cloud serverima, i da na takav način za rad VoIP sistema je zadužen virtualni server.

Rad je podeljen u 9 poglavlja, od čega su prvih 5 teoretski a preostala 4 daju pregled praktičnih rešenja.

Prvi teoretski deo rada prikazuje novu granu informatičkog razvoja, cloud usluge, sa posebnim osvrtom na softver, platform i na infrastrukturu koja je osnova usluge. Sažetak cloud koncepcije je rad korisnika sa programima i informacijama koje su fizički odvojeni od računara korisnika, smešteni na internet u cloud sistemu.

Drugi deo rada se odnosi na prenos govora iznad internet protokola, ustvari na VoIP tehnologiju koja predstavlja specifični način telekomunikacije koja se zasniva na internetu umesto klasičnih telefonskih linija. Osnova VoIP tehnologije je raspakivanje glasa na pakete podataka radi efikasnijeg i bržeg prenosa preko interneta. Savremeni telefonski sistemi se baziraju na VoIP tehnologiji. Sa obzirom na činjenicu da je poslovni život već decenijama nezamisliva bez telefonskih razgovora, značaj VoIP tehnologije koja omogućava smanjenje troškova razgovora je sve veći.

Treći deo rada se odnosi na protokol koja je u uskoj vezi sa internet telefonijom i sa istvremenim korišćenjem većeg broja računara. Protokoli za ovu vrstu komunikacije su RSTP, RTP, RTSP, SIP, SAP i SDP.

U sledćem teoretskom delu je reč o savremenom kontakt centru. Instalacija i pokretanje kontakt centra zahteva značajne troškove i ozbiljne pripreme a svaka odluka pri pokretanju sistema određuje kasniju efikasnost i troškove korišćenja. Infrastruktura, VoIP tehnologija sa odgovarajućim PBX softverima omogućava efikasniju telekomunikaciju određenog preduzeća, sa obzirom da je moguća i administracija sistema i sa udaljene tačke, i samim tim predstavlja zamenu ranijih sistema i razvoj u odnosu na klasičnu telefoniju.

Peti deo rada prikazuje ENUM sistem koja preobražava telefonske brojeve u URL adrese. Ovo rešenje predstavlaj značajni deo reforme telekomunikacijskih sistema. Osnova ENUM sistema je konvergencija. Reč konvergencija znači: približiti se, a u ovom slučaju prestavlja uslugu koja približava internet sistemima telekomunikacije. Promene koje su nastale u oblasti telekomunikacije osnivaju se delom na digitalizaciji, delom na konkurenciji na tržištu a i na brzom razvoju interneta. Ovo je doprinelo povezivanju internet tehnologije i telekomunikacije. Razlike u razvoju telekomunikacije i internet tehnologije je pokrenuo razna pitanja i otkrio razne probleme koje treba rešiti da bi fuzija bila uspešna. Značajna razlika je identifikacija korisnika sistema, ili pretplatnika. Problem je i naglo povećavanje korisnika, znači povećanje identifikacionih znakova. To se odnosi na telekomunikaciju i na internet korisnike.

U zadnjem delu rada je predstavljen QoS, koja je sve potrebnija jer na osnovu njegovih parametra je omogućeno efikasno korišćenje IP mrežnog okruženja. Nove multimedijalne aplikacije kao što su VoIP (Voice over Internet Protocol, prenos glasa iznad IP protokola), videokonferencija, VoD (Video-on-Demand, ili video na osnovu zahteva) zahtevaju specijalni kvalitet prenosa podataka. Korisnicima je potrebna kvalitetno a i specifično mrežno okruženje za korišćenje ovih usluga. Radi zadovoljavanja potreba korisnika je pokrenuta usluga QoS ili Quality of Service koja određuje pristup mrežnim resursima pojedinim aplikacijima što se kvaliteta, brzine i način pristupa.

U prvom delu opisa praktičnog rada sistema je prikazan Ubuntu Enterprise Cloud server. Instalacija cloud arhitekture se sastoji od raznih komponenti, sistem zahteva dva servera koji podržavaju virtuelizaciju na osnovu podešavanja BIOS. Nakon podešavanja je omogućena instalacije sledećih komponenti:

- Cloud Controller
- Walrus Controller
- Cluster Contoller
- Storage Controller

na prvi server, dok na drugi server se instalira Node Controller.
Posle instalacije, radi korišćenja i podešavanja se koristi web interfejs za lakši rad i pristup.

Drugi praktični deo se odnosi na open source aplikaciju AsteriskNOW, ustvari na instalaciju ovog operativnog sistema. AsteriskNOW je na bazi Linux sistema pa je rukovanje sistemom složen, ali je olakšava web interfejs koja je na Windows bazi. Na ovom interfejsu se lakše podešavaju parametri sistema koji su neophodni za odgovarajuće funkcionisanje.

Treći praktični deo se odnosi na 3CX sistem koje se zasniva na SIP protokolu tako da se lako primenjuje na skoro svim SIP uređajima: telefonima, ruterima i serverima. Cilj ovog proizvoda je preuzimanje svih funkcija klasične PBX centrale, pojednostavljeno rukovanje i potpuna integracija u mrežnu stukturu Windows sistema. Ovo poglavlje prikazuje detaljni i sam program kao i najvažnija podešavanje za internet telefoniju.

Zadnji praktini deo se odnosi na instalaciju aplikacije iz besplatnog open source Wireshark sistema – programa Analizator koja služi za praćenje prenosa paketa na mreži kao i za otkrivanje raznih mrežnih problema i za povećavanje bezbednosti sistema.

4. CLOUD COMPUTING



Cloud computing je nova grana internet tehnologije, osnova sistema je skladištenje podataka, čak i programa na udaljenim serverima koji su umreženi a fizički se nalaze na raznim mestima širom globusa. John McCarthy je već u šezdesetim godinama predstavio ideju Cloud tehnologije, tada još kao značaj informatike kao komunalne usluge[1]

Najlakši pristup razumevanju Cloud tehnologije je prikaz Google-ovih usluga. Najšire poznati primer Cloud tehnologije je popularna usluga Gmail, web aplikacija koja skladišti podatke i fajlove korisnika na udaljenim računarima, a podaci i fajlovi su dostupni sa bilo koje tačke sveta ako korisnik ima uređaj i internet konekciju. Razvijeniji oblik korišćenja Cloud tehnologije je Google Drive, koja u besplatnoj varijanti omogućava skladištenje 5 Gbyte podataka svakom korisniku besplatnih Google servisa, a i do 100 Gbyte za pretplatnike.

Svrha koncepcije je ipak malo više od ovoga: Cloud ustvari omogućava i pokretanje programa na udaljenim računarima, nezavisno od uređaja korisnika. Dodatna prednost servisa su veći kapaciteti: veća procesorska brzina, veći prostor za skladištenje podataka preko mreže. Korisnik postaje nezavisan od fizičke lokacije hardverskih resursa a čak i od konfiguracije, kao što je i pretplatnik strujnog priključka nezavisan od izvora električne energije ili od mrežne infrastrukture.



1. slika – Diagram Cloud Computing sistema

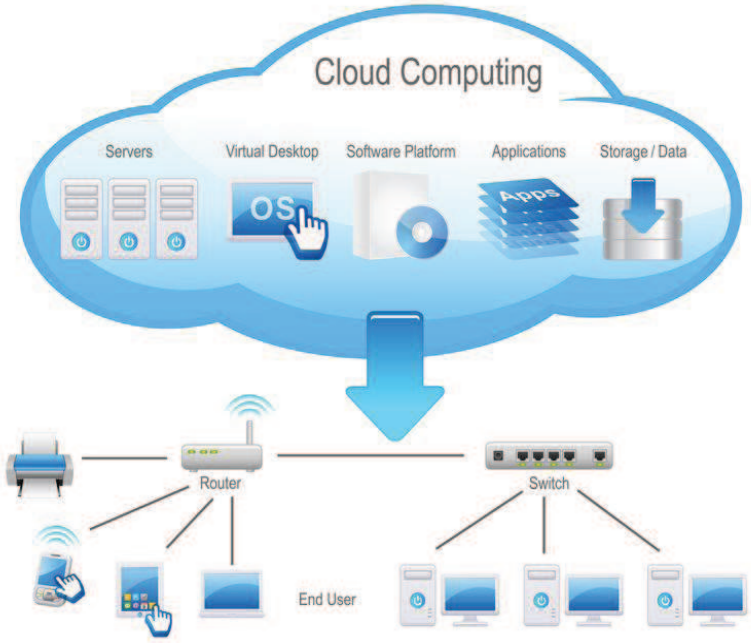
U tehničkom smislu, Cloud Computing predstavlja skup većeg broja povezanih sa pripadajućim procesorima, diskovima, memorijom i drugim hardverskim resursima koji se, zahvaljujući upravljačkom softveru, vide kao jedan "veliki" virtuelni računar. Sveukupni hardverski resursi tako povezanih računara formiraju "oblak" (ili na engleskom: Cloud), koja je dostupna na zahtev korisnika u skladu sa potrebama i načinom pristupa.

Cloud strukture omogućavaju pristup podacima i aplikacijama raznim uređajima sa internet priključkom: PC računarima, tabletima, telefonima, i bez nabavke dodatnih kapaciteta za

[1] Iz onlajn magazina Internet Fur Architekten - http://internet-fuer-architekten.de

skladištenje ili za izgradnju sopstvenih data centara. Pretplata čiju visinu određuje korišćenje kapaciteta omogućava tačnu kalkulaciju troškova.

Cloud sistemi su kreirani da bi pomoću njima preduzeća u značajnoj meri povećavali iskorišćenost sopstvenih informatičkih resursa. Odgovarajućom kombinacijom i automatizovanom podelom resursa je omogućane optimalizacija informatičke infrastrukture i ulaganja u izgradnju sistema. Cloud servisi omogućavaju neophodnost instalacija softvera na radne stanice, i na takav način smanjenju stalnih troškova (godišnje registracije npr.)



2. slika - Shema Cloud sistema

Nedostatak sistema je činjenica da korisnik zaista ne može znati tačno mesto skladištenja podataka, a pitanje je i zaštita od ilegalnog pristupa.

Cloud servisi odgovaraju nedavno osnivanim manjim preduzećima zbog značajnih ušteda u toku nabavke informatičke opreme koja ne treba da bude najskuplja, pošto su stvarni resursi obuhvaćeni odgovarajućom pretplatom kao i održavanje sistema ili licence za određene softvere (ili godišnja pretplata za produženje godišnje licence). Cloud odgovara i korisnicima koji imaju usluge koje samo povremeno potpuno iskorišćena od strane klijenata. Slično tome postoje razne softverske konfiguracije čije komponente zahtevaju korišćenje raznih softverskih okruženja, pa je zato potrebno da se instaliraju na fizički odvojene računare mada ne iskorišćavaju potpune resurse tih računara.

Postoje razni razlozi za korišćenje cloud servisa u slučaju pojedinih preduzeća, ali su najbitnije svakako povezani sa uštedom troškova. Ova tehnologija čini nepotrebnim kupovinu novih servera, konfiguracija i održavanje istih jer virtualizacija omogućava pristup gotovo konfigurisanim serverima. Značajno smanjuje troškove i ušteda energije. Kao što je to objavljeno u ranijem članku u vezi uvođenja Cloud sistema od strane Telekom Srbija „Cloud

Computing podiže nivo automatizacije poslovnih procesa, a samim tim i konkurentnosti i profitabilnosti kompanija, dok bi uvođenje ovog servisa u javna preduzeća, zdravstvo, obrazovanje i državnu upravu, donelo Srbiji uštede u investicionim i operativnim troškovima koje se mogu meriti i stotinama miliona evra godišnje."

Pored toga dobija značaj povećavanje efikasnosti: recimo tokom testiranja zbog uštede vremena koja je potrebna za instalaciju određenih aplikacija. Zahvaljujući cloud servisima korisnicima su dostupni odgovarajući resursi u trenutku potrebe korišćenja bez obzira na udaljenu lokaciju. Cloud servisi su odmah spremni za rad: čim je isplata izvršena, usluga Cloud servisa je ODMAH dostupna korisniku sa kompletno instaliranim sistemom, spremnom za korišćenje, u slučaju potrebe čak i sa optimalno podešenim parametrima, ali korisnik uvek ima mogućnost da promeni određene paremetre, da „podešava" svoj cloud server recimo kako to odgovara sopstenim potrebama, jer servis koristi kao jedan udaljeni računar, na koji može da instalira razne programe koje podržavaju sistem koji je izabrao tokom registracije ili izbora pretplate. Najbolji primer za optimalno korišćenje cloud servera je usluga davanje hostinga u zakup. Pomoću cloud pretplate za određenu svotu dobija korisnik najnoviju verziju Windows Servera, Plesk Parallels kontrolnog panela i potrebne IP adrese za momentalno pokretanje složenog hosting servis sistema sa mogućnošću distribucije ili omogućavanje preprodaje hosting usluge.

4.1. Osnovne karekteristike cloud sistema

Brza aktivacija usluge – Cloud sistem je momentalno aktivan od početka saradnje, bez fizičke instalacije ili povezivanja hardvera

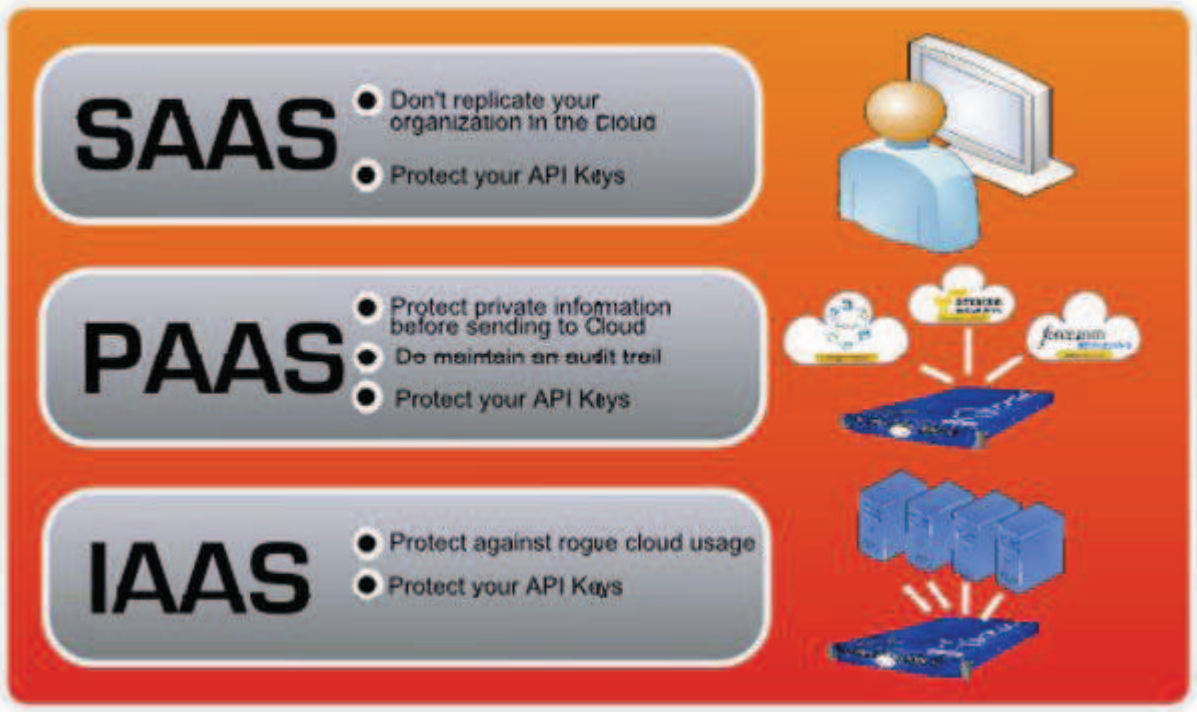
Fleksibilnost: usluge se koriste po sopstvenim potrebama a izbor uvek olakšava pomoć stručnjaka.

Pouzdanost: čak i ako dođe do fizičkog kvara određene komponente sistema, podaci se automatski kopiraju na drugi računar, drugi server, drugi storage.

Skalabilnost: u slučaju potrebe brzo i efikasno može i sam korisnik da promeni potrebne resurse. Cloud serveru je uvek moguće dodavati određeni softver mnogo povoljnije nego kupiti svoju licenciranu verziju, i sve to u sklopu mesečne pretplate.

Dostupnost: cloud aplikacije su dostupne sa bilo kog uređaja sa internet pristupom (telefon, tablet i naravno računar) koji imaju pretraživač - koji je deo bilo kog operativnog sistema. Mogućnost migracije: omogućena je brza sinhronizacija i premeštaj kompletne Cloud infrastrukture na zahtev korisnika.

4.2. Modeli cloud usluga



3. slika – Modeli cloud usluga

4.2.1. Softver kao usluga: Cloud Software as a Service (SaaS)



4. slika- SAAS model

Usluge koje pružaju Cloud servisi korisnicima omogućavaju razne korisničke aplikacije koje su dostupne na raznim uređajima pomoću jednostavnih lokalnih aplikacija (najčešće putem pretraživača).[2] Najpoznatiji cloud servis je webmail. Korisnik osim delimičnog podešavanja konfiguracije nema uticaja na stvarnu infrastrukturu koja stoji iza aplikacije (mrežno okruženje, serveri, operativni sistemi, način skladištenja ili instalacija raznih aplikacija)

Prednost:

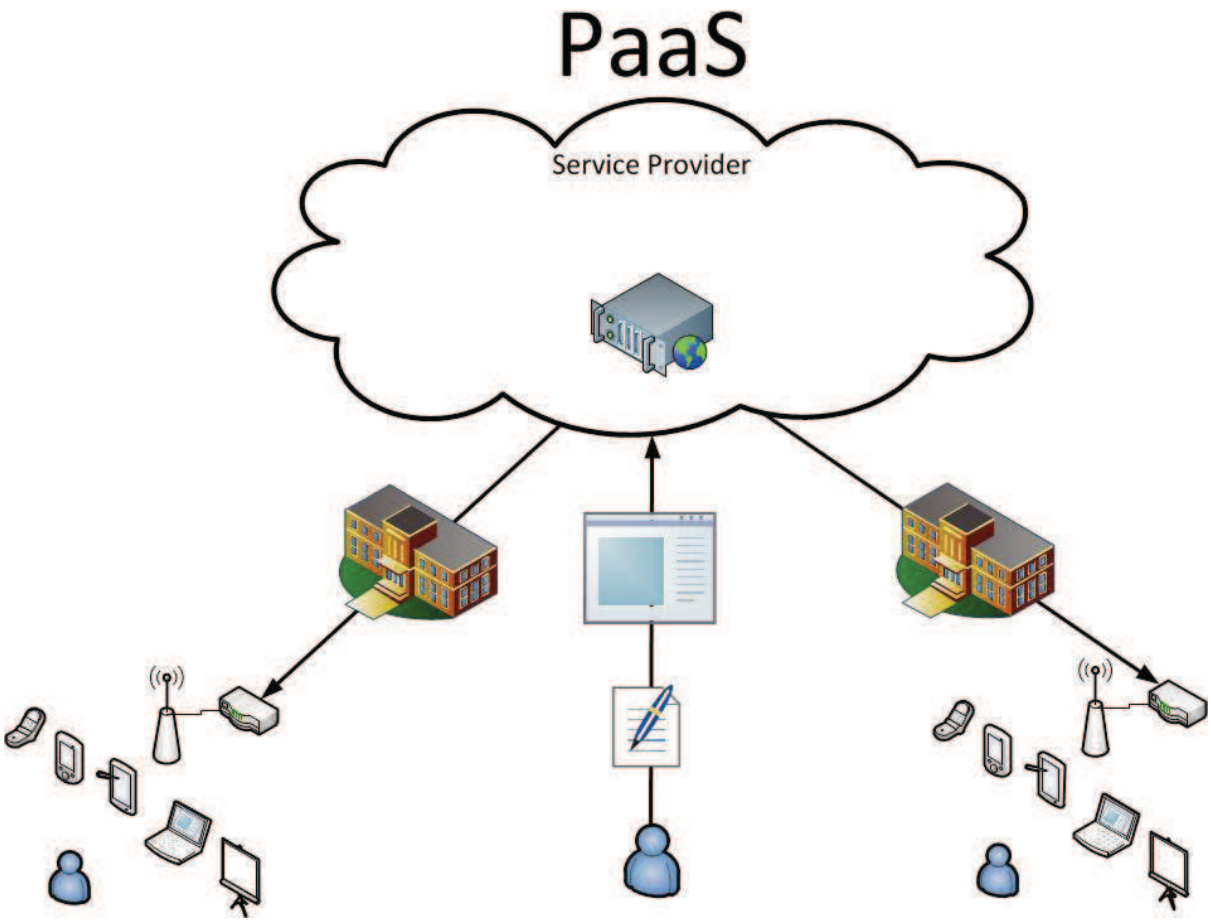
- brzina aktivacije
- dostupnost što se tiče korisničkih uređaja
- bez zahteva za većim ulaganjima
- ušteda na IT resursima koji predstavljaju najveće ulaganje
- praćenje verzije korišćenih softvera
- bezbednost garantuje davaoc usluge (zaštita od virusa)
- promena odgovarajuće aplikacije sa malo ulaganja
- brzina pristupa

Nedostaci:

- kvalitet usluge određuje davaoc usluge
- aplikacije su instalirane samo sa osnovnim podešenim parametrima (za dodatno podešavanje je ipak potreban stručnjak)
- aplikacije imaju samo unapred određene mogućnosti

[2] Izvor: http://www.webopedia.com/TERM/S/SaaS.html

4.2.2. Platform kao usluga: Cloud Platform as a Service (PaaS)



5. slika - PaaS model

U ovom slučaju pružanja Cloud usluge se instalira softver korisnika (kupljen ili kreiran) na Cloud infrastrukturu koja odgovara resursima i softverskom okruženju za pokretanje softvera. Korisnik ne može ni u ovom slučaju da vrši kontrolu ili menadžment Cloud infrastrukture (mreža, serveri, operativni sistemi ili resurse za skladištenje), ali može da kontroliše i koristi instalirane aplikacije i konfiguraciju softverskog okruženja.

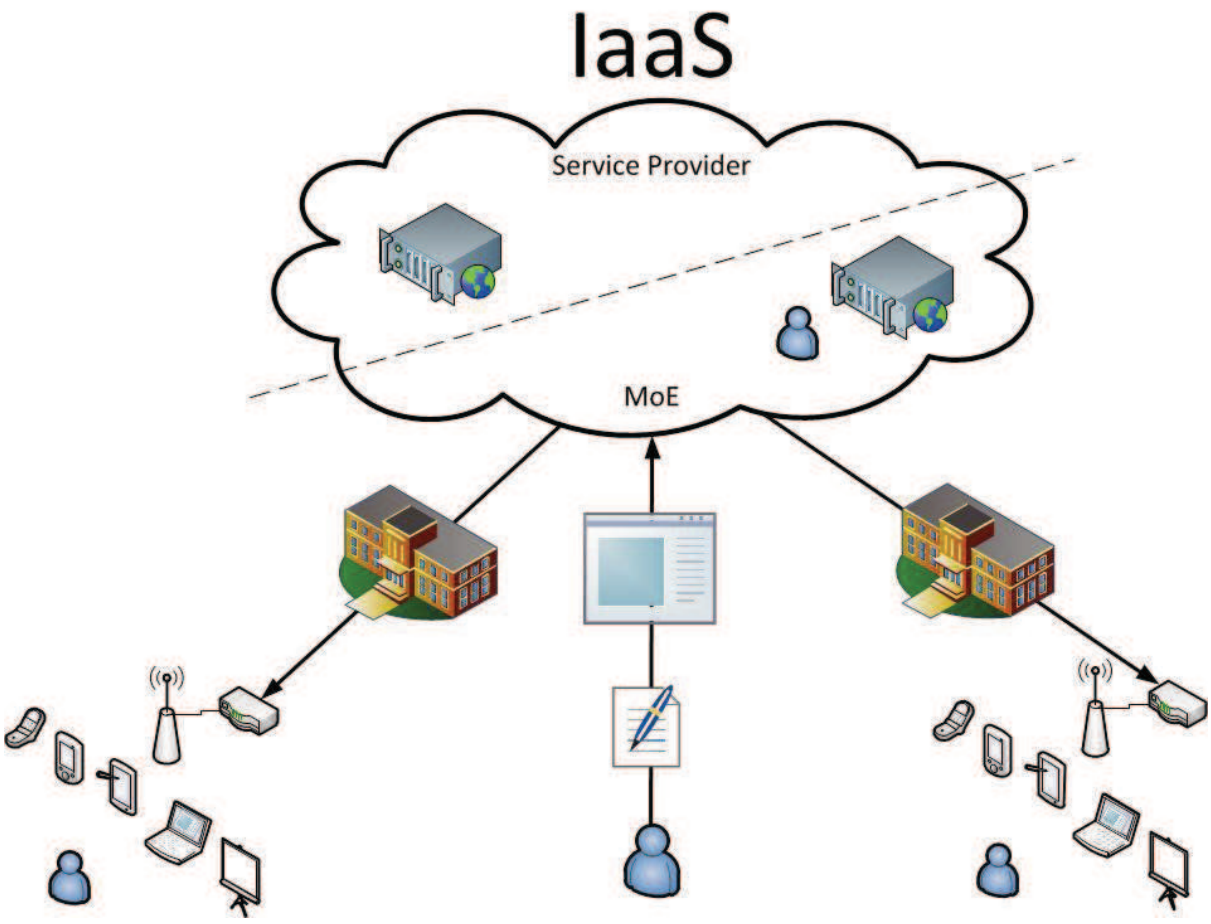
Prednosti:

- Servis omogućava korišćenje sopstvenog softvera, instalacija je brza i jednostavna
- Homogenizacija softverskog okruženja
- Značajna ušteda ulaganja u IT infrastrukturu zbog nepotrebnosti kupovine hardvera za korišćenje samo u određenom vremenskom intervalu.
- Omogućeno korišćenje korisničkog hardvera

Nedostaci:

- Osvežavanje softvera korisnika je i dalje zadatak samog korisnika
- Mogućnost instalacije i dalje ograničava postojeće okruženje servisa (kao operativni sistem), zato je moguće da su potrebna kompromisna rešenja
- Neočekivane promene kod davaoca usluge (hardverska i softverska) mogu da uzrokuju neplanirane promene
- Ovo rešenje zahteva značajniju IT podršku samog korisnika tako da to ograničava uštedu na angažovanju osoblja za softversku podršku. (upoređujući sa SaaS rešenjem)
- Softver korisnika treba po mogućnostima promeniti (ako je to moguće ili ako vredi) da bi zaista mogli iskoristiti rešenja PaaS Cloud usluge.

4.2.3. Infrastruktura kao Cloud usluga (Cloud Infrastructure as a Service – IaaS)



6. slika - IaaS model

Ovo rešenje omogućuje korišćenje raznih osnovnih informatičkih resursa kao što su mrežni, računarski ili skladišni resursi za instalaciju i pokretanje raznih softvera kao i ooperativnih sistema i aplikacija. Korisnik nema mogućnosti menadžmenta ili kontrolisanja Cloud

infrastrukture ali može kontrolisati operativni sistem, kapacitet za skladištenje, instalirane aplikacije ili može indirektno da utiče i na izbor raznih mrežnih komponenti (kao što je firewall).

Prednosti:

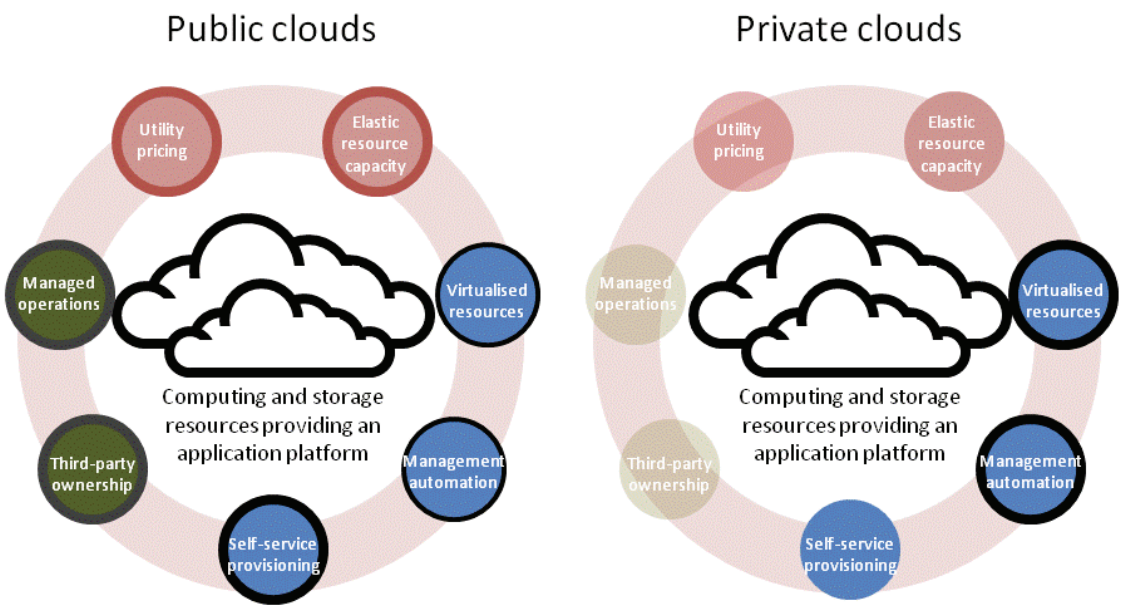
- Mogućnost prenosa drugog softverskog okruženja koja se može koristiti na raznim resursima bez dodatne obuke
- Lako uvođenje
- Omogućena potpuna kontrola svih softvera (sem onog koji omogućava virtualizaciju, ali to je i najmanje kritično)
- Uvođenje novih softverskih komponenti zavisi isključivo od korisnika

Nedostaci:

- Zadatak kreiranja softverskog okruženja, održavanja i omogućavanja dostupnosti pada na teret korisnika
- Korisnik treba da zadrži sličan IT sistem kao i ranije
- Mogućnost konzerviranja zastarelog, heterogenog softverskog okruženja
- Ovaj model omogućava najmanju uštedu od sva tri Cloud rešenja.

4.3. Privatni i javni cloud servisi

Postoje privatni i javni Cloud servisi: javni su dostupni raznim korisnicima koji dele iste resusre, dok u slučaju privatnih Cloud servisa su resursi korišćeni samo od korisnika koje određuje jedna organizacija. Javni Cloud održava davaoc usluge Cloud servisa a privatni Cloud održava informatička služba.



7. slika - Private i Public Cloud

Javni Cloud servisi radi maksimalne efikasnosti pružaju samo ograničene usluge, dok privatna Cloud rešenja mogu da nude i veći broj aplikacija. U slučaju većih kompanija je tipična potreba za većim brojem aplikacija (više stotina ili više hiljada aplikacija).

Svaki od ovih Cloud servisa ima svoje prednosti, ali neki su zajednički za ove vrste, pošto se i jedan i drugi zasniva na virtuelizaciji i na Cloud tehnologiji, pružaju značajnu efikasnost i iskorišćenost, mogu se proširivati fleksibilno i bez ograničenja, nabavka raznih komponenti zavisi od zahteva, i omogućavaju visoki stepen dostupnosti klijentima.

Javni Cloud servis se brže i jeftinije pokreće jer ne postoji zahtev za instalaciju softvera. Od strane informatičke službe korisnika ne zahteva održavanje, osvežavanje. Trošak se može obračunati i kao redovan mesečni trošak što je povoljnije i u knjigovodstvenom smislu.

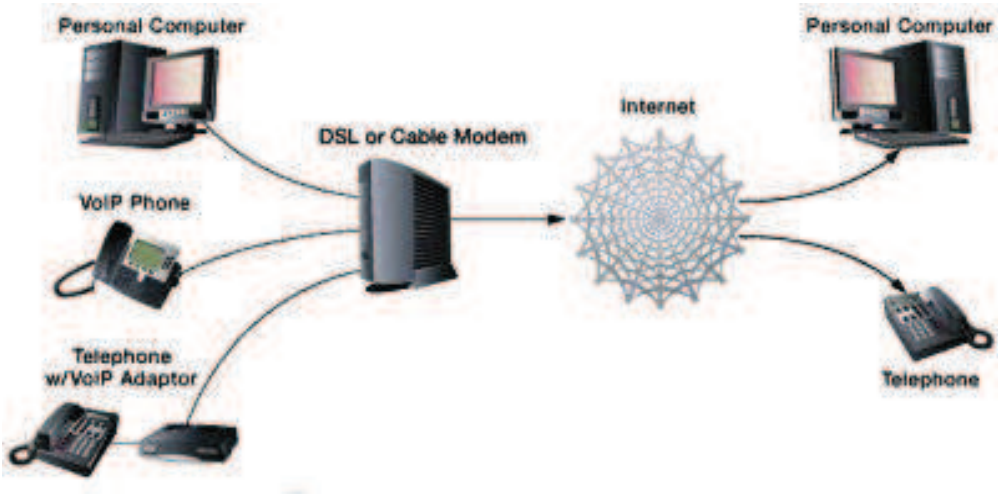
U slučaju privatnih Cloud servisa je omogućeno kontrolisanje bezbednosti, zaštite podataka i rad u skladu sa zakonskim odredbama (ovo može da znači osnovnu pretpostavku u nekim slučajevima, u kojima je obaveza korisnika da omogućuje pristup trećim licima). U slučaju privatnih Cloud rešenja se može kontrolisati i mrežni protok i omogućene su razne optimalizacije koje su neostvarljive u slučaju javnog Cloud servisa.

Privatni Cloud servis je mnogo lakše povezivati sa lokalnim sistemom. Ovakvi sistemi smanjuju troškove, ulaganja se isplaćuju u roku od dve-tri godine. Instalacija privatnog Cloud servisa se isto može uknjižiti kao održavanje ili kao amortizacija .

5. VOIP



Zahvaljujući ubrzanom razvoju informatičkih mreža su se pojavili novi sistemi za komunikaciju širom sveta, a povećani mrežni protok koji je dostupan većem broju korisnika postepeno predstavlja druga alternativna rešenja koja zamenjuju klasičnu telefoniju.



8. slika - VoIP shema

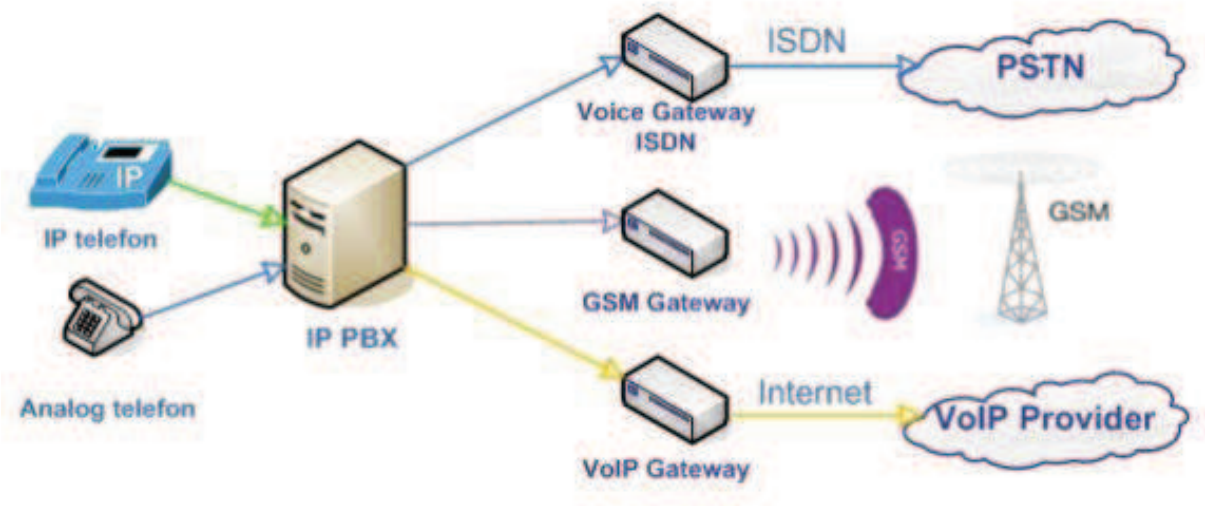
VoIP tehnologija pretvara glas u male pakete podataka radi lakšeg prenosa preko mreže. Savremeni telefonski sistemi se zasnivaju na VoIP tehnologiji. Prva očigledna prednost ovih sistema je smanjenje troškova, a ujedno i povećan kvalitet prenosa. Ako uzmemo u obzir krizu koja je poslednjih godina prevladala i u najrazvijenim zemljama, smanjenje troškova nije zanimarljiva ni u kakvom slučaju, a troškovi komunikacije se srazmerno povećavaju obimom poslova, a i mala preduzeća mogu danas da priušte sebi ulaganja u savremeni VoIP sistem, pogotovo što se početni troškovi isplaćuju vremenom.

Mada to veće telefonske kompanije ne objavljuju javno, internacionalni pozivi su već odavno zasnivaju na VoIP tehnologiji, znači preusmereni su na internet. Zahvaljujući tome te kompanije ostvaruju značajne prihode. VoIP rešenja su možda ranije predstavljali skuplju i složeniju varijantu komunikacije za manje firme, ali u savremenom tehničkom i poslovnom okruženju i oni mogu da priušte sebi ovu vrstu savremene komunikacije.

5.1. Kako funkcioniše VoIP tehnologija?

Na samom početku uvođenja ove tehnologije rešenja za prenos govora preko interneta je naišla na razne probleme zbog prenosnog protokola – IP protokola jer ova veza nije omogućila da se zadrži osnovni redosled pristizanja paketa, a ni ostale parametre koje su potrebne da ova usluga bude zaista kvalitetna. VoIP sistemi su bili i nesigurni u početku zbog gubitaka paketa pri prenosu, i zbog kašnjenja. Značajan problem je predstavljao i prelazak paketa preko raznih zaštitnih sistema i sistema za ponovno adresiranje. Bez obzira na nedostatke VoIP tehnologija se ipak počela širiti, a problemi su postepeno rešeni uvođenjem novih protokola koji su spremni da prevaziđu nedostatke.

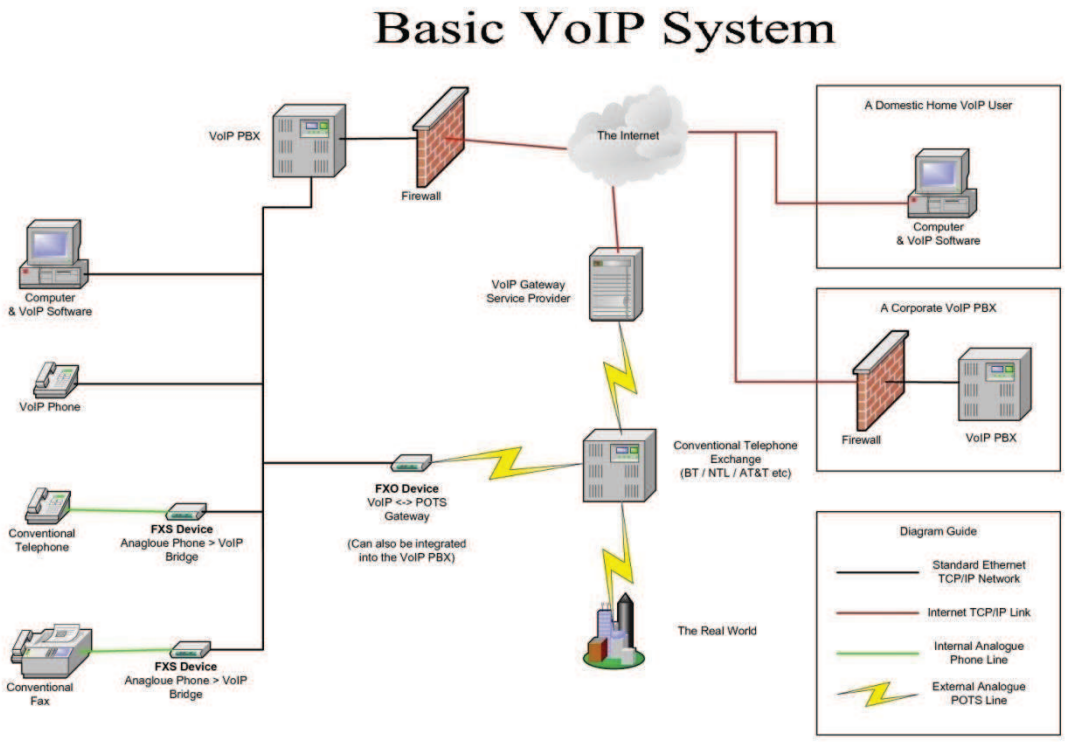
Za uspostavljanje VoIP komunikacije je potreban širokopojasni internet za koju važi da je brzina prenosa podatka za download znatno veći od upload brzine (ADSL), mada je za VoIP potrebna i odlazna brzina. Bez obzira na manju brzinu odlaznog prenosa podataka veza se može uspostaviti uspešno jer je i najslabiji paket usluga dovoljna za uspešnu komunikaciju, a na ovakav način se i bolje iskoristi internet preplata koja je svakako potrebna za savremeni poslovni život (90% domaćih preduzeća ima internet konekciju).



9. slika - Klasična i VoIP telefonija

5.2. Evolucija VoIP telefonije

U slučaju klasične telefonije za razgovor je potrebna posebna linija što predstavlja skuplju varijantu komunikacije mada se ta linija nije ni potpuno iskorišćena. Protivno tome VoIP sistemi prevode glas na manje pakete podataka i zato nije potrebna rezervacija posebnog kanala, a sa druge strane je i svejedno da li su sagovornici u blizini ili su udaljeni čak i više hiljada kilometara, potreban je samo IP telefonski uređaj koja vrši prebacivanja podataka u glas. Pozvani korisnik i ne oseća razliku između običnih telefonskih poziva ili VoIP poziva, kvalitet se ne razlikuje.



10. slika - Osnove VoIP sistema

5.3. Prednosti VoIP sistema

5.3.1. Smanjeni troškovi

Uopšteno se može zaključiti da razgovor u VoIP sistemu je jeftiniji od klasičnog telefonskog razgovora, pošto nije potrebna izgradnja sopstvene mreže ni održavanja istog, znači dolazi do velikih ušteda i što se tiče davaoca usluga a i kod krajnih korisnika. Korisnici koji imaju internet priključak uobičajene brzine mogu da iskoriste ceo opseg svoje konekcije i bez dodatnih troškova. Pozivi u mreži određenog provajdera su tipično besplatni, a postoje i mogućnosti i za besplatno pozivanje VoIP pretplatnika drugih provajdera.

5.3.2. Prenosivost

Korisnici mogu da se prijave sa osnovnim parametrima za korišćenje sistema sa bilo koje tačke sveta ako imaju aktivnu internet konekciju. Moguće je i rešenje da se korisnici koji su geografski udaljeni registruju kod istog provajdera i da na takav način ostvaruju besplatnu međusobnu govornu komunikaciju.

5.4. Nedostaci VoIP sistema

Većina problema su prevaziđena do danas. Prelazak na VoIP sistem može da uzrokuje trenutni zastoj kod preduzeća sa izgrađenim vezama (potrebna zamena telefonskih brojeva, problemi sa identifikacijom pozivaoca sa strane pozvanog korisnika...) ali ušteda i fleksibilnost će opravdati reformu sistema.

5.4.1. Telefonski brojevi

Klasični telefonski sistemi kao i mobilni telefoni dobijaju brojeve na bazi internacionalnog protokola ITU-T E.164, ali VoIP nema svoj protokol za izbor brojeva, provajderi se ne obavezuju da koriste klasične telefonske brojeva. Ovo može da predstavlja problem kod dostupnosti VoIP korisnika iz klasične telefonske mreže ali ponekad takođe iz mreže drugih VoIP provajdera.

Kao rešenje za ovaj problem su neki provajderi zauzeli „svoje područje“, tj. imaju svoj pozivni broj na osnovu standarda E.164, a provajderi sklapaju i međusobne ugovore za dostupnost korisnika sa određenim prefiksom ili kodom za izbor mreže. Najbolji primer za ovo je FWD gde je sufiks **, a kodni brojevi provajdera su trocifreni, uglavnom potiču iz naziva provajdera.

5.4.2. Potreba za prenosnim opsegom, pouzdanost

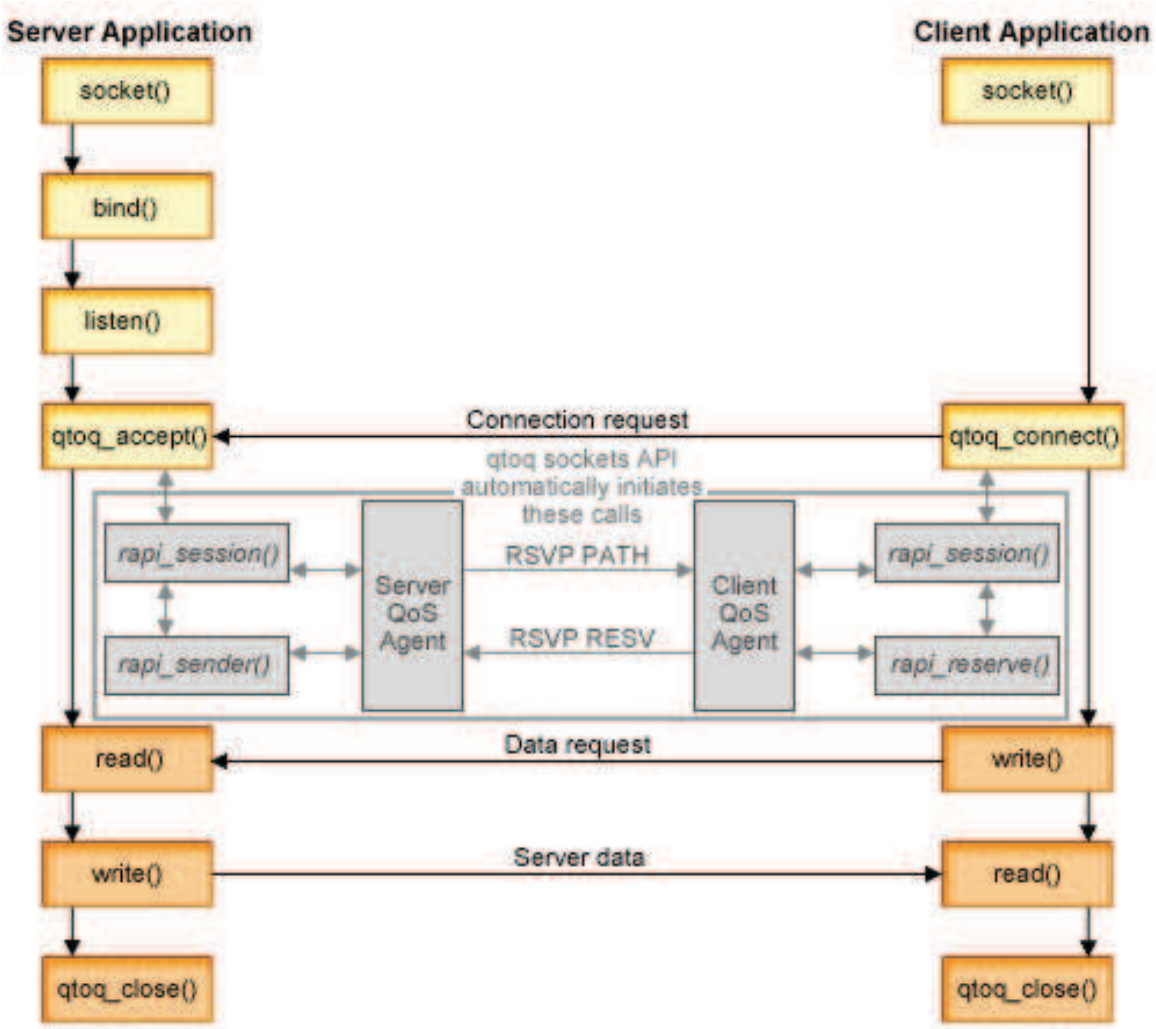
Za uspostavljanje uspešnog razgovora putem VoIP sistema je potreban širokopojasni internet. Najzastupljeniji načini pristupa internetu imaju različite brzine za odlazni i dolazni saobraćaj, a telefonski razgovori zahtevaju određeni prenosni opseg u oba smera. Jedan od zastupljenijih kodeka, G.711 zahteva brzinu od 80 kbit/s. Postoje i drugi kodeci kojima je dovoljan niži opseg, ali ih ne podržava svaki uređaj. Prioritet korišćenja kodeka se podešava kod svakog uređaja za VoIP prenos govora. Bez obzira na gore navedeno i najslabiji širokopojasni internet je dovoljan za uspešno korišćenje VoIP usluge, ako korisnik obrati pažnju da ne iskoristi prenosni opseg drugim onlajn uslugama. Drugi problem može da uzrokuje nestanak struje, prekid internet konekcije ili rad na održavanju kod VoIP provajdera. U ovom slučaju je teže pronaći uzrok prekida (da li je u pitanju internet provajder, VoIP provajder, uređaj davaoca usluge ili uređaj korisnika), ali u odnosu na klasičnu telefoniju postoje i alternativna rešenja kao što je prebacivanje na drugu vrstu konekcije (recimo ako je problem sa ADSL nalogom, korisnik se prebacuje na korišćenje mobilnog interneta).

6. PROTOKOLI ZA PRENOS MULTIMEDIJALNIH SADRŽAJA



6.1. Protokol za rezervaciju resursa - Resource reservation protocol

Protokol za rezervaciju resursa (ReSource ReserVation Protocol, ili skraćeno RVSP) RSVP je namenjen za aplikacije u realnom vremenu (IP telefonija, video po zahtevu) koje zahtevaju garantovani propusni opseg i stroge zahteve po pitanju signalizacije. Pre početka slanja podataka, aplikacija definiše zahteve u pogledu širine opsega, vrste saobraćaja i dozvoljenog kašnjenja. Na osnovu njih, mreža donosi odluku da li je u mogućnosti da ispuni pomenute zahteve da bi se uspostavio prenos podataka. Prvobitno je kreiran za rezervaciju resursa za pojedinačne tokove IP saobraćaja. RSVP pripada klasi protokola koji su spregnuti sa putanjama korisničkih podataka, a projektovan je za podršku multicast rezervacija i komunikacije za veći broj korisnika. Karakteriše se kontrolnim stanjima u ruterima koja nisu permanentna odnosno koja će biti izbrisana ako nisu osvežena u definisanom intervalu vremena. Predajni host specificira karakteristike toka IP saobraćaja posredstvom poruke tipa PATH. Posle prijema poruke PATH, RSVP modul u svakom ruteru pamti adresu prethodnog RSVP rutera, kreira ili osvežava path stanje i prosleđuje poruku PATH prema prijemniku. Prijemni host odgovara porukom tipa RESV, kojom zahteva određeni tip i količinu resursa za dati tok IP saobraćaja. Svaki RSVP ruter koji primi poruku RESV kreira ili osvežava svoje stanje rezervacije (resv), a zatim prosleđuje poruku ka predajnom hostu. Poruke RESV opciono sadrže objekat koji označava zahtev za potvrdu rezervacije (confirmation request), koji uslovljava generisanje poruka tipa RESVconf od predajnog ka prijemnom hostu.



11. slika - RSVP protokol

Cilj RSVP da zauzima dovoljan opseg mreže – zauzimanje resursa se vrši od kraja pa do prijemnika. Korisnički uređaj koristi prijemni RSVP kad zahteva QoS od mreže za prenos određenih podataka. RVSP najava sadrži QoS podešavanja (najveći i prosečni opseg i gornje granice kašnjenja) u mreži između krajnjih tačaka, iste zahteve šalje uređaj svim mrežnim čvorištima: gateway-ima, računarima ili serverima. Gateway uređaji koriste RVSP za isporuku QoS upita i za održavanje slobodnog prenosnog opsega tokom cele putanje podataka. Zahtevi za rezervacijom koji potiču od prijemne strane ne moraju da prate putanju do izvorišta nego putuju uz stablo višeodredišnog usmeravanja prema njemu sve dok se ne susretnu sa nekim drugim zahtevom za istim podacima i spoje se sa njima. Takva rezervacija, temeljena na prijemnoj strani (reciever-based reservation), pri kojoj se vrši spajanje zahteva za rezervacijom glavna je prednost RSVP-a. Na taj se način može veliki broj korisnika uključiti u multicast grupu bez značajnog povećanja mrežnog prometa (originalni naslov je: scalability). Npr. Ako dva prijemnika rezerviraju svaki 64 kbit/s za isti tok audio podataka, tada je spojeni zahtev (koji se proslešuje sledećoj tačci u mreži) 64 kbit/s, a ne 128 kbit/s. U slučaju da na gateway stignu zahtevi s različitim parametrima (flowspec), uzima se najveći.

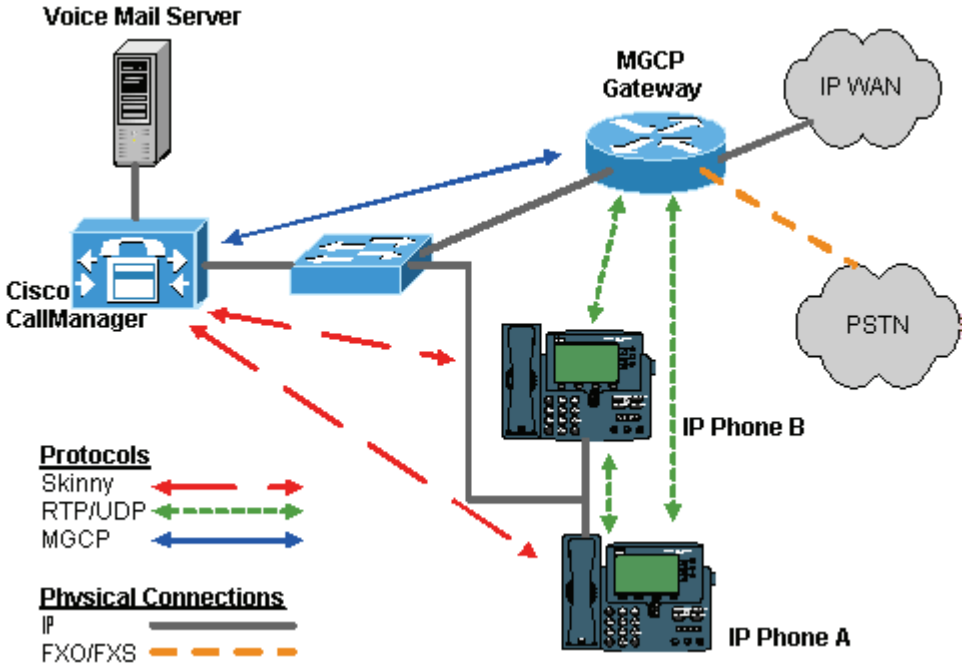
6.2. Real-time transport protocol (RTP)

RTP (Real-time Transport Protocol) osigurava podršku za prenos podataka u stvarnom vremenu (real-time). Usluge koje pruža RTP su:

- vremenska rekonstrukcija,
- otkrivanje izgubljenih paketa,
- sigurnost i identifikacija sadržaja.

RTP je primarno stvoren za multicast prenos real time podataka, ali može se koristiti i za pojedinačni (unicast) prenos. Može se koristiti i za jednosmerni prenos, kao što jeVideo-on-Demand (VoD). RTP se nadopunjuje s RTCP kontrolnim protokolom kako bi dobio podatke o kvalitetu prenosa i o učesnicima u prenosu. Paketi poslati preko interneta imaju nepredvidivo kašnjenje zbog nesinhronizovanosti odašiljačke i prijemne strane. Real time aplikacije zahtevaju vremenski sinhronizovano slanje i reprodukciju podataka. RTP omogućava vremensko označavanje, numeraciju paketa unutar niza. Vremensko označavanje (timestamping) je najvažniji podatak aplikacije koji zahtevaju istovremenu komunikjaciju. Pošiljaoc u to polje upisuje trenutak slanja prvog uzorka (npr.prvog audio uzorka ili slike). Vremenske oznake rastu s količinom vremena koju pokriva paket. Nakon prijema paketa, prijemnik koristi vremenske oznake kako bi pravilno rekonstruisao podatke. Vremenske oznake služe i za medjusobnu sinhronizaciju različitih medija radi sinhronizacije video i audio signala, ali sam RTP nije zadužen za ovo, korekcija treba da se vrši na aplikacijskom sloju. UDP ne isporučuje pakete redosledom kojim su poslani pa se koristi numeracija paketa (sequence numbers) kako bi se pristigli paketi pravilno rasporedili.

Pomoću numeracije paketa takođe se može otkriti i gubitak paketa. Identifikacija vrste tereta (payload type identifier) odredjuje format tereta i koji su postupci kompresije i kodiranja korišćeni. Iz tog polja aplikacija na prijemnoj stranizna kako interpretirati i pravilno reprodukovati podatke. Osnovni tipovi tereta sudefinisani u RFC 1890 (npr. PCM, MPEG1/MPEG2 audio i video, JPEG video, SunCellB video, H.261 video itd.). U jednom trenutku prenosa pošiljaoc RTP paketa može slati samo jednu vrstu tereta iako se tokom prenosa ta vrsta može promeniti (npr. zbog zagušenja mreže). RTP sadrži i informaciju o izvoru signala, omogućava prijemnoj strani da zna odakle dolaze paketi. RTP radi preko UDP-a kako bi iskoristio njegovo multipleksiranje i funkciju začtitne sume (checksum). TCP i UDP su dva najčešće korišćena prenosna protokola na Internetu. TCP je konekcijski orijentisan protokol koji osigurava direktnu vezu ipouzdan tok podataka izmedju dve tačke, dok je UDP bezkonekcijski orijentisan inepouzdan datagramski protokol za prenos. UDP je izabran kao odredišni protokol za RTP iz dva razloga. Prvo, RTP je dizajniran primarno za multicast slanje pamu samim tim direktna TCP veza ne odgovara. Drugo, za real timeaplikacije pouzdanost isporuke nije jednako važna kao pravovremenost dolaska podataka. Pouzdana veza kao što je TCP čak nije poželjna. Npr. Prilikom zagušenja mreže neki paketi će biti izgubljeni i aplikacija će moći reprodukovati sadržaj, ali s puno nižim kvalitetom. Ako protokol insistira na pouzdanom prenosu i traži da se izgubljeni paketi ponovo pošalju, to će povećati kašnjenje, zagušiti mrežu i na kraju aplikacija verovatno više neće imati dovoljno podataka za obradu.

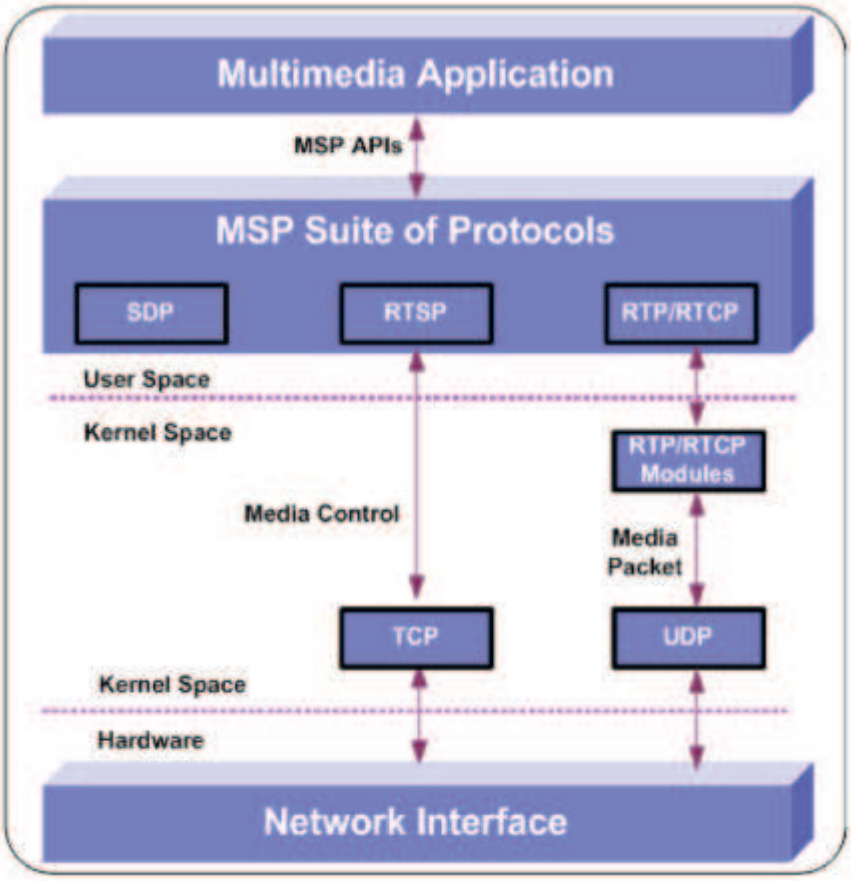


12. slika - RTP Protokol

6.3. Real-time streaming protocol (RTSP)

Real-Time Streaming Protocol ili RTSP koju je razvile firme Progressive Networks i Netscape Communications je upravljački protokol projektovan da uvećava funkcionalnost procesa streaminga. Koristeći RTSP se omogućuje potpuna kontrola nad reprodukcijom audio i video zapisa. RTSP je upravljački protokol sličan sekundarnoj konekciji u slučaju FTP konekcije. Ovaj protokol omogućuje i prenos podataka za IPTV. Da bi se ostvarila komunikacija potrebni su sledeći koraci:

1. http klijent pristupa Web serveru naredbom GET
2. Web server šalje metafile Metafajl je prosleđen media plejeru
3. Media plejer uspostavlja vezu sa media serverom slanjem komande SETUP
4. Media server daje odgovor
5. Media plejer šalje komandu PLAY da bi započeo reprodukciju ustvari streaming.
6. Audio i video zapis se prenosi koristeći protokol na bazi UDP protokola
7. Konekcija se prekida komandom TEARDOWN
8. Media server odgovara



13. slika - RTPS protokol

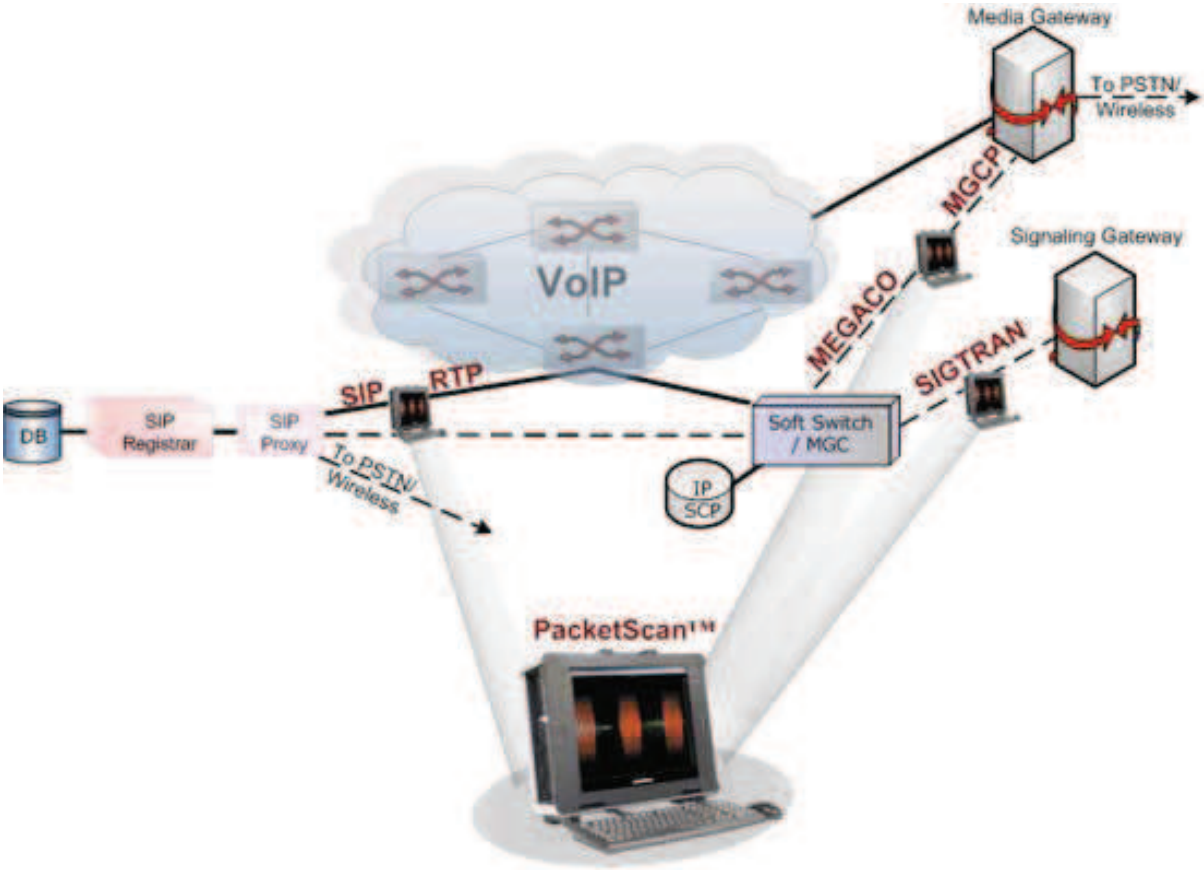
6.4. SIP signalni protokol

SIP je signalni protokol za iniciranje, upravljanje i prekidanje govornih i video sesija u paketskim mrežama. Razvijen je da omogući napredne telefonske servise putem interneta i drugih IP mreža. Koristi prednosti postojećih protokola za upravljanje pojedinim delovima procesa i sarađuje sa protokolima za prenos multimedijalnih informacija. Modelovan je je pod okriljem IETF-a (Internet Engineering Task Force) organizacije za standardizaciju Interneta. SIP koristi simboličke adrese da reprezentuje ljude koji žele da komuniciraju. Obzirom da je to IETF standard ima otvorenu arhitekturu koja služi da se ubrza njegovo prihvatanje.

SIP je razvijen da služi kao mehanizam za uspostavljanje raznih sesija, koje obuhvataju jednog ili više učesnika, a može se koristiti i za multicast veze. Sesije uključuju oblike komunikacije kao što su: Internet multimedijske konferencije, Internet telefonski pozivi ili multimedijalna distribucija. SIP poziv koji se koristi za kreiranje sesije nosi opis sesije što daje mogućnost učesnicima da usklade tipove medija. SIP ne diktira detalje o sesiji, već usklađuje interakciju i bazira je na mogućnostima učesnika, tako da učesnici iste sesije mogu koristiti različite uređaje. Protokol podržava funkcionalnosti PC-a, tako da korisnici mogu (uz odgovarajuće aplikacije) da dele interaktivnu belu tablu (White board), trenutno razmenjuju fajlove ili šalju URL adresu koja otvara web stranicu kod primaoca.

SIP nije vezan ni za jedan određen program za kontrolu konferencije. To je protokol aplikacionog nivoa OSI modela i dizajniran je da bude nezavisan od transportnih protokola nižeg nivoa. SIP obezbeđuje sopstvene mehanizme za pouzdanost, pa se može koristiti i UDP i TCP protokol, kao i ATM jer je nezavisan od njihovog servisa.

SIP koristi jednostavnu protokol strukturu koja dozvoljava brze operacije, fleksibilnost, skalabilnost i multiservisnu podršku i može lako biti proširen dodatnim mogućnostima.



14. slika - SIP protokol

Svaki entitet ima specifičnu funkciju i učestvuje u SIP komunikaciji kao klijent (inicira zahtev), kao server (odgovara na zahtev) ili kao i klijent i server. Jedan „fizički uređaj“ može funkcionisati kao više logičkih SIP entiteta (na primer mrežni server radi u isto vreme i kao Proxy server i kao Registrar). Tipovi logičkih entiteta su:

- √ -Korisnički agent (UA - User Agent),
- √ -Proksi server (Proxy Server),
- √ -Redirekt server (Redirect Server) i
- √ -Registrar.

U SIP-u Korisnički agent je krajnji entitet koji inicira i terminira sesije tako što razmenjuje zahteve i odgovore. Funkciju Korisničkog Agenta mogu da imaju radne stanice (softphones), IP telefoni, telefonski gejtveji, gejtkiperi, automatizovani servisi za odgovor, UMTS mobilni telefoni...

Korisnički agent UA je definisan kao aplikacija koja sadrži i UA klijent (UAC-User Agent Client) i UA server (UAS-UserAgent Server). UAC klijent aplikacija inicira SIP zahteve, a UAS server aplikacija kontaktira korisnika kada je primljen SIP zahtev i vraća odgovor u ime korisnika. Na ovaj način se peer-to-peer komunikacija ostvaruje korišćenjem klijent/server protokola.

Proksi server je odgovoran za rutiranje i uručenje poruke pozvanoj strani. To je posrednički entitet koji zavisno od svrhe zahteva (koji pravi u ime ostalih klijenata) deluje i kao server i kao klijent. Zahtev se obrađuje ili interno ili se, uz moguće prevođenje prospaja dalje do drugih servera. Proksi interpretira, a kada je neophodno i piše ponovo zahtev pre nego što ga prosledi dalje.

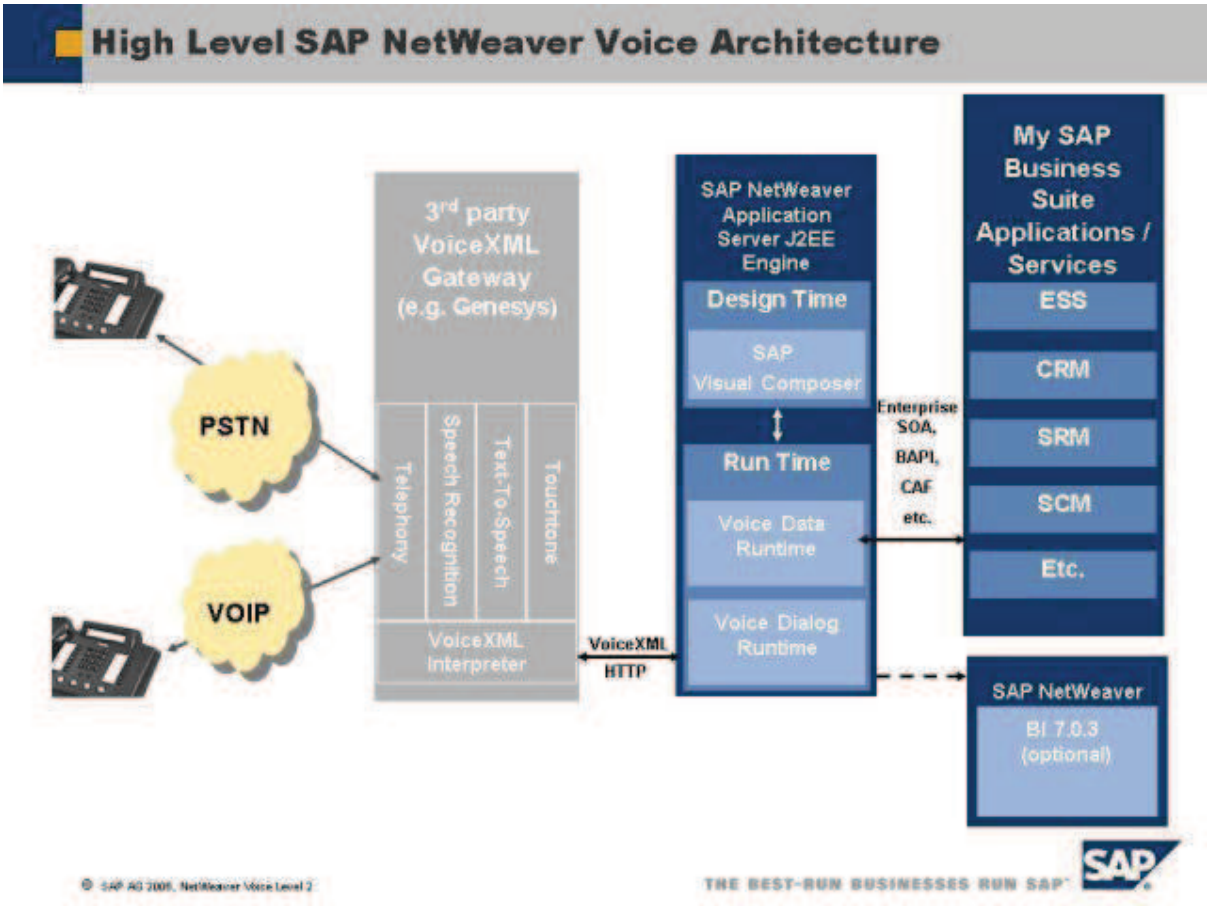
Autentifikacija, autorizacija i kontrola pristupa mreži su takođe pod nadzorom proksija, kao i zaštita podataka i verodostojan zahtev za retransmisijom. On takođe dozvoljava rad u dva moda: statefull i stateless. Statefull podrazumeva da se poziv ili cela zahtev/odgovor transakcija pamti od početka do kraja, a u stateless modu svaki zahtev i odgovor se obrađuju zasebno.

Redirekt server vraća novu lokaciju za zahtev tj daje informacije o narednom skoku SIP poruke. On rasterećuje rutiranje proksija tako što prihvata SIP zahtev, mapira adresu pozvane strane u nulu (ako nije poznata druga adresa) ili više novih adresa i vraća ih klijentu. Za razliku od proksi servera, redirekt server ne prosleđuje zahteve drugim serverima.

Registrar je server koji prihvata zahtev za registraciju i ima pristup bazi podataka (Location service) koja sadrži informacije koje povezuju korisnikovu SIP adresu i njegove kontakt (fizičke) adrese. Korisnik može da registruje jedan ili više uređaja na mreži i time postaje dostupan za kontakt bez obzira gde se nalazi i to nezavisno od pojedinosti u vezi mreže ili uređaja (PC, mobilni ili IP telefon, PDA) koji koristi. Zahvaljujući Registrar-u, pozivi se upućuju na ime osobe umesto da se primenjuje komplikovana numerička šema. On utvrđuje mapiranje od imena do adrese.

Zahvaljujući redirekt serveru i registrar-u SIP podržava redirekt mod jer se poziv može preusmeriti u skladu sa trenutnom lokacijom korisnika. Na ovaj način SIP podržava mobilnost korisnika. Ovo je novi personalizovani model komunikacija - umesto da se akcenat stavlja na uređaj u nadi da će i osoba biti dostupna, sada mreža može da locira osobu. [1]

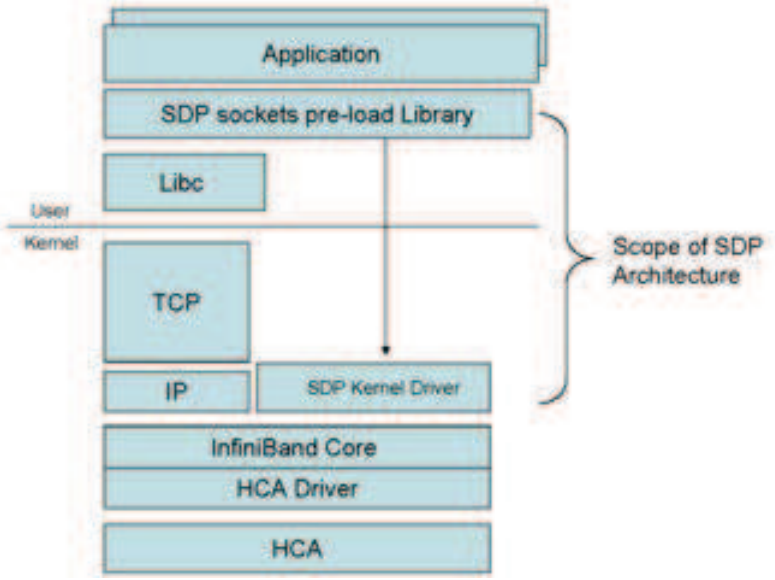
6.5. Protokol za objavljivanje multimedijalnih sesija (SAP)



15. slika - SAP protokol

Da bi potencijalni saradnici saznali za multimedijalnu sesiju, potrebno je da budu o tome obavešteni. Kad prisutni korisnici nisu unapred poznati, koristi se SAP ili Session Announcement Protocol, koji periocično šalje najave sesije na višeodredišnu adresu koju prate saradnici koji žele da se priključe. To može da bude UDP port 9875, višeodredišna IP adresa kao 224.2.127.254 ili administrativno određena višeodredišna IP adresa. Pri objavi sesije je potrebno da se pošalje SDP opis da bi potencijalni saradnici saznali sve potrebne informacije o sesiji (početak i adresa). Posebna pažnja je posvećena definisanju vremenskog razmaka između dve objave sesije. Vremenski razmak između objava se određuje dinamički kako bi u svakom trenutku ukupna širina pojasa za SAP objave bila najviše 4 kbps (osim ako to nije drugačije definirano u lokalnoj mreži). Kako bi to bilo moguće, svaki pošaljioc objave treba da obrati pažnju na sve objave sesija ostalih pošaljioca da bi saznala broj sesija koja se objavljuju i širinu zauzetog pojasa. Na osnovu ovih podataka određuje vremenski razmak slanja poziva.

6.6. PROTOKOL OPISA SESIJE (SDP)



16. slika - SDP protokol

Protokol opisa sesije, SDP (Session Description Protocol) predstavlja format za opisivanje parametara multimedijalnog prenosa, koristi se za opis najave multimedijalne sesije, poziva na sesiju i druge oblike iniciranja multimedijalne sesije.ta Sndard se prvi put pojavio u aprilu 1998. godine, dok je naredna izmenjena specifikacija objavljena u julu 2006. godine. Multimedijska sesija se definiše kao skup medijskih tokova koji će se razmenjivati u određenom vremenu. SDP paket se prenosi unutar SIP paketa u polju BODY.

SDP paketi obično uključuju slijedeće informacije: Ime i namene sesije i Vremena trajanja sesije. Pošto su resursi potrebni za učešće u sesiji ograničeni potrebno je uključiti dodatne informacije: Informaciju o opsegu koji će se koristiti u toku sesije i kontaktnu osobu koja je odgovorna za sesiju. Informacije o mediju uključuju: Tip medija, naprimjer, video i audio.

Transportni protokol, kao što je RTP/UDP/IP i H.320., Format medija, kao što je H.261 video i MPEG video. Multicast adresa i Transportni Port za medij (IP multicast sesija).

7. CALL CENTAR – CONTACT CENTAR U POSLOVNOM OKRUŽENJU



7.1. Osnove Call Centra

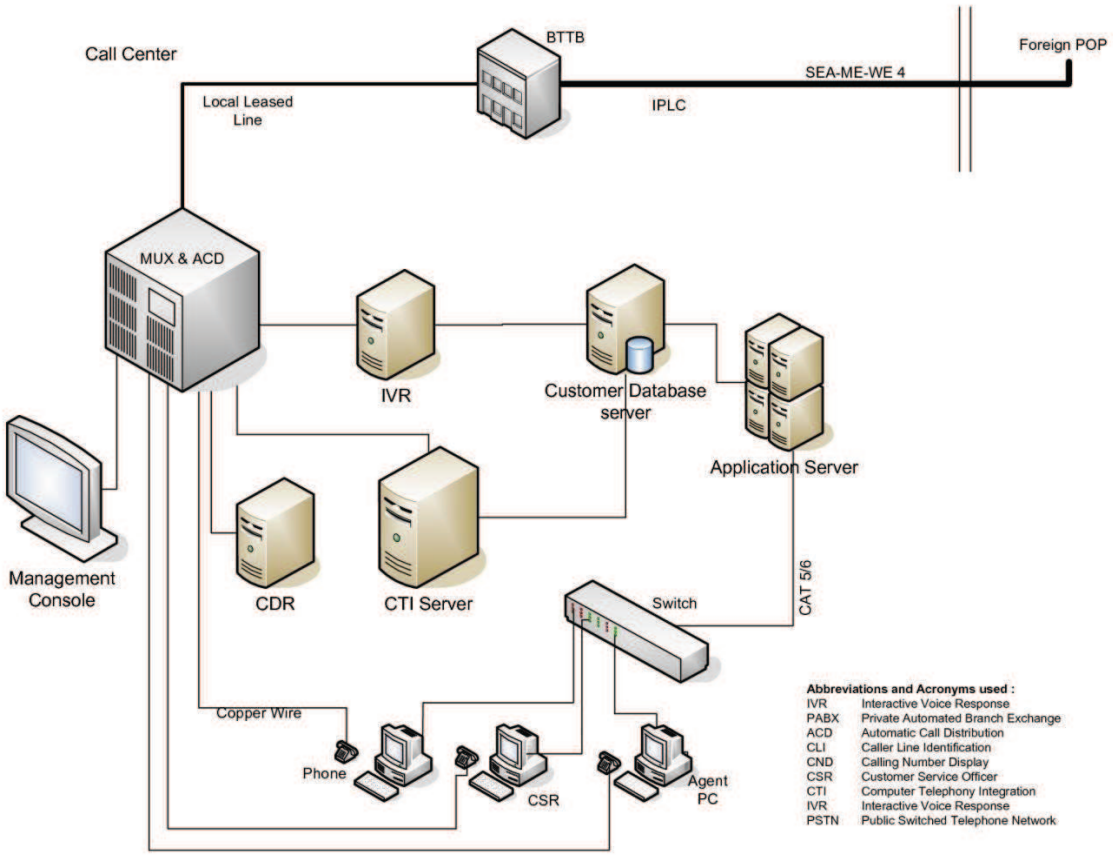
Instalacija i pokretanje Call centra je zadatak koji zahteva određena ulaganja a i određene pripreme koje određuju kasnije troškove i mogućnosti sistema. Danas već sama infrastruktura, uvođenje VoIP tehnologije sa određenim PBX softverima ne zahteva velika ulaganja, i ako bolje razmislimo, pre deset godina su i telefonske centrale bile skupe, a i njihovo održavanje je predstavljao stalni trošak, a i postojao je i nedostatak stručnih lica za potrebna održavanja.

Savremeni VoIP Call centri se mnogo lakše pokreću ako se zasnivaju na Cloud tehnologiji, a u slučaju potrebe je moguće i daljinska konfiguracija sistema što znači značajnu uštedu.

VoIP sistem je najefikasniji uvođenjem Call Centra, jer ovo rešenje omogućava broj istovremenih i na pravo mesto preusmerenih poziva što je pozitivno i za davaoca usluge VoIP telefonije zbog povećanih prihoda a i za korisnika koji uspostavlja kvalitetniju komunikaciju uz uštedu troškova. VoIP-Cloud struktura ima više prednosti kad se radi o korišćenju sa savrmenim Call ili Contact centrima, recimo ima mogućnost da radi sa raznim načinima komunikacije, koristeći po potrebi i fax, mail, sms, video ili web aplikacije.

7.2. Šta je Call Centar?

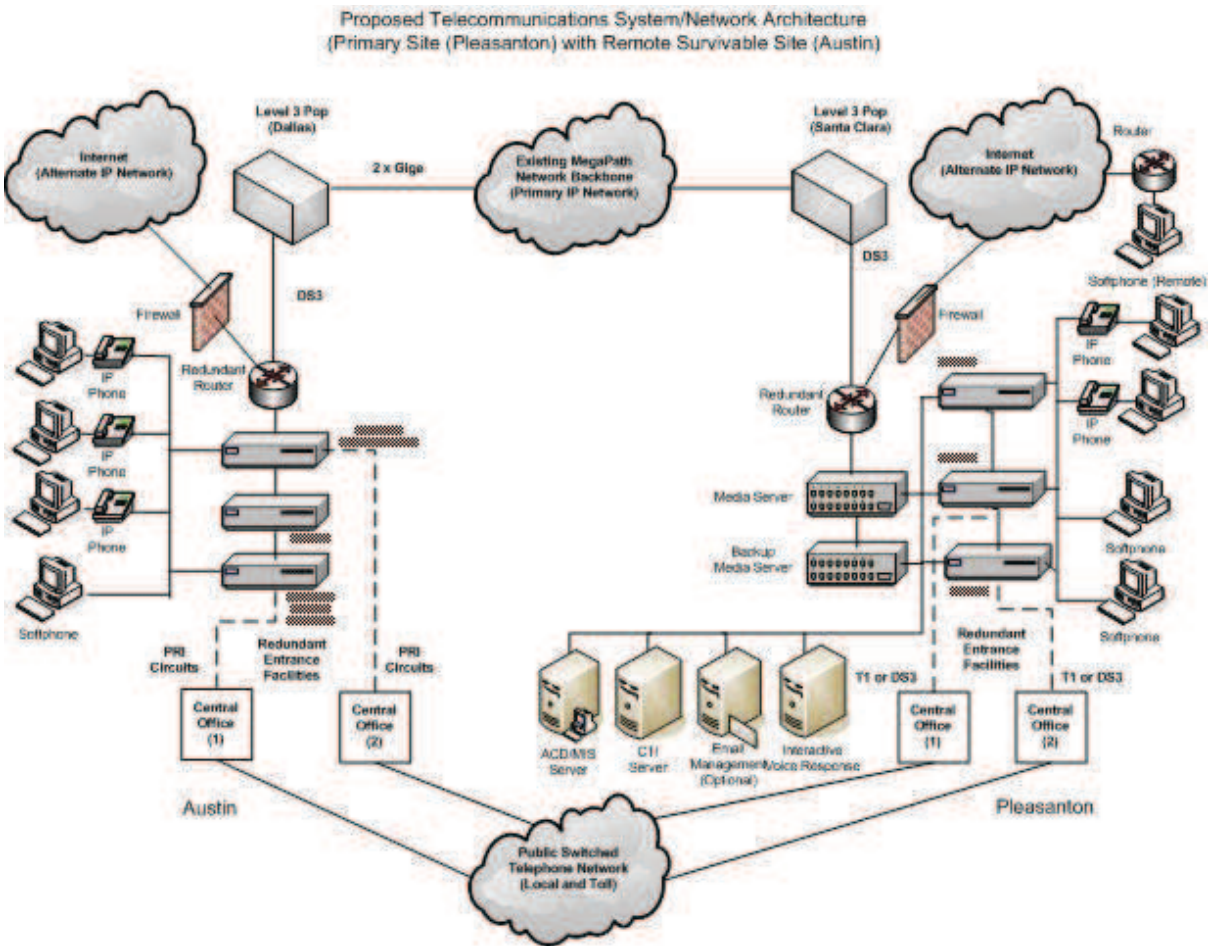
Call centar je komunikacioni centar koja profesionalno obrađuje veliki broj ulaznih i izlaznih poziva, ona integriše kompletan telefonski sistem i kontroliše celokupnu komunikaciju određene firme. Zahvaljujući Call centru se uspostavlja kvalitetna, pravilno usmerena komunikacija između saradnika u sedištu firme i na udaljenim lokacijama, a najviše i najuspešnije se koristi za komunikaciju sa klijentima firme. Glavni cilj postojanja Call centra su jednostavno rečeno: zadovoljni korisnici, koji na ovaj način dobijaju brz odgovor na poziv i kvalitetnu uslugu od strane saradnika: agenata call centra.



17. slika - Shema Call Centra

7.2.1. Kome je potreban Call Centar?

Za uvođenje Call Centra je od presudnog značaja namena sistema. Čak i slučaju firmi kojima zakon nalaže uvođenje aktivnog rada sa klijentima (provajderi ili komunalna preduzeća) treba da donesu odluku o optimalnoj iskorišćenosti sistema. Ova vrsta komunikacije je najefikasnija kod preduzeća čiji rad se zasniva na radu sa klijentima koja zahteva komunikaciju putem telefona ili interneta, ili za poslovno okruženje gde je akcenat na pronalaženju ili za davanje raznih informacija bez ličnih kontakata.



18. slika - Diagram Call Centra

Za izbor odgovarajuće tehnologije je potrebno razmatranje sledećih stavki:

1. Da li je tehnologija prilagođena korisnicima?

Nove tehnologije čine komfornijim i efikasnijim rad sa korisnicima a istovremeno doprinose i zadržavanju korisnika. Korisnik se može identifikovati recimo i putem glasa, a ovo rešenje čini neophodnim korišćenje raznih kodova koje otežavaju komunikaciju ili pristup podacima.

2. Da li je potrebno planiranje potrebnih resursa?

Sistemi za kontrolu saradnika koji su sastavni delovi Call Centra na osnovu ranijih podataka unapred prognoziraju potrebne resurse (broj agenata) za opsluživanje do tada pristiglih poruka radi kvalitetnije usluge. Ovi sistemi olakšavaju planiranje kapaciteta, jer unapred prognoziraju potreban broj saradnika koje treba obučavati za rad da bi izbegli nepotrebne izdatke za obuku većeg broja budućih agenata. Savremeni Call Center sistemi imaju sisteme obezbeđuju i statistički pristup broju, trajanju poziva i omogućavaju i sistem nagrađivanja u slučaju istaknutih uspeha.

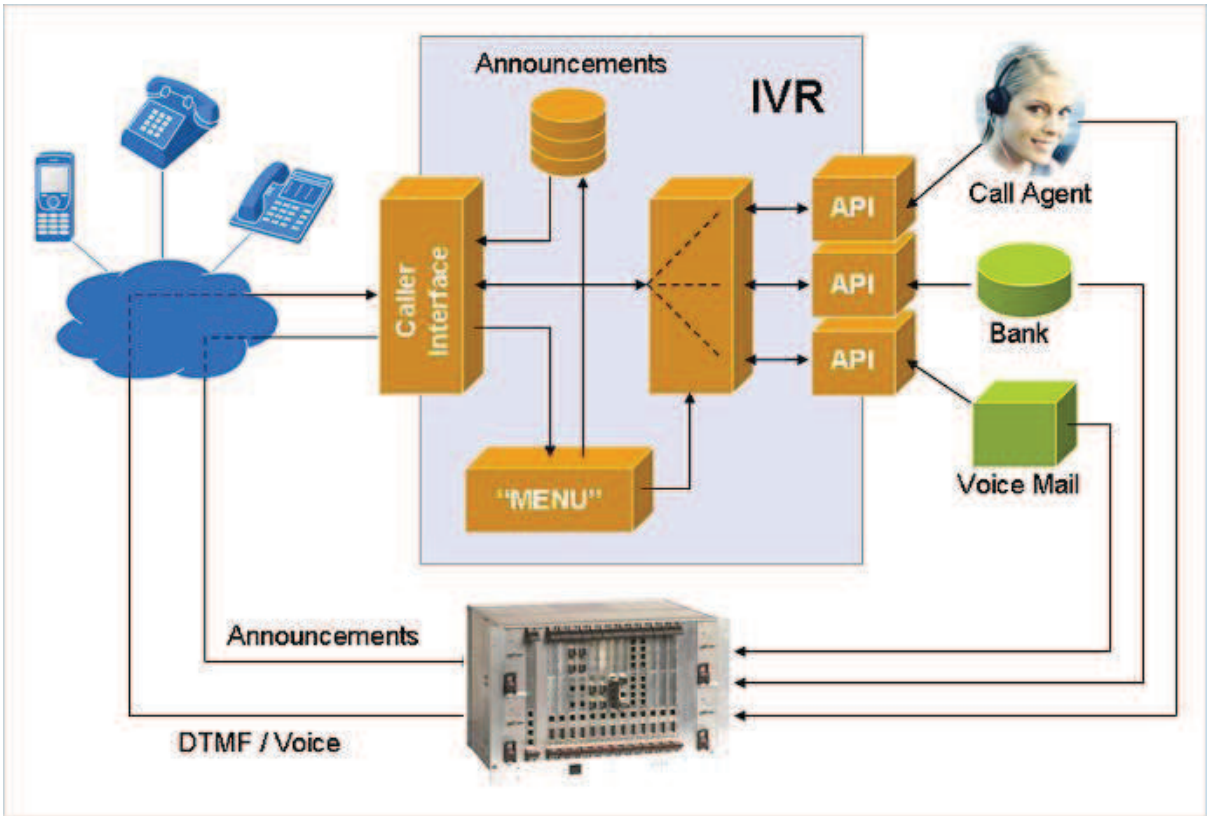
Olakšavanje pristupa informacijama pomoću Call Centra

Sistem koji koristi analizu razgovora može efikasno da doprinosi prikupljanju korisnih informacija jer umesto izuzimanja slučajnih zapisa može da obezbedi efikasno filtriranje razgovora za preslušavanje.

Udruživanje sa drugim kanalima komunikacije

Savremeni Call Centri uspešno obavljaju i komunikaciju putem e-maila i SMS poruka, ali je potrebna i integracija socijalnih medija. Druga značajna integracija predstavlja integraciju komunikacionog sistema u internet prezentaciju preduzeća sa uspostavlajnjem rešenja koja preusmerava posetioca sajta automatski do saradnika Call Centra koji je najstručniji u adekvatnom slučaju, i koji identifikuje određeni deo prezentacije sa koje se klijent obraća firmi da bi se izbegao duži izbor iz određenog telefonskog menija.

7.3. IVR modul

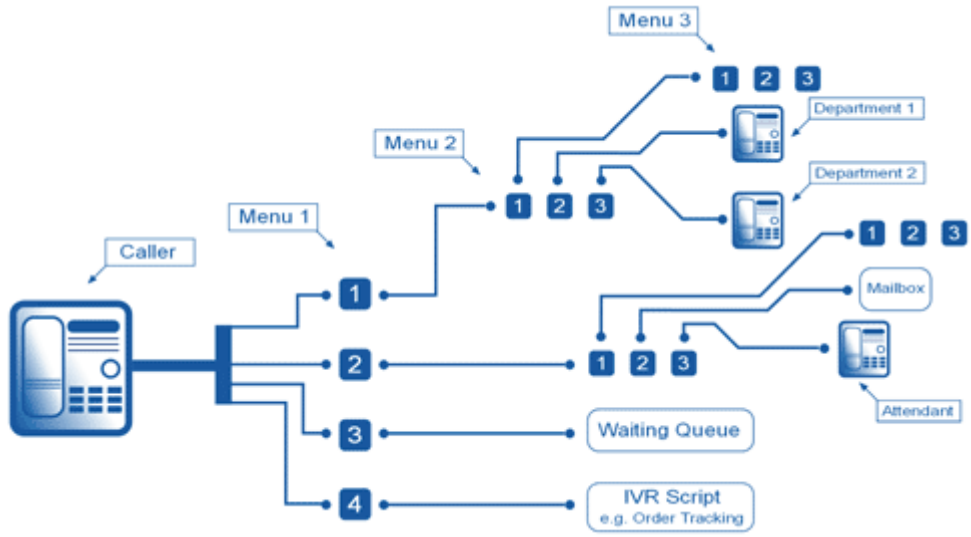


19. slika - Prikaz IVR

Inteligentni sistem za odgovor na poziv se povezuje sa telefonskim sistemom na raznim načnima. Određena kartica ili broj portova kartica određuje maksimalan broj istovremenih poziva. U jedan uređaj se mogu dodavati i više kartica koji povećavaju moguć broj poziva.

Poziv klijenta se preusmerava preko telefonske centrale na jedan od slobodnih telefonskih kartica – lokala. Kartica vrši modulaciju signala i ostale zadatke kao što su:

- čitanje unapred snimljenih poruka
- preusmeravanje klijenta pomoću DTMF kodova na osnovu unapred određenih struktura (kao što je poznato i kod mobilnih provajdera: „za razgovor sa operaterom pritisnite broj 0" i sl.)
- transfer poziva na određeni lokal ili grupu lokala (operater se poziva automatski ili pritiskom na 0).
- mogućnost slanje poruke zauzetom operateru (govorna poruka)
- identifikacija pozivaoca korišćenjem DTMF kodova i povezanošću sa ODBC bazom podataka.
- učitavanje informacija o brojevima i datumima poziva sa database konekcijom
- pokretanje muzike dok klijent čeka operatera
- prijem faxova, automatsko vraćanje faxa ili prosleđivanje putem fax servera.



20. slika - Primer IVR menija

Izgradnja opcije i menija IVR se može vršiti po sopstvenim potrebama jer se podaci o tačkama menija, brojevi lokala koji se pozivaju i određeni glasovi se čuvaju u određenoj strukturi fajlova, tako da za dodavanje nove tačke IVR menija je potrebno samo da se otvori novi folder i postaviti određenu poruku. Ovako se može dopuniti meni samo u slučaju da se IVR koristi samo za jednostavne govorne poruke ili za transfer. Za korišćenje govorne pošte je potreban razvoj posebne SQL baze podataka i rad sa istim.

7.3.1. Menadžment ulaznih poziva

Ovaj modul omogućava operaterima Call Centra da prime identifikovane pozive znači operater vidi sa kim razgovara i kako je korisnik došao do njega.

Ovaj sistem omogućuje i jednaku raspodelu ulaznih poziva među više operatera ali služi i za prebacivanje poziva na osnovu kompetentnosti – da bi korisnik našao odgovor kod najkvalifikovanijeg operatera koji je najbolje upoznat sa zahtevima.

7.3.2. Funkcija kontole operatera

Postoji i mogućnost neprestanog monitoringa grupe operatera. Kontrola je istovremena (real time), prati se aktuelni status operatera (slobodan, zauzet, prijavljen, broj slobodnih linija ili IVR portova)

7.3.3. Statističke funkcije

Kao što je i ranije navedeno, moguć je pristup statističkim podacima, i vršenje raznih upita kao i tabelarni prikaz podataka čak i na nivou određenog operatera. Zahvaljujući ovom sistemu je moguća preraspodela zadataka među operaterima.

Sistem može i tabelarno da prikaže posećenost određenih tački menija IVR. Na osnovu ovih podataka se može IVR optimizovati, mogu se brisati pojedine tačke, ili može se podeliti na nove menije ako je potrebno zbog preopterećnosti. Više od postojećih sistema vrši optimalizaciju automatski.

7.3.4. Korišćenje sistema za analizu govora

Ovaj sistem pruža pomoć korisnicima za snalaženje u meniju. Praktično sistem pita korisnika „Kako Vam mogu pomoći?" a na osnovu ključnih reči iz odgovora korisnika (račun, greška...) povezuje korisnika sa određenim operaterom ili saradnikom. Zahvaljujući ovoj tehnologiji klijenti mogu da uštede na vremenu i da lakše uspostave vezu sa određenim saradnikom čak i bez korišćenje tastature za navigaciju, recimo tokom vožnje. Za razliku od DMTF (Dual-tone multifrequency) tastera ovo rešenje smanjuje i zadržavanje korisnika u Call Centru jer ih tačnije usmerava, i sprečava pogrešno upućene pozive.

7.3.5. Sređivanje većih menija pomoću statističkih podataka o posećenosti

Sistem menija Call Centra treba postaviti na takav način da se najčešće opcije pojavljuju kao prvi, da bi smanjili čekanje korisnika. Za ovakvo sređivanje sistema menija je poželjno pratiti statistike sistema koaj pokazuje „slušanost" određenih tačaka, i na osnovu dobijenih podataka je moguća optimalizacija Call Center sistema, prebacivanjem najposećenijih usluga na početak da bi olakšali navigaciju i zadržali klijenta koja umesto nepotrebnog čekanja ili prekida dolazi do željene opcije.

7.3.6. Rasterećivanje

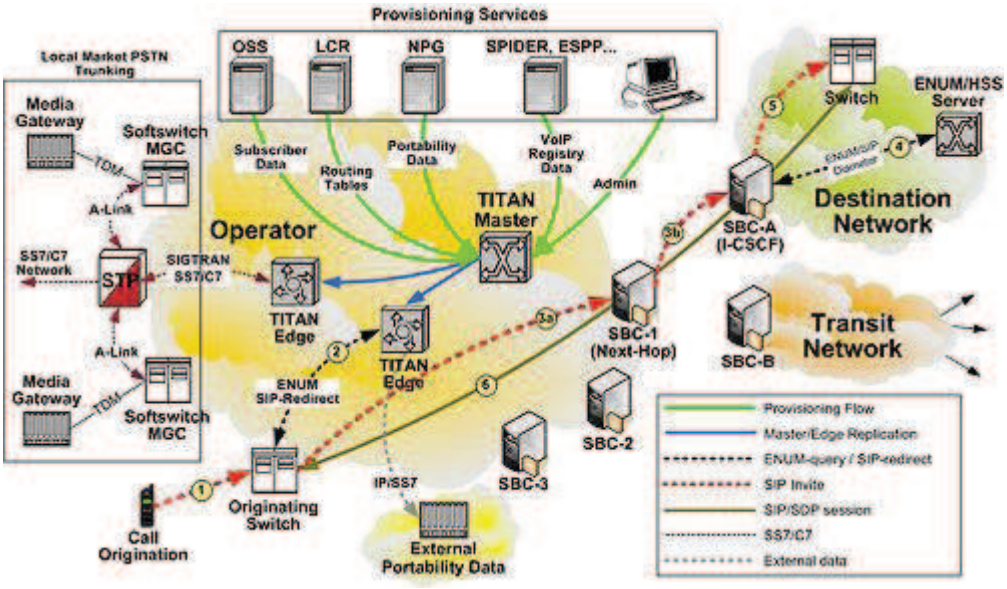
Ljudski resursi čine najskuplji i najkritičniji deo sistema Call Centra pa je zato poželjno da se uzme u obzir što veća automatizacija. Kod postavljanja sistema menija nije poželjno staviti na početak razgovor sa operaterom, jer neke opcije se mogu koristiti čak i bez ljudskog posredstva (očitavanje aktuelnog stanja ili računa). Rasterećivanjem možemo uspostaviti segmente u Call Centru koja su sposobna za brzo rešavanje problema koja su nastali u sistemu menija.

8. ENUM - TELEPHONE NUMBER MAPPING



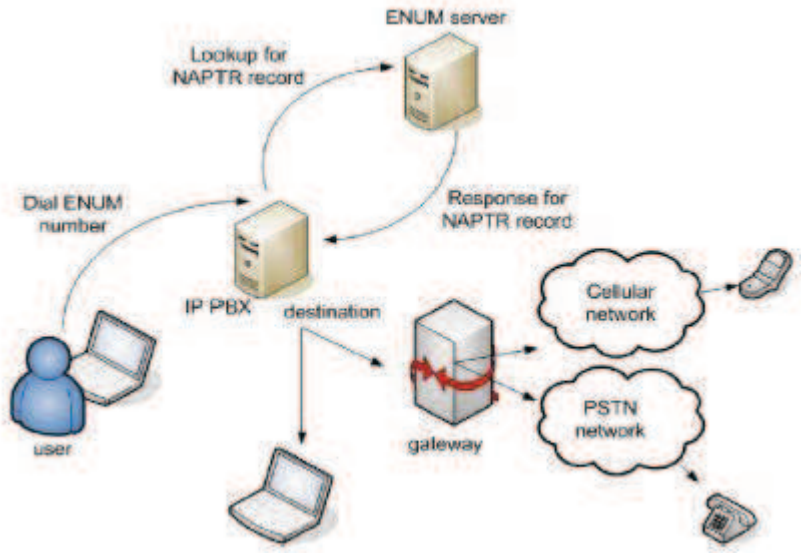
8.1. Pojam ENUM

ENUM je skraćenica za Telephone Number Mapping ili preslikavanje telefonskog broja. Iza ove skraćenice stoji ideja da određeni telefonski broj bude dostupan na celom svetu na najbolji i najjeftiniji način, tj. prevodi telefonski broju SIP URI korisnika, pa i objavi zapis u DNS sistemu. Na ovakav način vlasnik ENUM broja može da zadaje pomoću Domain Name System putanju preusmeravanja poziva, čak što više može da odredi razne putanje raznim pozivima – ako je u pitanju fax, onda može da odredi drugačiju putanju od govornih poziva. ENUM ne zahteva podršku telefona pozivaoca.



21. slika - ENUM i SIP

Registracija ENUM broja je trenutno besplatna kod značajnog broja registratora i VoIP provajdera. ENUM je novitet koja nije još prihvaćena u najširoj javnosti, ali bez obzira na početne poteškoće će svakako značiti preokret u komunikaciji.



22. slika - ENUM registracija

Da bi iz SIP ili H.323 mreže bili dostupni PSTN brojevi potrebno je korišćenje DNS servisa. Telefonski brojevi su opisani standardom ITU-T E.164 (pozivne brojeve zemalja). Standard RFC 3761 opisuje način povezivanja ENUM brojeva (E.164) sa većim brojem DNS. RFC se može prikazati i sledećim primerom: E.164 broj +381605303955 se pretvara na sledeći način: odstranimo pozivni broj na početku, a preostali deo preokrenemo i dodajemo tačke između svakog broja da bi dobili: 5.5.9.3.0.3.5.0.6. čemu dodajemo .e164.arpa domen, i na ovakav način će broj pripadati domenu .arpa TLD koje sadrži i PTR zapise, i na takav način postaje deo .arpa domena (Top Level Domain). Zatim se zapisuje u DNS serveru kao NAPTR zapis (Naming Authority Pointer) na sledeći način:

$ORIGIN 5.5.9.3.0.3.5.0.6.e164.arpa.

NAPTR 10 100 "u" "E2U+sip" "!^.*$!sip:info@krisztianbalint.com!" .
NAPTR 10 101 "u" "E2U+h323" "!^.*$!h323:info@ krisztianbalint.com!" .
NAPTR 10 102 "u" "E2U+msg" "!^.*$!mailto:info@ krisztianbalint.com!" .

NAPTR je novi DNS zapis, i pomoću njega možemo dodati određenom telefonskom broju URN zapis (Uniform Resource Name). U gore navedenom primeru DNS server prvo vraća SIP, pa H.323 pa na kraju SMTP URN. Teoretski jedan DNS zapis može da sadrži neograničen broj NAPTR zapisa.

Sintaktika (RFC 3761):

NAPTR Preference Order Flag Service Parameters Services

Order: (100, 101, 102): određuje redosled: treba izabrati prvo manji broj (klijent treba da odredi)

Preference: (10): u slučaju slične vrednosti niza (npr. 2 kom. 100) trebalo bi da bude preferenciona vrednost ali klijent ne treba da odluči na osnovu te odredbe.

Flag: („u"): u prepisu je terminalno pravilo: dobijena vrednost je konačan rezultat!

Service Parameters: (npr: „E2U+sip",): U ovom slučaju je to sip, H323 i msg su registrovani tipovi kod IANA. Npr. ako postoji sip onda nije obavezna, ali je više nego poželjno zadati sip:.. URI.

Services: (npr. "!^.*$!sip:info@example.com!") "!" je granični karakter. Zadaje se regularnim parametrima šta se u šta preslikava. U ovom primeru: od početka reda do kraja reda menjamo sve na određeni URN.

Pošto DNS nije bezbedan protokol u toku poziva PSTN telefona zbog formata otvorenog teksta u toku preslikavanja je moguć ilegalan pristup pozvanom broju. Zato se i ENUM ne koristi recimo u akademskoj mreži: „ENUM je još uvek u povoju i nije implementiran u velikom broju rešenja IP telefonije. Takođ e, čak i ako ENUM bude ugrađivan u nova rešenja neophodno je obezbediti način da ga i stara rešenja koriste."[3]

Trenutni problemi sa DNS koji se ne odnose samo na preslikavanje ENUM:

- hvatanje paketa (prisluškivanje)
- procena ID (falsifikovanje)
- bazira se na imenu
- napuštanje bezbednog servera
- otkaz usluge
- nedostatak resursa

Za svaku od gore navedenih grešaka možemo se braniti pomoću DNSSEC – ova tehnologija zasad nije prihvaćena i neprestano se menja – jedino ne može da se suprostavi DoS napadima. DOS napadi (Denial of Service attack) – u ovoj vrsti napada određene usluge su preplavljene izuzetno velikim brojem zahteva, zbog kojih se dolazi do neupotrebljivosti sistema. Ova ranjivost proizilazi iz mane IPv4 protokola na višesmerne poplave. DoS napadi su veoma opasni. Podsetimo se na neke od aktivnosti Anonimnih– recimo napad na Vatikan)[4]

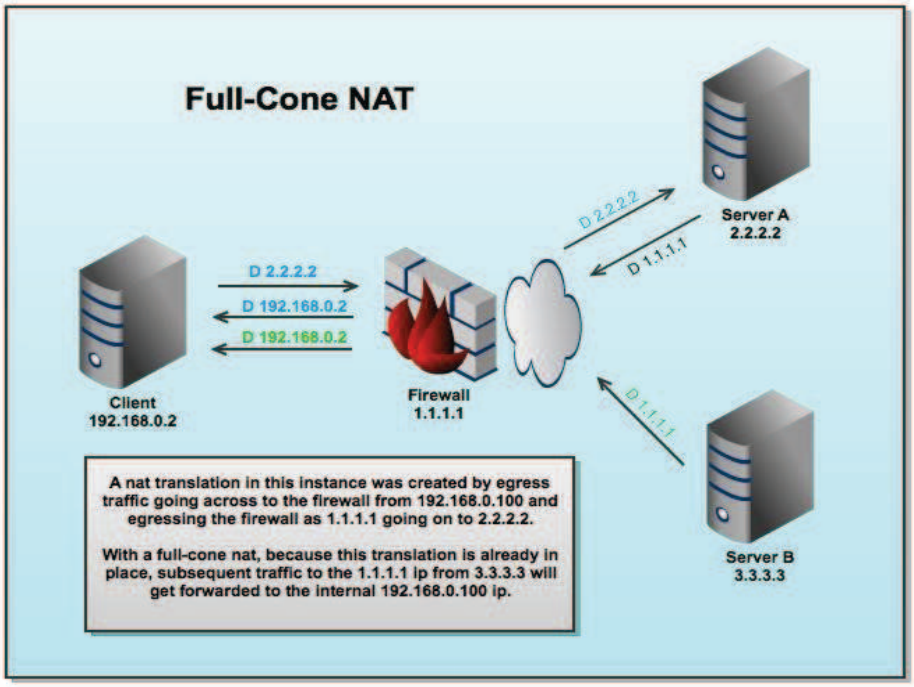
8.1.1. NAT

Pošto broj Ipv4 „svega" 4 milijardi, jasno je da ima manje IP adrese nego ljudi. Rešenje za ovaj nedostatak je prvi nudio NAT (Network Adress Translation) koja je omogućila da uređaji u NAT-ovanom području koriste internet, ali da se spolja ne vide prema javnoj području. Na žalost ovo predstavlja problem između VoIP veza, gde bi trebale dve krajne tačke neposredno da vrše komunikaciju. Kao rešenje za ovaj problem je uveden STUN i TURN.

[3] SIP I PRIMENA U IP TELEFONIJI AKADEMSKE MREŽ E SRBIJE
Milivoje Mirović, Dušan Pajin, dr Zoran Jovanović
Računarski centar Univerziteta u Beogradu (RCUB)
[4] http://www.informacija.rs/Vesti/Anatomija-napada-Anonimnih-kako-je-hakerska-grupa-napala-Vatikan.html

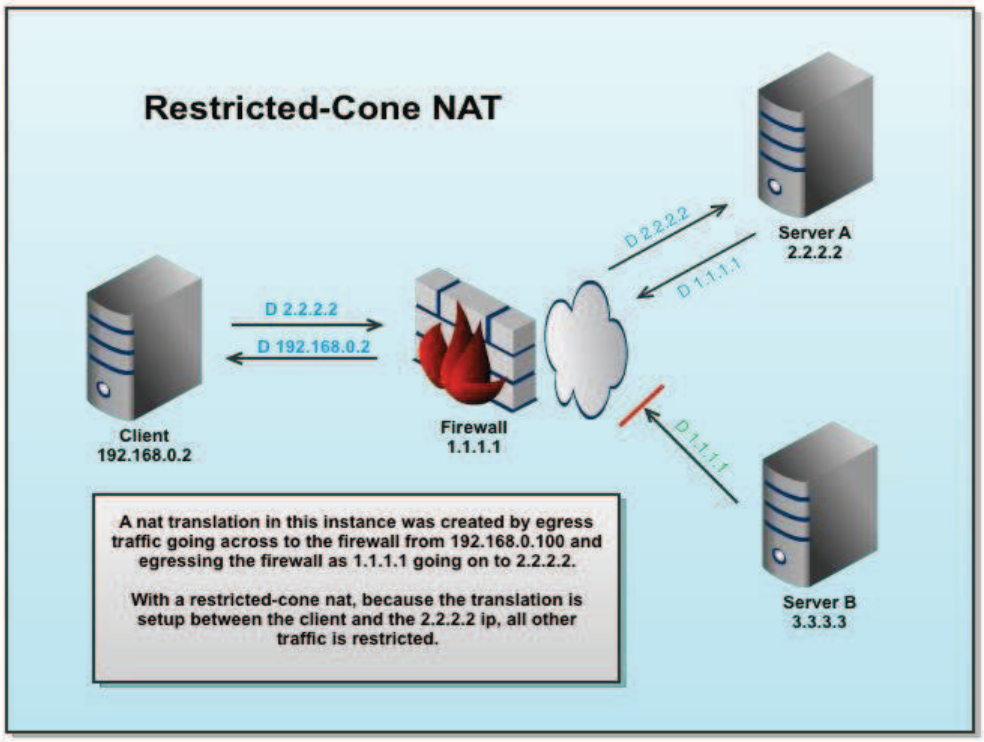
NAT ima 4 različita tipa:

- **Full-Cone NAT:** svi IP paketi iz iste interne IP adrese i porta se mapiraju od strane NAT uređaja u odgovarajuću eksternu adresu i port. Za komunikaciju eksternih hostova sa unutrašnjim hostovima je dovoljno slanje mapirane eksterne adrese i porta. Eksterni hostovi mogu komunicirati sa hostovima slanjem mapirane eksterne adrese i porta.



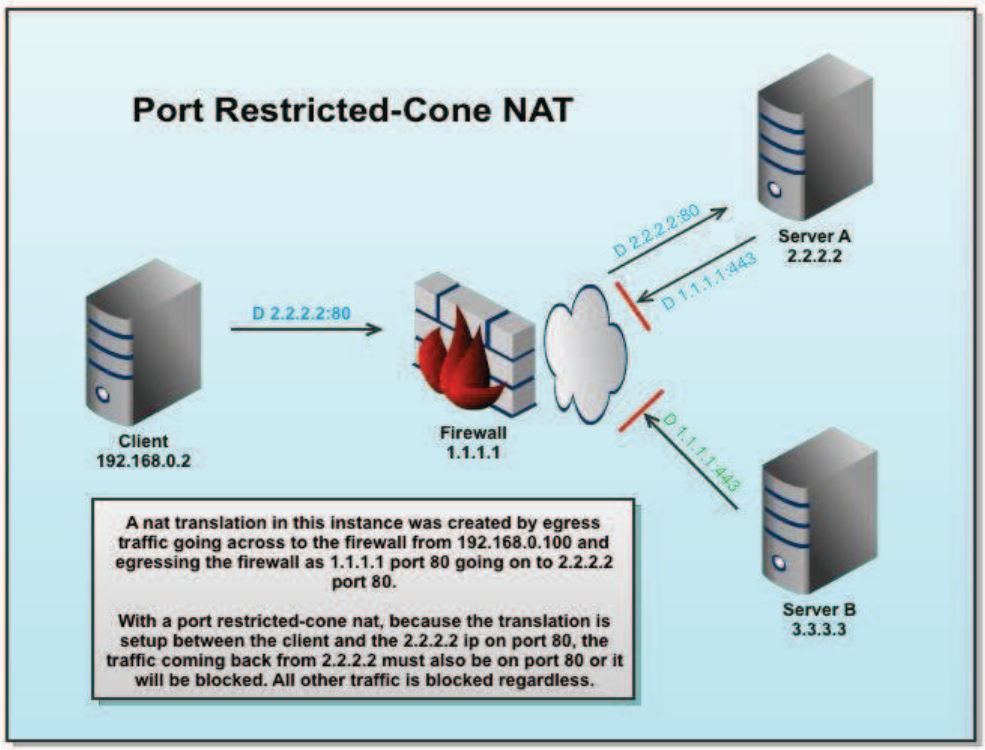
23. slika - Full-Cone NAT

- **Restricted-Cone NAT:** – svi IP paketi iz iste interne IP adrese i porta se mapiraju od strane NAT uređaja u odgovarajuću eksternu adresu i port. Eksterni hostovi mogu komunicirati sa internim hostovima samo ukoliko su prethodno unutrašnji hostovi njima poslali paket.



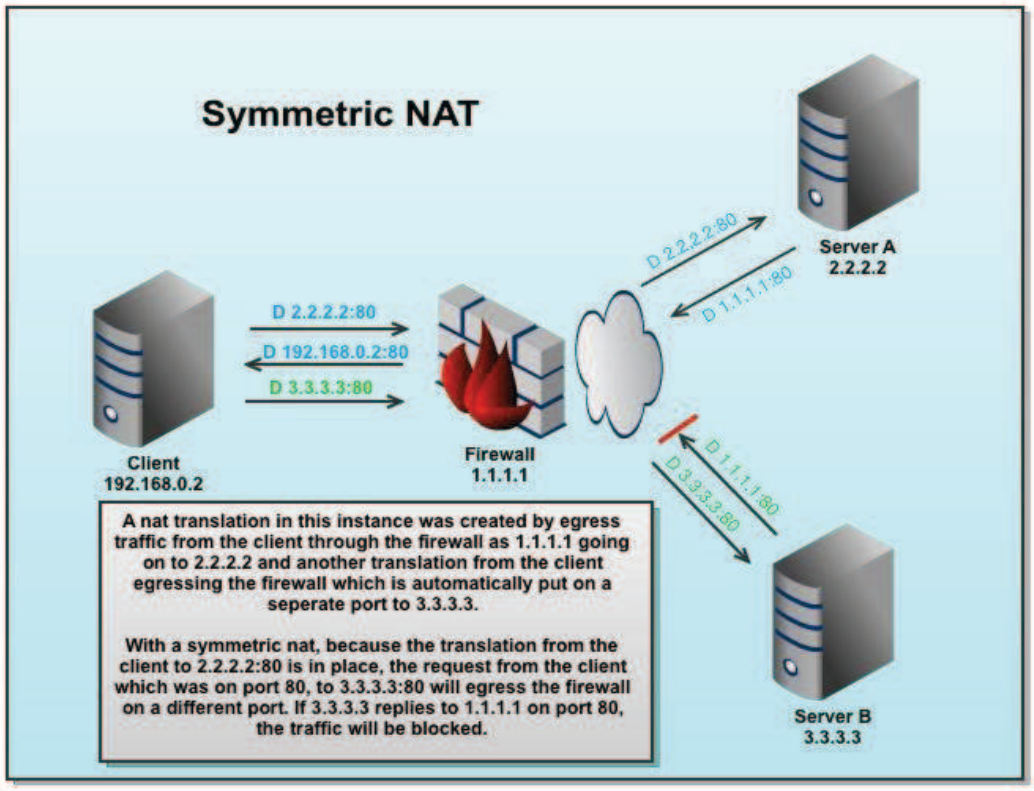
24. slika - Restricted-Cone NAT

- **Port restricted cone NAT:** svi IP paketi iz iste interne IP adrese i porta se mapiraju od strane NAT uredjaja u odgovarajuću eksternu adresu i port. Eksterni hostovi mogu komunicirati sa internim hostovima, samo ukoliko su im prethodno interni hostovi poslali paket i to koristeći eksternu host adresu i port.



25. slika - Port Restricted-Cone NAT

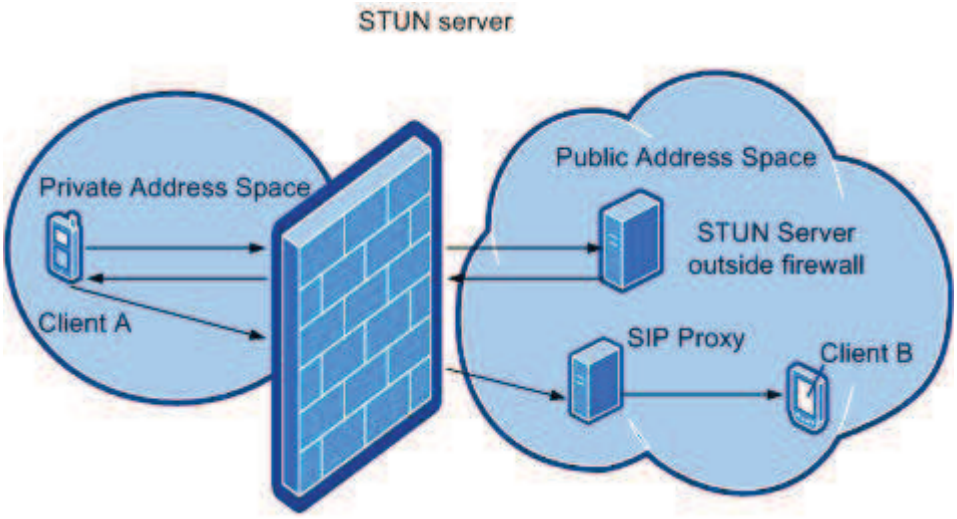
- **Symmetric Nat:** svi IP paketi iz date interne IP adrese i port za datu eksternu IP adresu i port su mapirani u odreĎenu adresu i port. Paketi koji potiču sa iste interne IP adrese i porta, ali su namenjeni drugačijoj destinacionoj adresi i portu rezultuju različitom eksternom mapiranju. Eksterni hostovi mogu da komuniciraju sa internim hostovim, samo ako su prethodno interni hostovi nešto njima slali koristeći eksternu IP adresu i port.



26. slika - Symmetric NAT

8.1.2. STUN

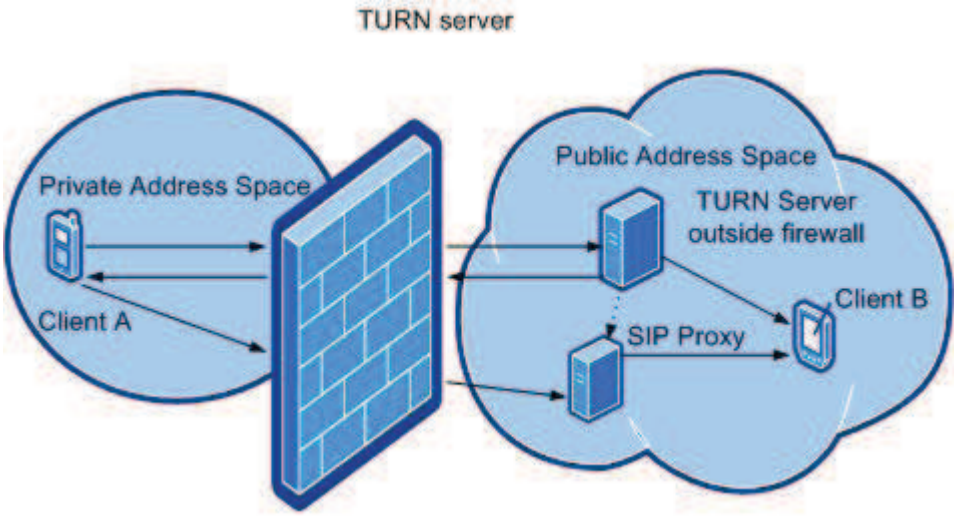
STUN (Simple Traversal of User Datagram Protocol (UDP) Through NAT) klijent-server protokol, uspešno sarađuje sa svim gore navedenim NAT tipovima sem poslednje navedene. STUN počinje komunikaciju na taj način da klijent traži informacije o svom mrežnom okruženju od STUN servera koji ima javni IP. STUN otkriva izvor zahteva: javni IP i broj porta. Pomoću ovih parametara klijent može da inicira H.323 ili SIP komunikaciju.



27. slika - STUN protokol

8.1.3. TURN

A TURN (Traversal Using Realy NAT) je zasad u planu IETF RFC, nudi rešenje za pristup klijentima iza symmetric NAT. U slučaju TURN odgovori ne stižu klijentu nego TURN serveru koja je u vezi sa klijentom iza NAT. TURN server koordinira pozivanje i na takav način postaje NAT klijent javan.

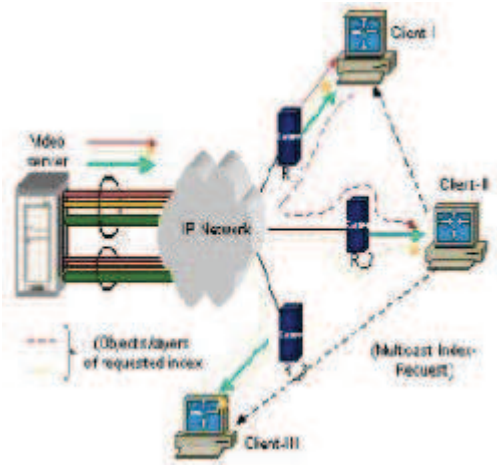


28. slika - TURN protokol

9. QOS (QuALITY OF SERVICE)



Mrežno rešenje interneta za poboljšavanje kvaliteta u mreži na osnovu raznih parametara. IP teoretski bi dao mogućnosti za razlikovaje paketa ali u praksi je ta mogućnost neiskorišćena. Prenos podataka putem IP mreže zavisi od veza u mreži i ne podrazumeva mehanizam za ispravku grešaka. Ako je deo mreže opterećen,onda se to odražava na kvalitet, korisnici ne dobiju kvalitetnu uslugu prenosa od krajnje tačke do krajnje tačke, i nema garancije da će poslati paketi i stići do primaoca.



29. slika - Quality of Service

QoS se odnosi na sposobnost mreže da pruži bolji servis (uslugu) za izabrani mrežni saobraćaj preko različitih osnovnih tehnologija - pružaju poboljšane i predvidljivije mrežne servise na sledeće načine:

– Rezervisanu propusnost (Rezervisanu brzinu prenosa) - bandwidth

– Poboljšanje u pogledu osobine gubitka paketa (smanjena gubitka)

– Upravljanja i izbegavanja zagušenja

– Oblikovanja saobraćaja

– Prioritiziranja saobraćaja

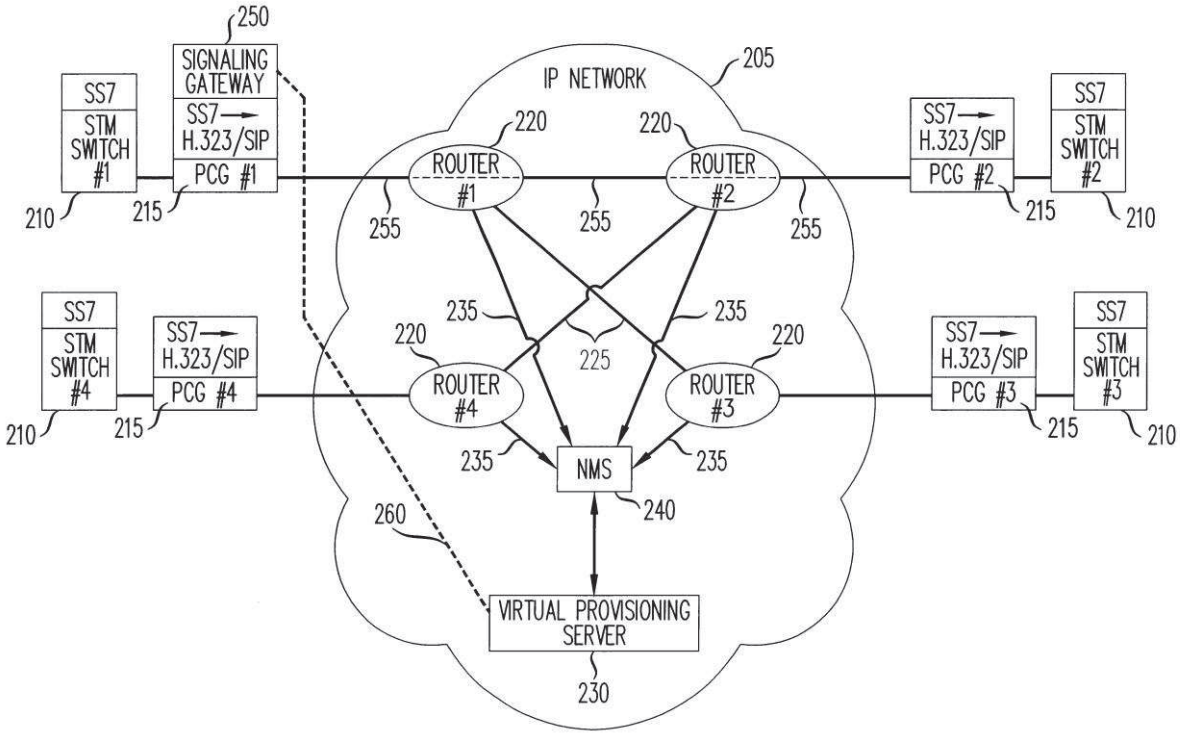
U mreži, cilj je da se prenose paketi od jedne tačke do druge, a osnovne karakteristike kojima se definiše kvalitet ovog prenosa su:

– Gubljenje paketa

– Kašnjenje (u isporuci)

– Varijacije kašnjenja koje se zovu jitter

Može da bude problem i promena kašnjenja prenosa određenih paketa, koja nastupa recimo u slučaju promenljive opterećenosti.



30. slika - Metoda QoS u IP mreži

9.1. Gubitak paketa

• Gubitak paketa se odnosi na procenat paketa koji ne stiže do odredišta (packet loss), potiče od grešaka u mreži, oštećenih paketa i naročito od zagušenih mreža.

• Mnogi paketi koji se gube u optimizovanim mrežama se namerno uklanjaju od strane mrežnih uređaja, da bi se sprečila zagušenja.

• Za mnoge TCP/IP bazirane sabraćajne tokove (TCP na trećem sloju, a IP na drugom), kao što su servisi vezani za udaljeno štampanje i udaljeni pristup datotekama, insistiranje na malom procentu gubitaka paketa nema smisla, jer će TCP/IP mehanizam retransmisije obezbediti stizanje paketa kad-tad.

• Međutim, za UDP saobraćaj koji se koristi kod real-time aplikacija kao što je prenos slike i govora, retransmisija nije ostvarljiva i gubitci se teže tolerišu.

• Kao orijentaciono pravilo, mreža sa visokom raspoloživošću treba da ima manje od jednog procenta gubitaka i za prenos govora,

9.2. Kašnjenje

• Kašnjenje se definiše kao vreme koje je potrebno paketu da putuje od izvorišta do odredišta. Kašnjenje se sastoji iz fiksne i promenljive komponente kašnjenja.

• Fiksno kašnjenje uključuje komponente kao što su serijalizacija, kodovanje i dekodovanje i propagaciona kašnjenja.

• Promenljivo kašnjenje je najčešće posledica zagušenja i uključuje pre svega vreme koje paketi provode u mrežnim baferima (prihvatnicima) dok čekaju na pristup prenosnom mediju.

• Generalno, kašnjenje kod bidirekcionih - dvosmernih saobraćajnih tokova pravi mnogo veće probleme, jer se u primeni kašnjenja u svakom od smerova efektivno sabiraju.

• Primer dvosmernog saobraćaja su telnet sesije (pristup udaljenom hostu), gde se kašnjenje za korisnika iskazuje kao sporo prihvatanje unetih slova

• Primer je i govorni saobraćaj gde ukupno kašnjenje otežava normalnu konverzaciju, bez istovremenog pričanja sagovornika.

• Pravilo projektovanja je da totalno vreme potrebno paketu da se prenese kroz mrežu mora da bude manje od 150ms. (ITU G. 114 preporuke kažu da ta kašnjenja treba da su unutar granica od 150 ms za žične – zemaljske komunikacione linije i unutar 250-300 ms za satelitske komunikacije.)

9.3. Jitter

• Varijacije kašnjenja ili jitter su razlike u vremenima kašnjenja konsekutivnih – odgovarajućih paketa u toku.

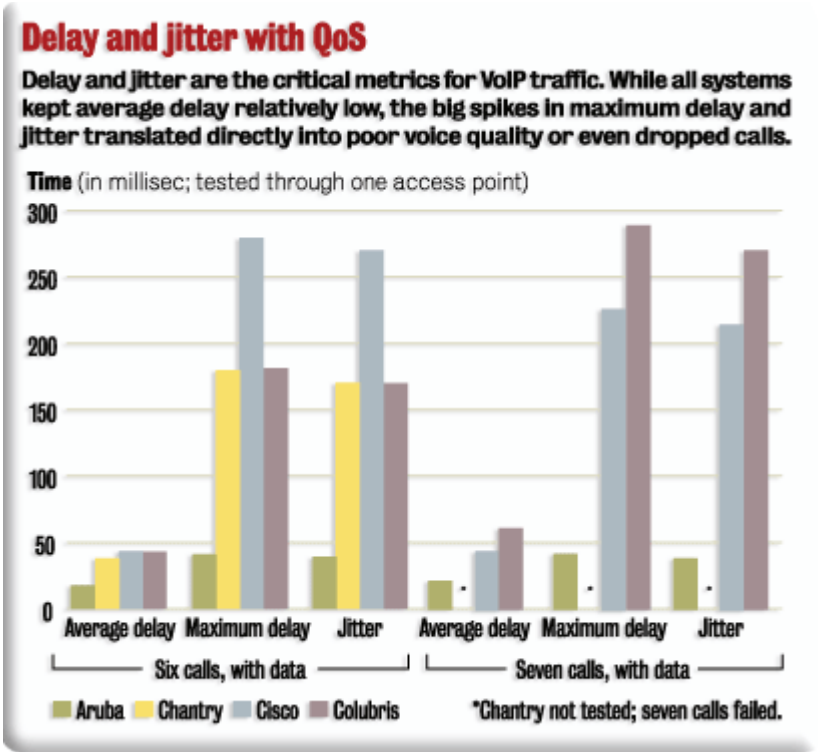
• Često se jitter bafer koristi za poravnavanje vremena pristizanja, ali postoje trenutni i totalni limiti u pogledu mogućnosti baferisanja.

• Bilo koji tip baferisanja uveden sa ciljem smanjenja jittera direktno povećava ukupno kašnjenje u mreži.

• Opšte je pravilo da saobraćaj koji traži malo kašnjenje takođe zahteva i minimalne varijacije u kašnjenju.

• Pravilo projektovanja je da govorni saobraćaj ne može da se ostvaruje sa više od 30 ms jitter-a.

• Višak jitter-a kod prenosa slike (video streaming) izaziva iskidane pokrete, gubitak kvaliteta slike ili čak gubitak video slike.



31. slika - Značaj QoS u VoIP sistemima

9.4. Bandwidth

Bandwidth je najveća moguća održiva brzina između krajnjih tačaka izražen u bit/s. gubitci treba da su veoma bliski 0 procenata.

9.5. Propusnost

Propusnost je broj poslatih paketa u određenom vremenskom periodu, računa se posebno za odlazni i za dolazni saobraćaj. Neodgovarajuća propusnost izaziva povećanje kašnjenja paketa, jer paketi provode više vremena u redovima čekanja (baferima) mrežnih uređaja.

9.6. Prioritet

Priority daje prednost određenim konekcijama naspram drugih, i tako pomaže prenosu važnije pakete od ostalih.

9.7. Zaštita

Zaštita – Protection – štiti pakete od čitanje ili modifikovanje u toku prenosa.

9.8. Kašnjenje

Playout delay – znači čuvanje podataka privremeno pre pojavljivanje istih na krajnoj tačci

9.9. Klasa usluga

Za obezbeđivanje nesmetanog saobraćaja može se birati između Guaranteed Rate Service ili Controlled Load Service

Controlled Load Service - Teži se malom kašnjenju i velikom propusnom opsegu, ali se to ne garantuje uvek. Na ruterima se automatski postavljaju QoS parametre koji treba obezbede servis koji je približan zahtevanoj specifikaciji pruža prioritet blagovremenog isporučenja paketa, ali dozvoljava malo jitter-a i blagi gubitak paketa. U slučaju preoptrećenosti se gube i prioritetni paketi ako nema manje važnih paketa koje bi mogle da budu žrtve preteranog saobraćaja. Regulisan protok ne garantuje kvantitet isporučenih paketa, zasniva se na neopterećenosti mreže.

Guaranteed Rate Service – rezerviše propusni opseg koje će uvek biti dostupan bez obzira na opterećenost mreže. Ovaj servis obezbeđuje minimalno kašnjenje, jer ne dolazi do gubitka paketa sve dok se ne prelazi iznad određenog opsega a ovo znači da se kašnjenje svodi na određeni nivo. Ovaj servis se koristi najčešće za konferencijske veze i za real time aplikacije.

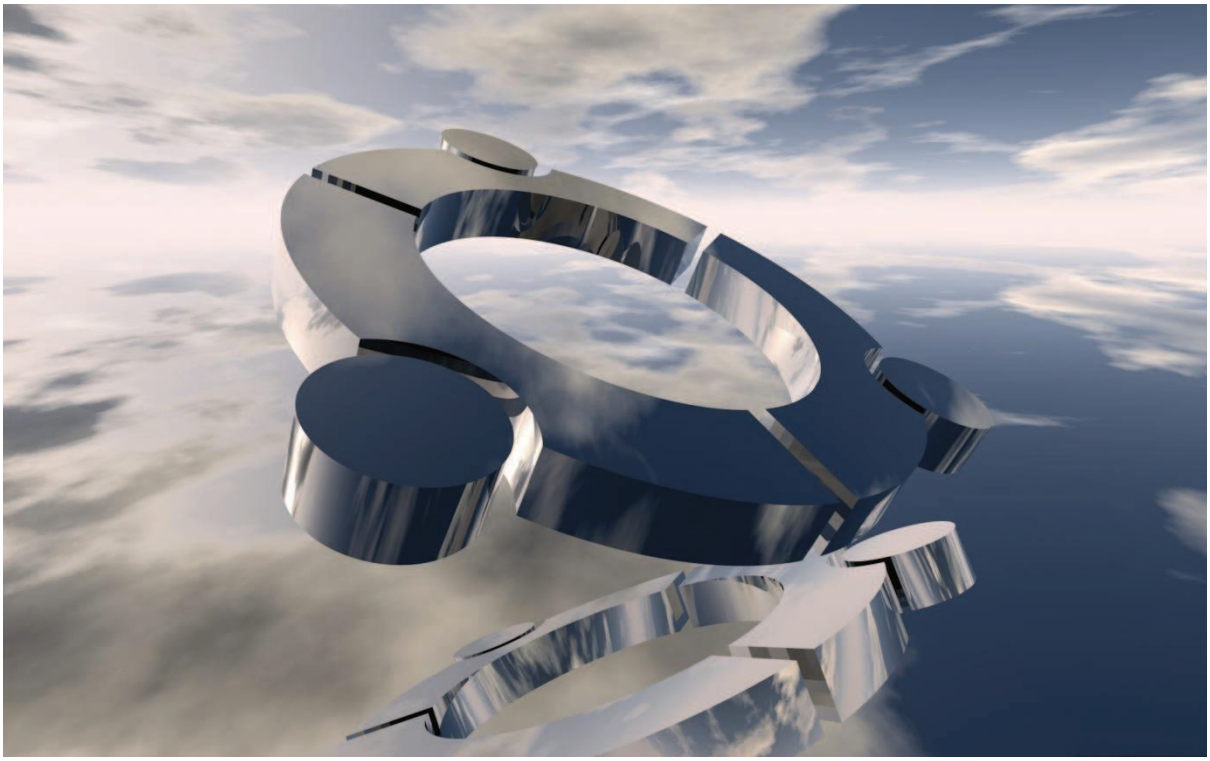
9.10. Osnovne aktivnosti QoS

QoS znači poboljšavanje prenosnog opsega a i izdvajanje određenog segmenta saobraćaja kao prioritetnog i rukovanje sa tim segmentom, težnju da se poboljšavaju određeni segmenti prenosa. Da bi se ispunili zahtevi sa tačke gledišta QoS, postoje sledeće mogućnosti:

- Identifikacija saobraćajnih tokova koji treba da budu podvrgnuti QoS mehanizmima i obeležavanje saobraćaja (Ovo se obezbeđuje sa CoS – class of service poljem, to su rezervisana 3 bita za identifikaciju koje nedostaju Ethernet zaglavlju. U ova 3 bita se upisuje klasa saobraćaja. U okviru IP paketa za obeležavanje se koristi ToS ili DSCP)
- Markiranje saobraćaja (Mada CoS polje može da se iskoristi za uticaj na QoS tretman paketa, ono nema ni fleksibilnost ni sposobnost sprovođenja sa kraja na kraj IP markiranja putem prioritiranja ili DSCP. Zbog prethodne činjenice, uobičajeno je da svičevi postave svoju Layer 2 CoS vrednost za saobraćaj na osnovu ulaznog porta i nakon toga ruter prenosi CoS vrednost u ekvivalentan prioritet ili DSCP vrednost)
- Klasifikacija kod pristupa – CoS (Idealna je klasifikacija saobraćaja ako se to uradi na pristupnom sloju – posešavanjem samog uređaja da postavi CoS bit).
- Saobraćajna politika (policy) određuje granice propusnosti. Paketi koji ne odgovarajuću određenom režimu budu drugačije tretirani u zavisnosti od unapred određene akcije pri podešavanju.
- Redovi čekanja (queuing) – ovo određuje redosled procesiranja paketa. Klasičan redosled je FIFO (first-in, first-out) koji je osnovni algoritam, prenos se u ovom slučaju odvija istim redosledom kao i kod prijema paketa. Ako ovaj algoritam ne ispunjava zahteve, treba da se odredi drugačija politika u odnosu na FIFO queuing.

10. PRAKTIČNI DEO:

INSTALACIJA UBUNTU ENTERPRISE CLOUD ARCHITECTURE



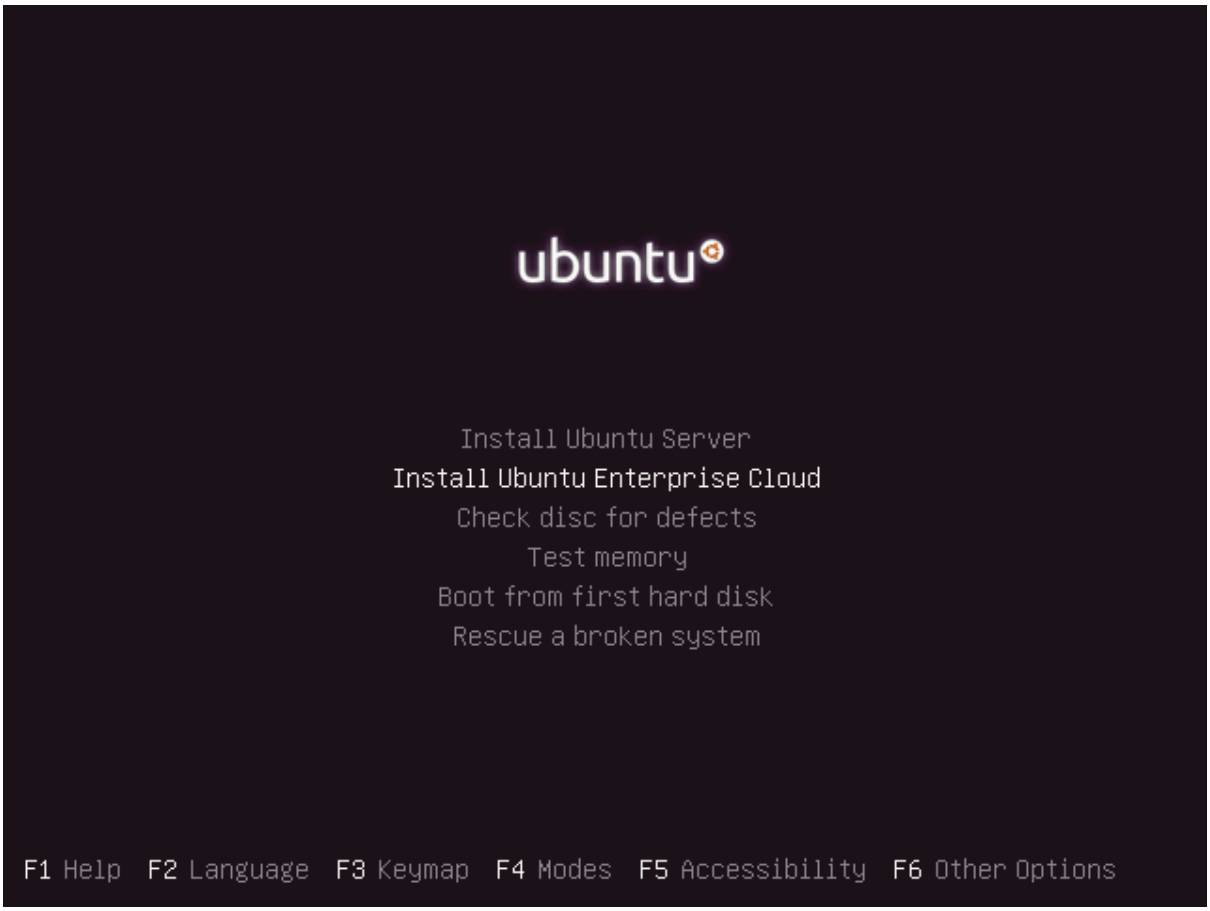
10.1. Instalacija ubuntu enterprise service

Server 1: (sa pripadajućim komponentima)

- Cloud Controller
- Walrus (W3)
- Cluster Controller (CC)
- Storage Controller (SC)

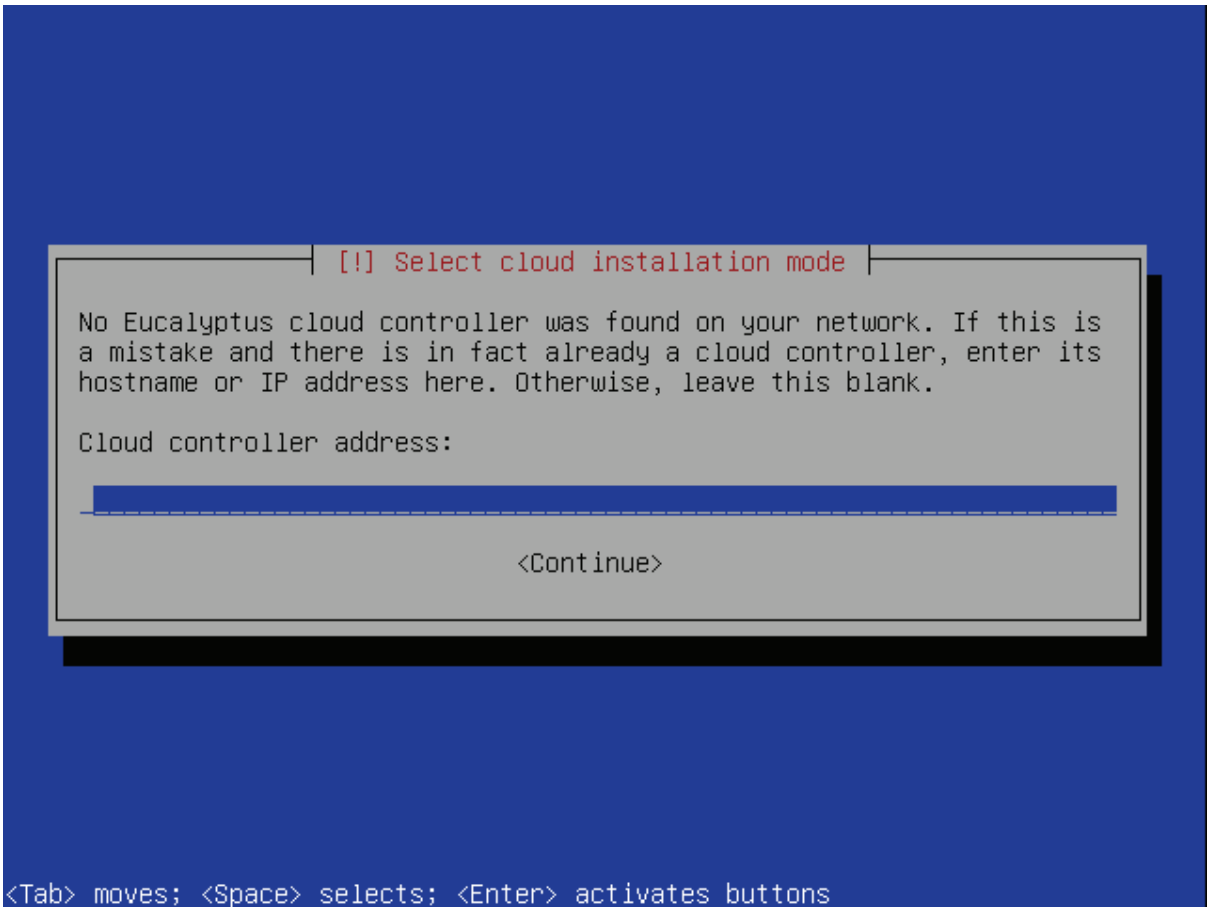
10.1.1. Instalacija servera 1:

Nakon pokretanja sistema (boot) i izbora jezika pokrećemo instalaciju određenom tačkom iz menija. Nakon podešavanje jezika i jezika tastature slede podešavanja. Sistem prepoznaje više mrežnih kartica, od kojih treba da izabere prioritetni, a u ovom slučaju je to eth0.



32. slika - Ubuntu startup

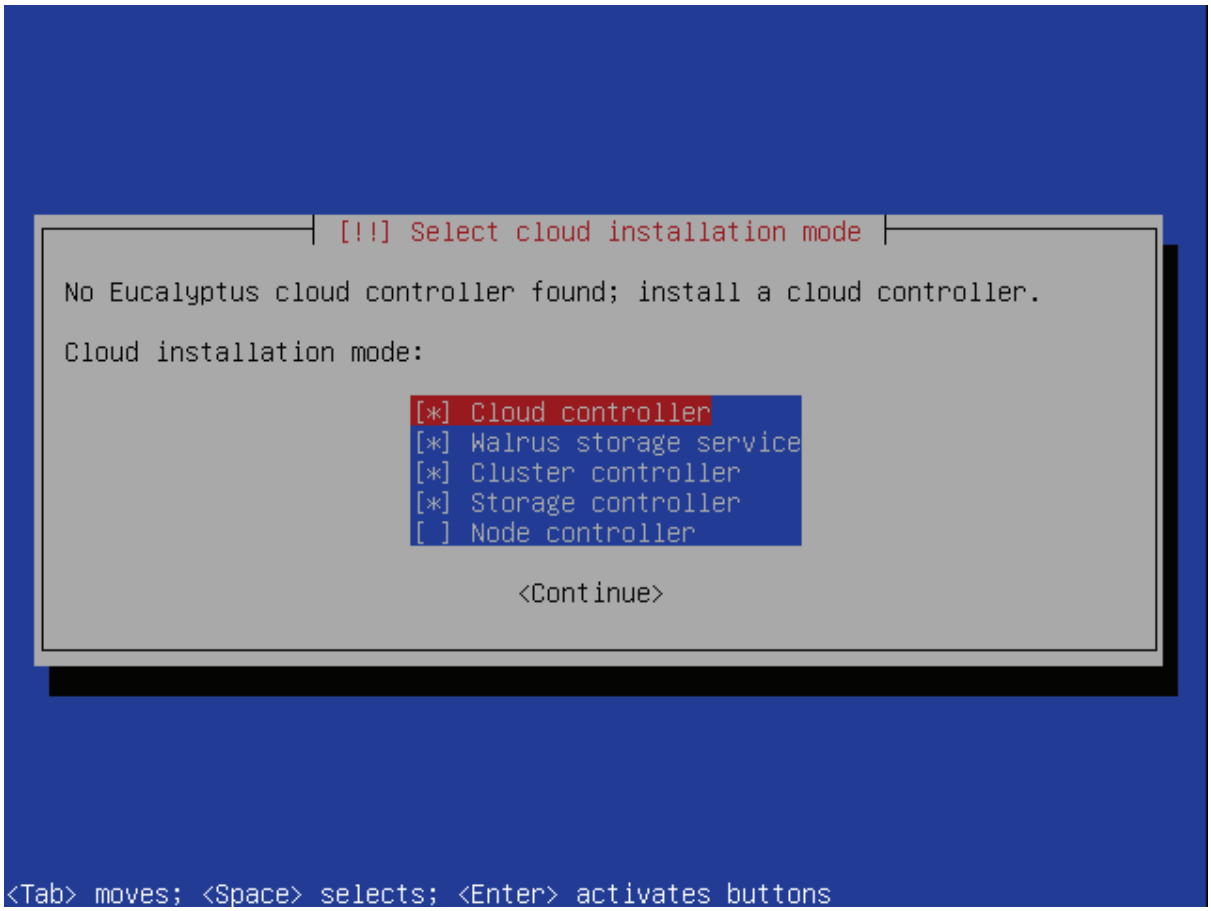
Zadavanje host name: ubuntu CLC (cloud controller)



33. slika - Cloud controller adress

Nakon pritiska na enter, installer nudi spisak komponenti. Treba izabrati sve mogućnosti osim Node controllera. Komponente sistema su implementirani kao zasebni web servisi koji su dostupni preko kvalitetno definisanog interfejsa. Komponenti su sledeći:

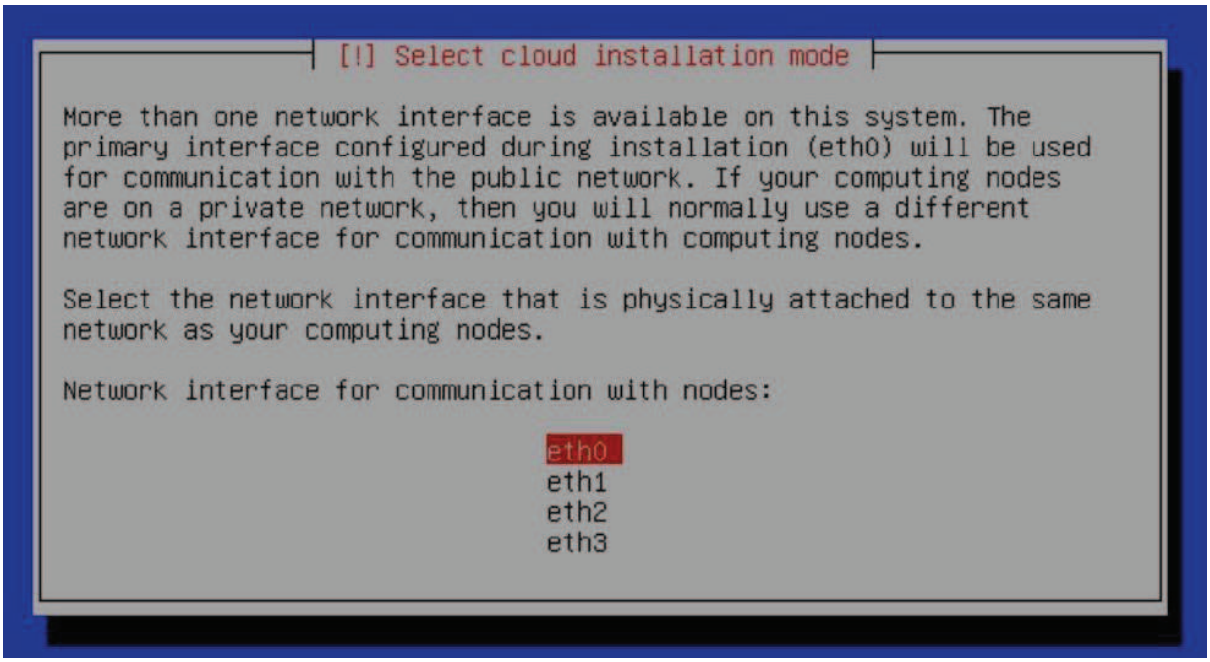
- Cloud controller je tačka ulaza u Cloud za korisnike a takođe i za administratore sistema. Cloud controller identifikuje korisnike i vrši menadžment sistema. Na osnovu podataka iz raznih node-ova donosi odluke o prioritetima i šalje podatke prema određenim clustrima.
- Walrus Storage Service: je kontroller višeg nivoa, kompatibilan je sa Amazon S3, tako da sistem može da funkcioniše i kao hibridni Cloud. WSS je u vezi sa kontrolerima na nivou clustera.
- Cluster Controller: Vrši kontrolu računara u privatnoj mreži, tempira pokretanje ili zaustavljanje virtuelnih računara, i određuje određenu krajnju tačkom svakom od njih. Zadatak Cluster Controllera je prikupljanje i sumiranje podataka korisnika i prosleđivanje zahteva za pokretanje virtualnih mašina prema nižim komponentama.
- Storage Controller: Baza podataka o storage-u u čemu su zapisani image-ovi virtuelnih mašina i podaci o korisnicima



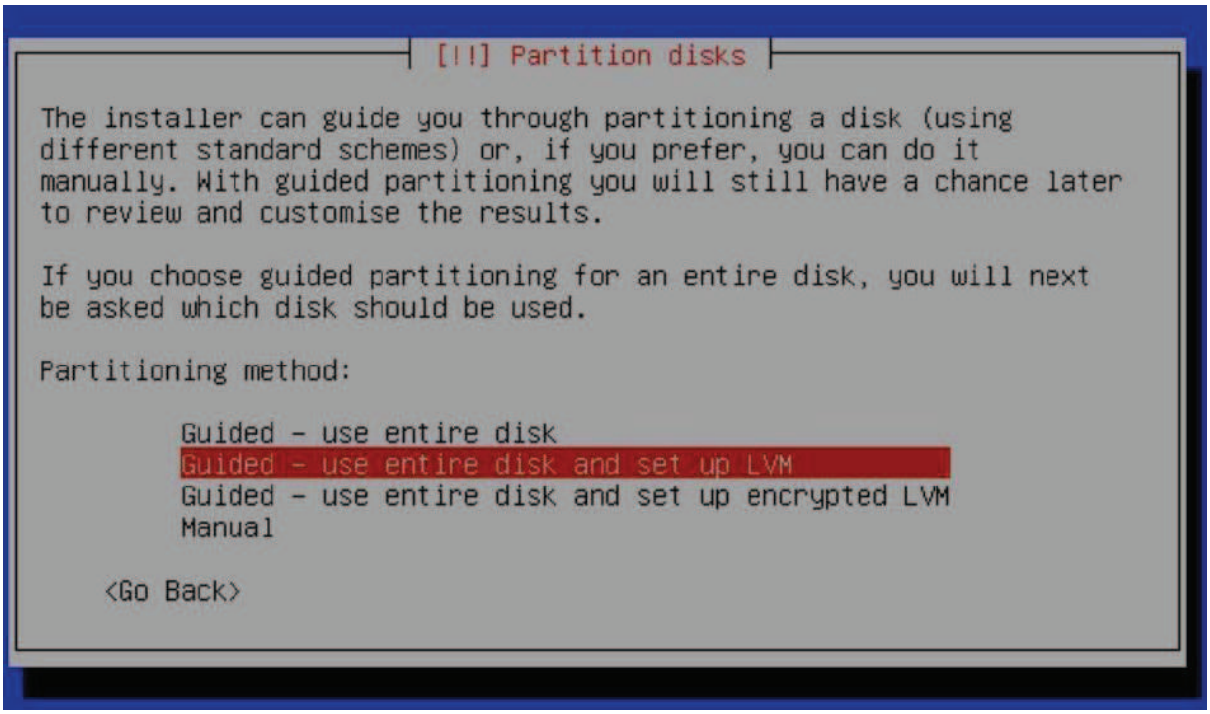
34. slika - Cloud installation mode

Nakon izbora komponenti treba da odredimo kako da server komunicira sa node-ovima. Za to ćemo odrediti mrežnu karticu eth1.

Sledeći parametri su vremenska zona i particije. Možemo slobodno prepustiti automatizaciji Ubuntu instalacije izbor particije (Use entire disk and setup LVM), odobriti promene i pustiti kreiranje particije:

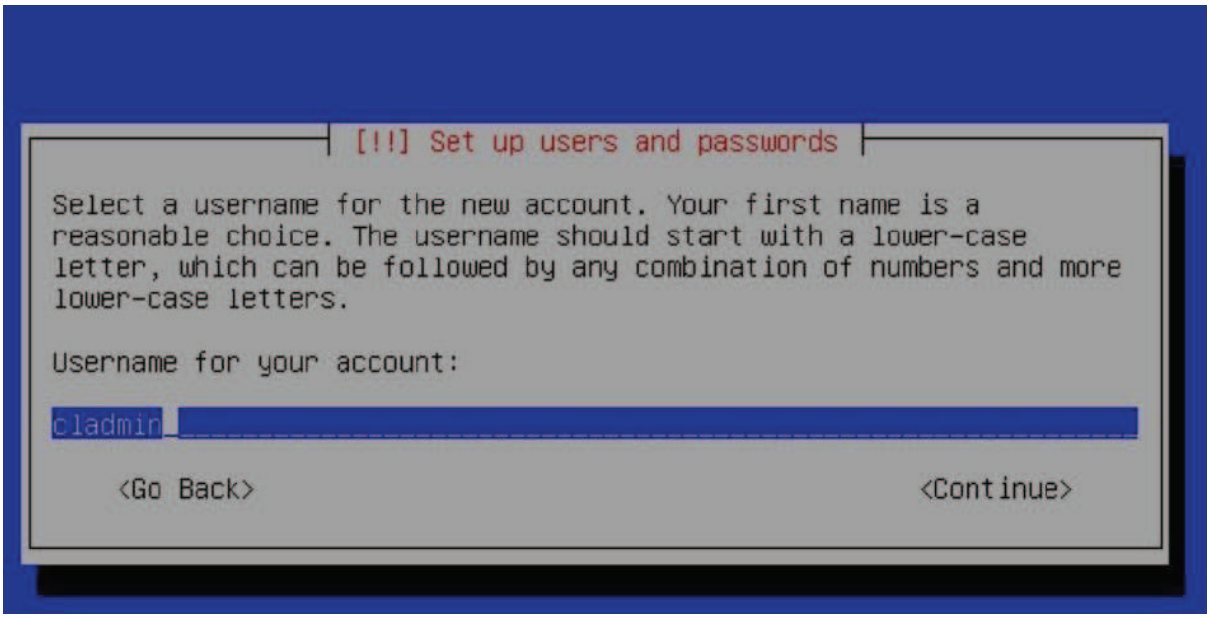


35. slika - Cloud network interface



36. slika – Partitioning

Zatim se zadaje novi korisnik, punim imenom i korisničkim imenom (za koji je u ovom slučaju izabran cladmin)



37. slika - Users and passwords

Zatim se zadaje naziv clustera:

Eucalyptus Cluster Name: cluster1
Ip-range: 192.168.3.100-192.168.3.199
grub install
restart



38. slika - Konfiguracija eucalyptus-cc

10.1.2. Instalacija Server 2: (sa pripadajućim komponentama)

Node Controller (NC):

Na drugom serveru će biti pokrenuti virtuelni računari

Node Controller je komponenta koja je pokrenuta na svim krajnjim tačkama sistema. Ova komponenta neprekidno sakuplja informacije o fizičkim resursima i vrši administraciju trenutne funkcije određenog hosta. Pored ovoga Node controller vrši konkretne funkcije virtualnog računara.

Instalacija servera:

Network manual konfiguration

Private ip address. 192.168.2.2

Netmask: 255.255.255.0

Gateway 192.168.2.1 (ovo nudi sam sistem)

NameServer: 192.168.2.1 192.168.1.2

Druga IP adresa je IP adresa rutera

Hostname: Ubuntu Node

Domain name: UbuntuCloud.rs

Ako sistem prepoznaje CLC, kreće dalje instalacija, a ako postavlja upit, treba zadati 192.168.2.1

Od ponuđenog treba da se bira Node Controller, a za particije isto se bira Guided kao i u slučaju Server1.

10.2. Web interfejs Ubuntu Enterprise Cloud-a

Web interfejs olakšava korišćenje sistema Enterprise Cloud a čini i preglednim podešavanja i mogućnosti promene parametra



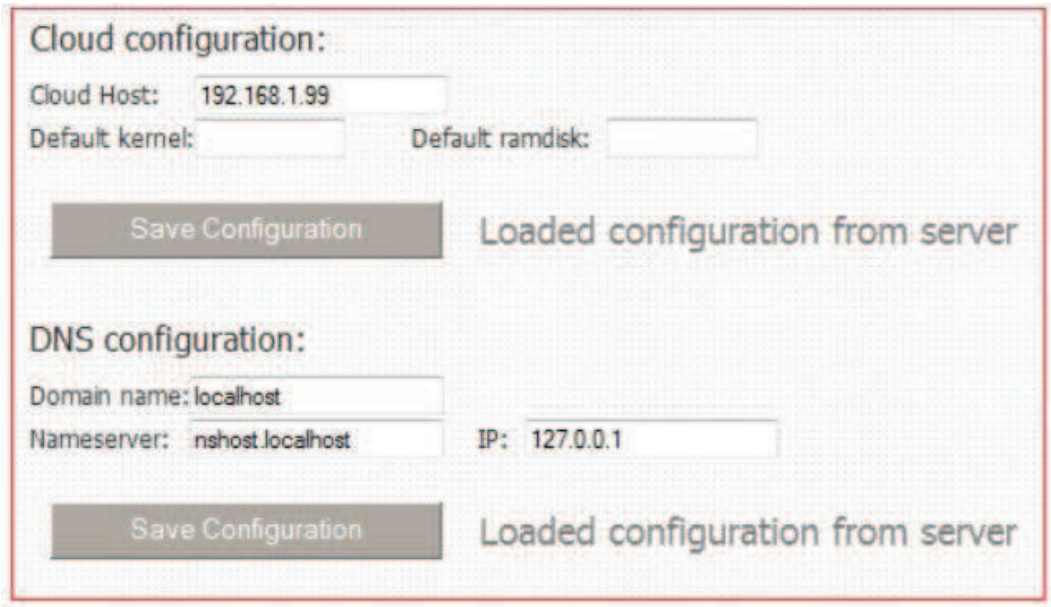
39. slika - Ubuntu web interfejs

Ako pomoću bilo kog browsera otvorimo https://<192.168.1.102>:8443 doći ćemo do login polja. Korisničko ime i lozinka je u početku postavljen na admin znači poželjno je da nakon prvog logovanja promenimo lozinku.



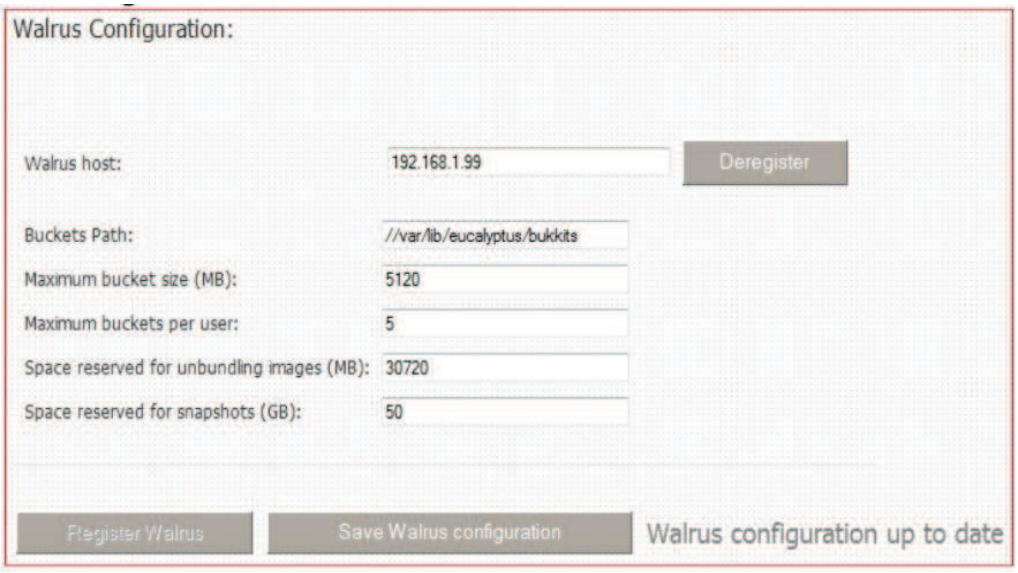
40. slika - Ubuntu Enterprise Cloud – lozinka

Pre svega je poželjno da konfigurišemo Cloud:



41. slika - Konfiguracija cloud

Drugi korak je konfiguracija Walrus:



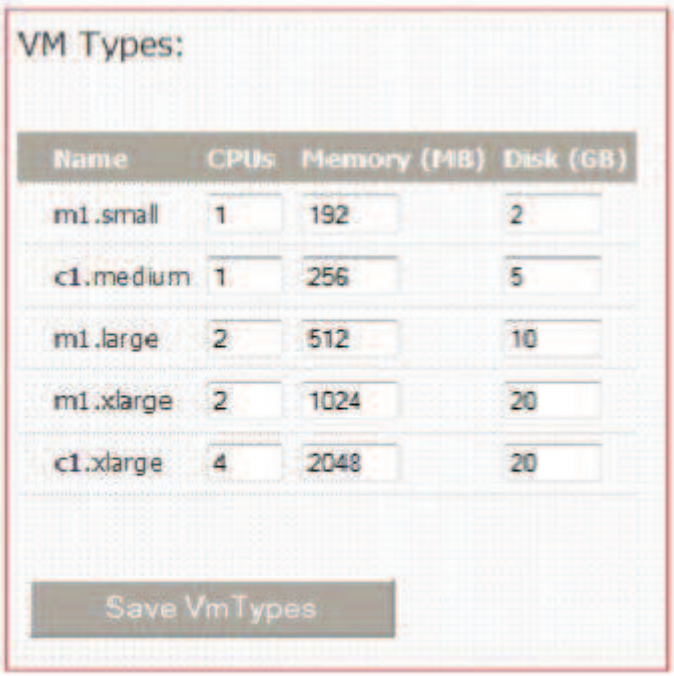
42. slika - Walrus konfiguracija

Onda sledi konfiguracija Cluster:



43. slika - Konfiguracija cluster

A na kraju treba zadati tipove virtualnih mašina:



44. slika - Tip virtualnog kompjutera

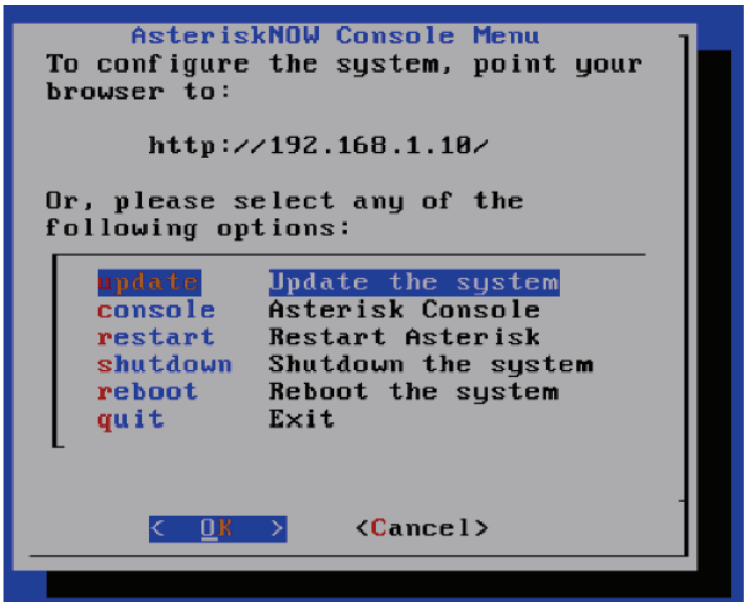
11. PRAKTIČNI DEO:

ASTERISKNOW: INSTALACIJA IP PBX SISTEMA NA BAZI LINUX OPERATIVNOG SISTEMA



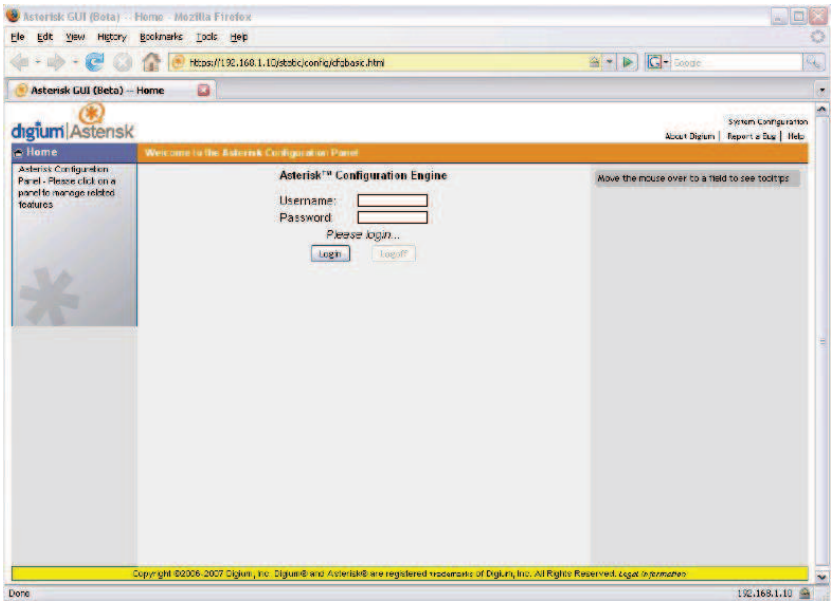
11.1. Asterisk korisnički interfejs

Da bi se olakšao korišćenje Asterisk u Windows okruženju, program ima svoj panel za Window korišćenje. Kontrolni panel u Linux sistemu izgleda ovako:



45. slika - Kontrolni panel Asterisk

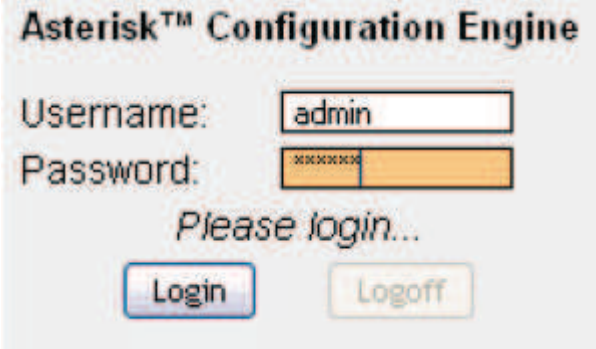
Korisnički interfejs u Windows operativnom sistemu:



46. slika - Windows korisnički interfejs

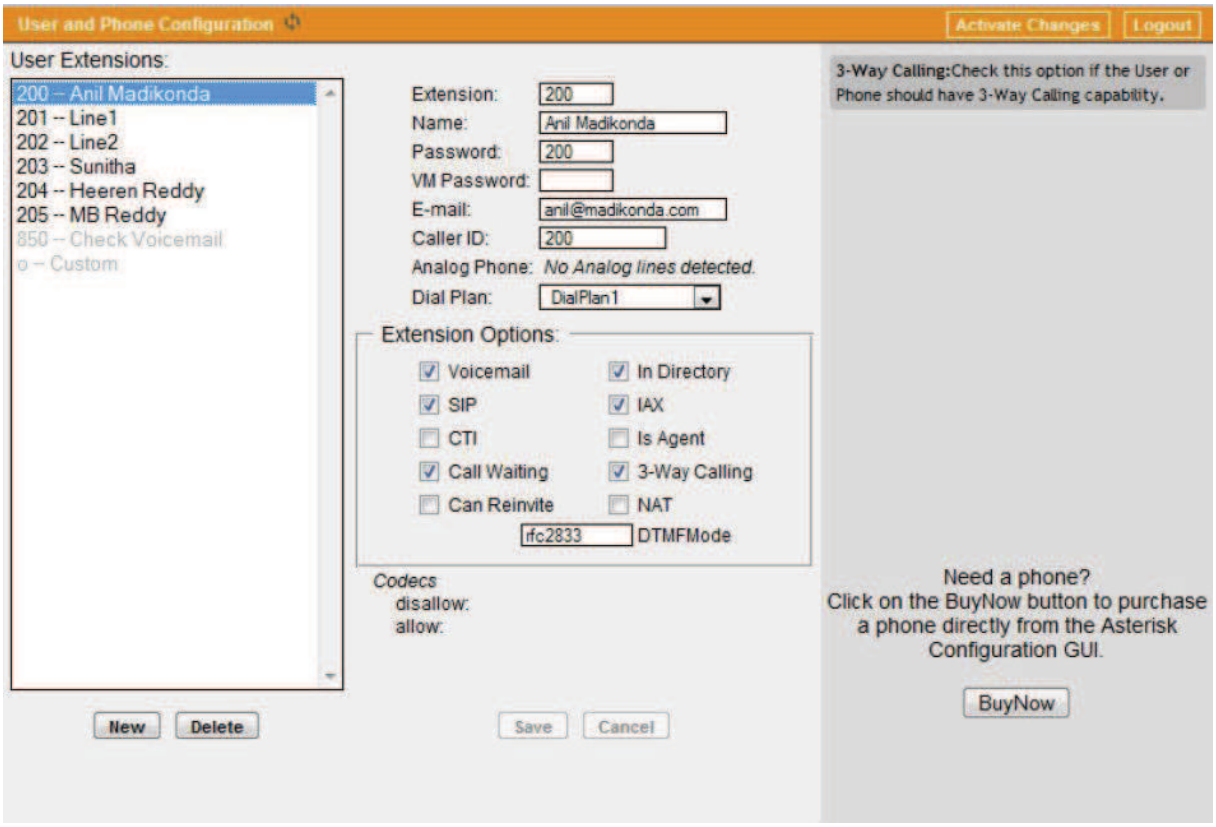
Korisničko ime: admin

Lozinka: XXXXX (lozinku zadajemo tokom instalacije i istu koristimo i kod pokretanja Asteriska).



47. slika - Prijava u Asterisk

11.2. Konfiguracija telefonske mreže



48. slika - Konfiguracija korisnika i uređaja

11.3. Opšta podešavanja

Ektenzija: broj esktenizja koju određujemo korisniku

Ime: ime korisnika

Lozinka: lozinka za pristup sip/iax računu

VM lozinka: lozinka govorne poruke za ovog korisnika

E-mail: e-mail korisnika

ID korisnika: prikazivanje broja pozivaoca

Analogni telefon: No analog lines detected: ne nalazi analognu linuju

Podešavanje poziva: za razna podešavanja kod poziva

Opcije ekstenzije: ako obeležimo checkbox možemo da menjamo sledeće parametre:

Govorna poruka: korisnik može da ima svoju govornu poštu.

U imeniku: korisnik može da se dodaje u telefonski imenik.

Protokol za konferencije: ako korisnik ili telefon koristi SIP ili SIP uređaj.

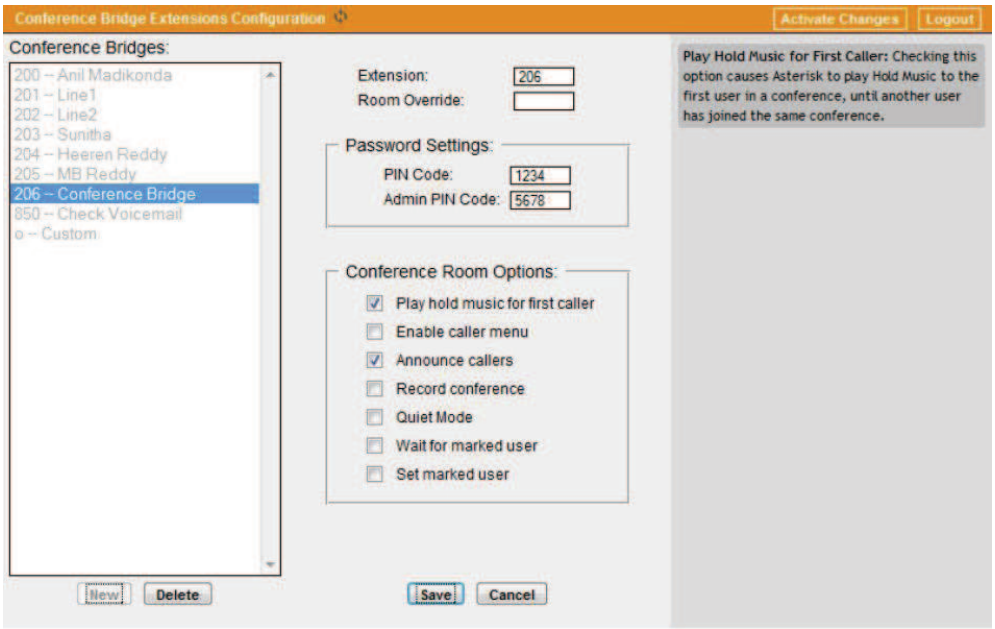
InterAsterisk eXchange Protocol: ako korisnik ili telefon koristi IAX ili IAX uređaj.

Integracija kompjuterskog telefona: dozvoljava korisniku da koristi aplikacije koje se povezuju na Asterisk server.

Poziv na čekanju: telefoniranje u tri pravca .

Agent: ako je korisnik Call Queue Member.

11.4. Konferencijska podešavanja



49. slika - Podešavanja konferencije

Ekstenzija: pozivanje ovog broja omogućuje da ostvarujemo konferencijski most.

Omogućavanje konferencije: omogućuje dodavanje dodatnih ekstenzija koji služe za ulazak u konferencijske razgovore. Najkorisnija je ako korisnik hoće na više načina da pristupi istoj konferencije.

Lični identifikacioni broj: možemo zadati lozinku za pristup konferencijskom razgovoru.

Pin kod administratora: služi za zaštitu administrativnih podešavanja.

Podešavanja konferencijske sobe: Reprodukuje muziku korisniku dok se drugi korisnik ne priključi konferencijskoj sobi.

Pokretanje menija korisnika: dodaje dugme Konferencija Asterisk korisničkom interfejsu.

Najavljeni pozivaoci: pomoću ove opcije koju svaki korisnik može da koristi omogućuje se svakom korisniku konferencije da ulazi u novi konferencijski kanal.

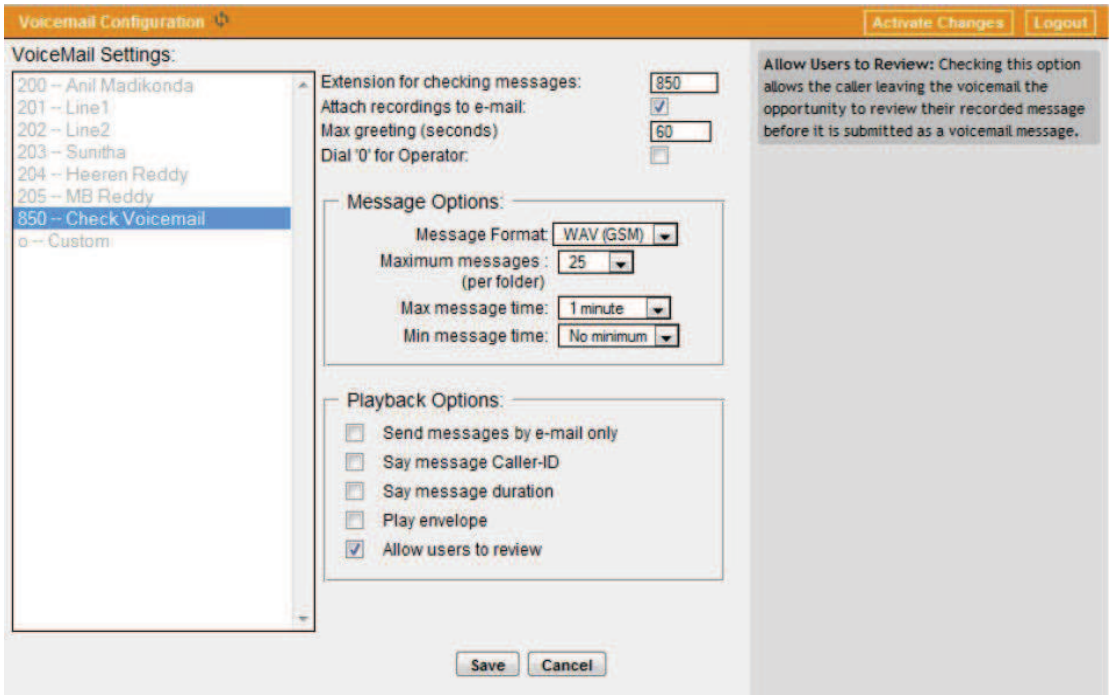
Snimanje konferencije: omogućuje snimanje u .wav formatu.

Mute po priključenju: pomoću ove opcije korisnici mogu da ulaze u konferenciju sa prigušenim telefonima i može da prati konferencijski kanal bez uključivanja mikrofona.

Čekanje na određenog korisnika: pomoću ove opcije možemo da izaberemo čekanje na određenog korisnika na konferenciji.

Podešavanja obeleženog korisnika: Ova opcija je zapravo konjunkcija gornje opcije „čekanje na korisnika". Pomoću ove opcije biramo dodatne opcije za određenog korisnika u konferenciji.

11.5. Konfiguracija govorne pošte



50. slika - Konfiguracija govorne pošte

Ekstenzija za kontrolu poruke: ova mogućnost definiše ekstenziju koju će pozivaoc birati da bi došao do svoje govorne pošte.

Govorna poruka kao prilog e-maila: ova opcije ima dalje opcije za dodavanje priloga mailu kao poruku. Prilog može da bude i drugi fajl sem same govorne poruke.

Maksimalno trajanje poruke: Pomoću ove opcije možemo konfigurisati maksimalni vremenski period za koji mogu da dobiju poruke na svoju govornu poštu.

Pozivaj „0“ kao operatera: Omogućavanjem ove opcije mogu korisnici pristupiti svojoj govornoj pošti pritiskom na „0“ ili se vraćati u osnovni status.

Format poruke: pomoću ove opcije možete napraviti izbor poruka koje će biti sačuvani na sistemu i koje će biti prosleđeni putem e-maila.

Maksimalni broj poruka po direktorijumu: za podešavanje maksimalnog broja poruka jednom korisniku.

Maksimalno trajanje poruke: pomoću ove opcije podešavamo maksimalno trajanje govorne poruke. Duže poruke od omogućenog će biti brisani.

12. PRAKTIČNI DEO:

3CX SOFT PHONE: INSTALACIJA IP PBX ZA WINDOWS



12.1. Šta je 3CX sistem za Windows?

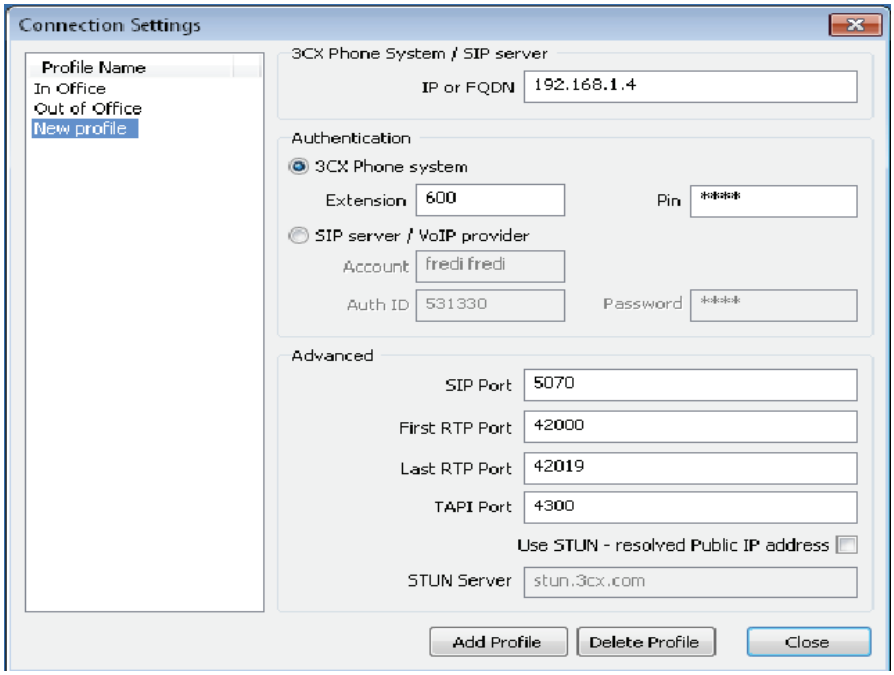
3CX je softverska telefonska centrala na bazi IP protokola koja u potpunosti zamenjuje klasične telefonske centrale sa dodatnim funkcijama. 3CX prosleđuje pozive kao paket podataka preko mreže za prenos računarskih podataka umesto klasične telefonske mreže. Sa gateway uređajem IP PBX se može koristiti sa klasičnim telefonima, odgovara zahtevima pozivanja i primanja poziva i preko klasične PSTN telefonske mreže.

12.2. Prednosti 3CX korisničke centrale

Najvažnije prednosti 3CX centrale u odnosu na klasične centrale su sledeće:

- mogućnost pozivanja i primanja poziva sa bilo koje lokacije i van kancelarije
- može lako da se poveže sa softverskim aplikacijama za poslovni menadžment
- brza kontrole ostalih korisnika
- upit statusa ulaznih poziva
- uređivanje brojeva laznih poziva
- mogućnost primanja govornih poruka ili faxova preko e-maila
- upit svakog ulaznog i izlaznog poziva pomoću par klikova
- brzo pozivanje neodgovorenih poziva
- uvid u spisak telefonskih brojeva koji se svakog dana obnavlja
- prosleđivanje ulaznih poziva samo sa nekoliko klikova drugom korisniku

12.3. Podešavanje veza



51. slika - Podešavanje veza

Posle instalacije je potrebno da se izvrše neka osnovna podešavanja u ovom meniju. Ova su sledeća:

12.3.1. Registracija:

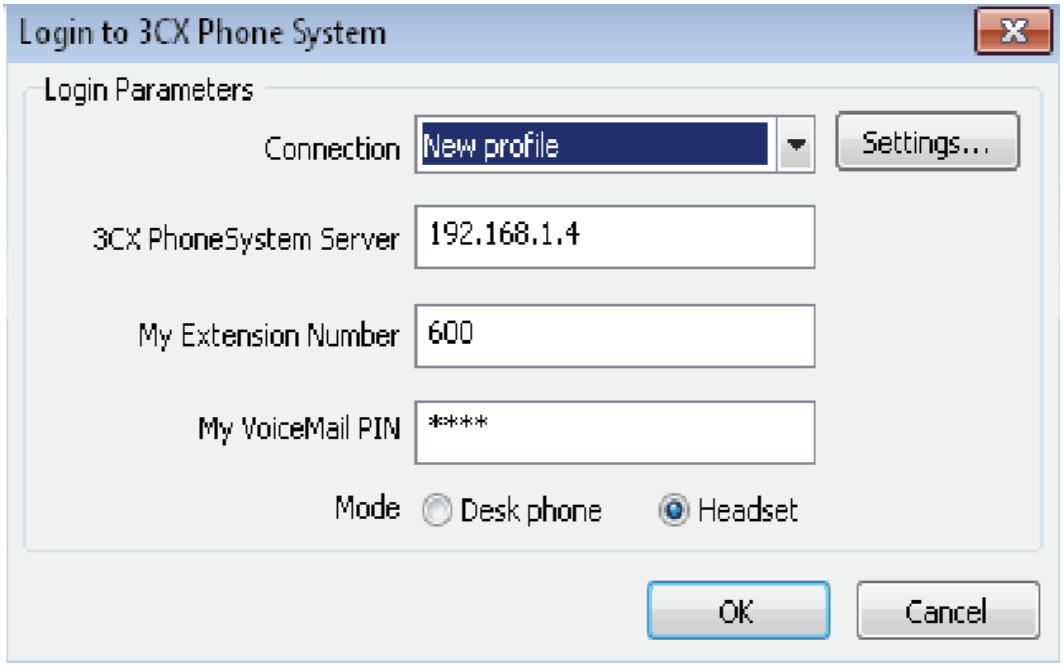
3CX sistem, extension, pin: ekstensija i pin SIP server/VoIP provider:

Ovde se mogu podesiti razni parametri. Prvo treba zadati korisničko ime, ID broj i lozinku. Treba obratiti pažnju da podaci budu istovetni sa podešavanjima u Asterisku.

12.3.2. Podešavanje višeg nivoa:

SIP port, first RTP port, last RTP port, TAPI port: ova podešavanja nije potrebno korigovati, unapred su podešena.

12.4. Ulaz u 3CX telefonski sistem



52. slika - 3CX login

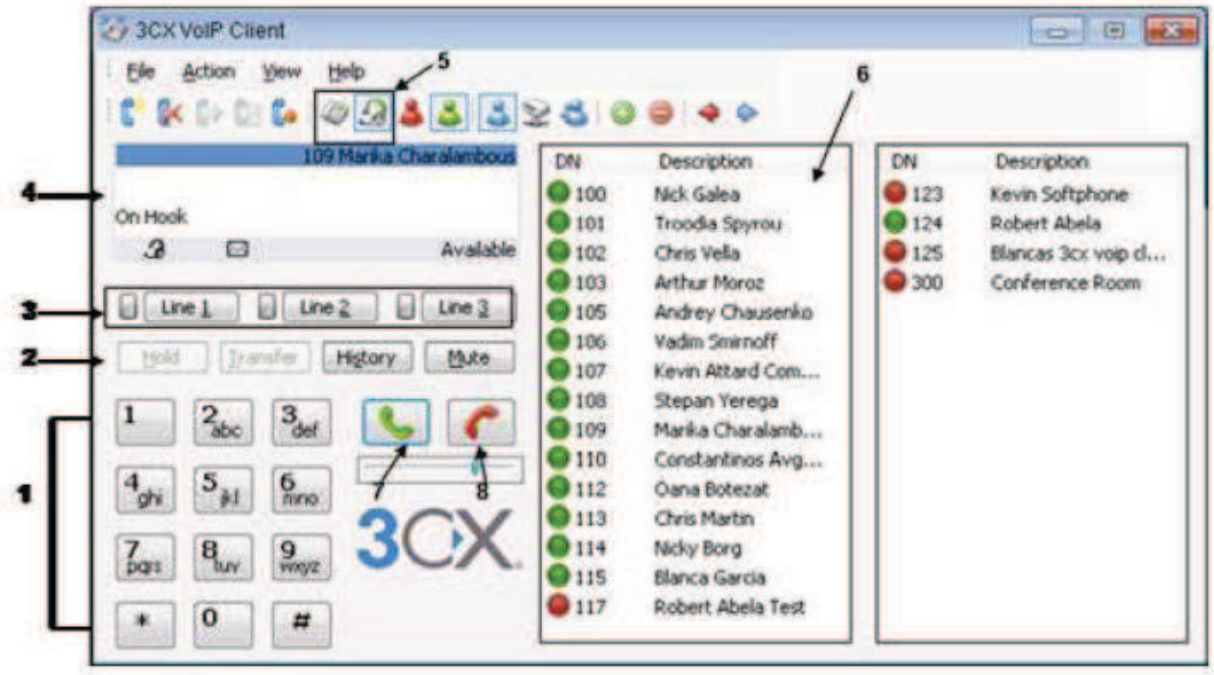
Veza: New profile – naš novi profil koju sami kreiramo.

3CX sistem server: podešavanje IP adrese računara sa Asteriskom.

Broj moje ekstenzije: ovde sam podesio na 600.

Pin kod moje govorne pošte: lozinka za pristup govornoj pošti.

12.5. VoIP klijent



53. slika - VoIP klijent softver

Polje za biranje: virtuelni telefonski tasteri.

Telefon funkcije: hold funkcija, prenos, spisak dosad biranih brojeva, mute

Linije: možemo birati od 3 linije.

Statusni displej: prikazuje status poziva

Način pozivanja: podešavamo da li ćemo koristiti telefonski aparat ili slušalice.

Panel dostupnosti: ovde možemo da vidimo ko je dostupan a ko nije DUGME ZA **Pozivanje:** taster za iniciranje poziva

Prekid veze: taster za prekidanje započetog razgovora

13. PRAKTIČNI DEO:

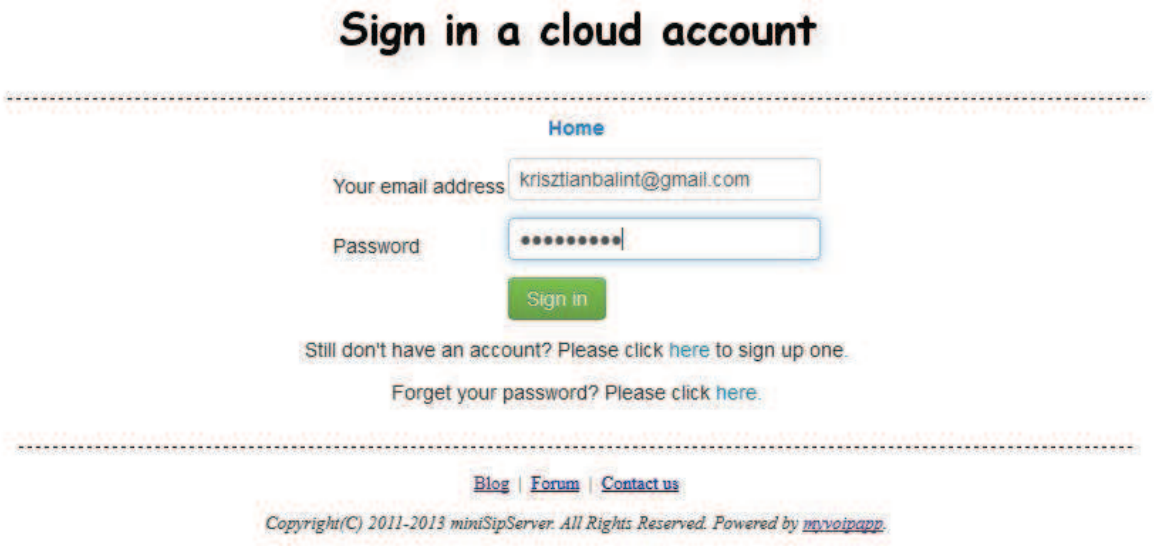
INSTALACIJA MINISIPSERVER CLOUD-A



13.1. Instalacija SIP-Cloud servera

SIP-Cloud server može se pokrenuti i bez instalacije, samo je potreban pristup internetu i sajtu http://www.minisipserver.com/account/new.html i nakon registracije putem e-maila i ulazka na aktivacionom linku se aktivira nalog.

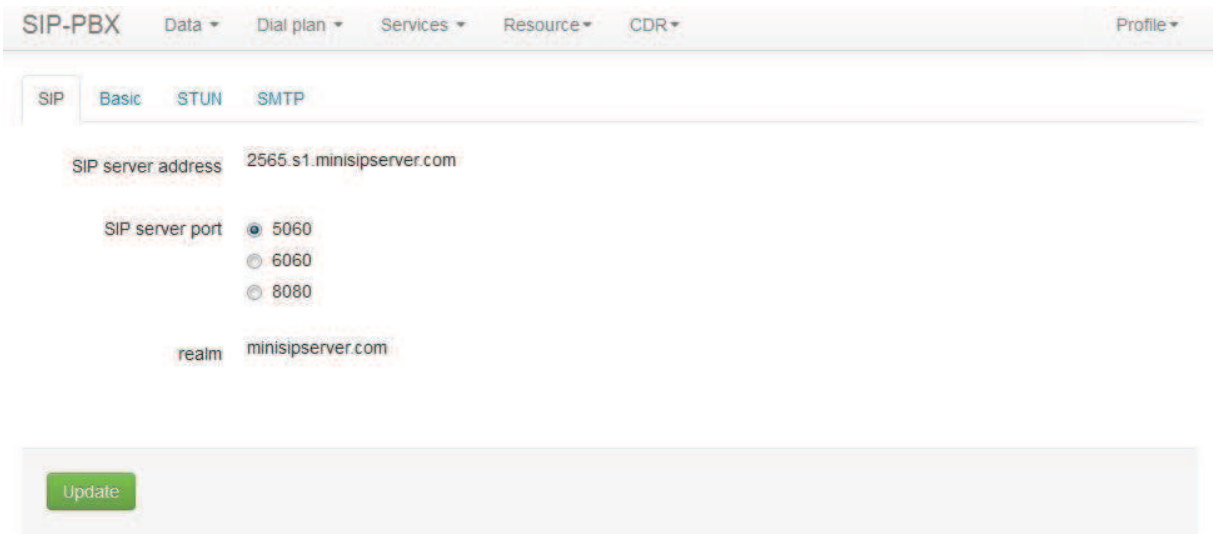
13.1.1. Ulazak u VoIP Cloud



54. **slika - Ulazak u cloud account**

13.1.2. Podešavanje SIP porta

Nakon zadavanja korisničkog imena i lozinke se pristupa podešavanjima. Pored tačke menija se nalazi mogućnost izbora SIP, STUN i SMTP servera. U trenutnom slučaju je izabran port SIP: 5060.



55. slika - Izbor SIP server port

13.1.3. Napredna konfiguracija sip servera:

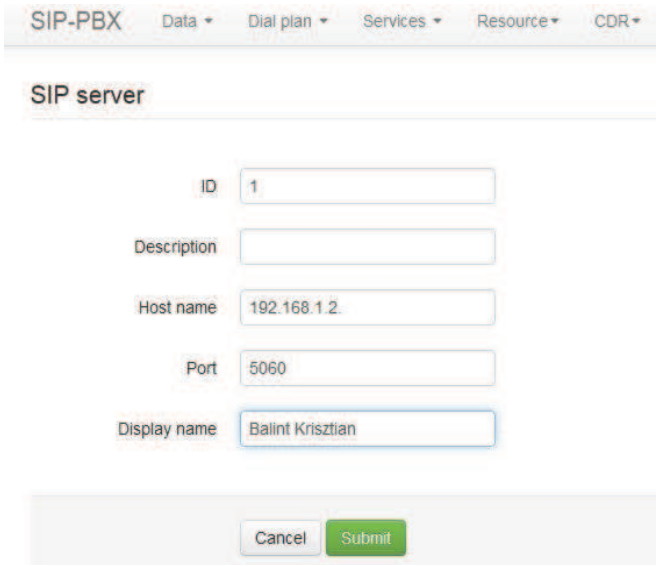
ID: ID SIP servera, ne može da bude 0

Opis: Kratak opis SIP servera

Host name: može da bude naziv domena ili IP adresa

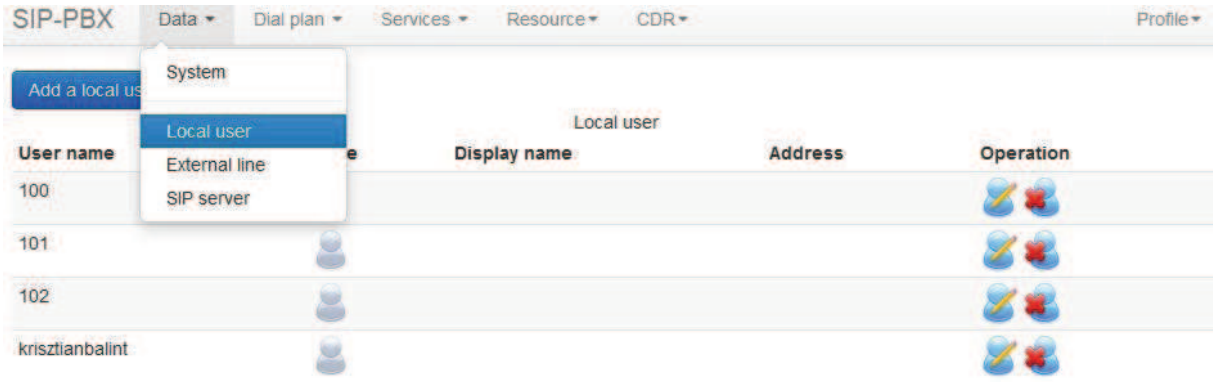
Port: može se zadati port servera

Display name: Ime koje se vidi za vreme pozivanja. Ako se ovo ostavi prazan MSS zadaje originalni ID pozivaoca.



56. slika - Konfiguracija SIP servera

13.1.4. Dodavanje korisnika: Data System Local User – Add a local user

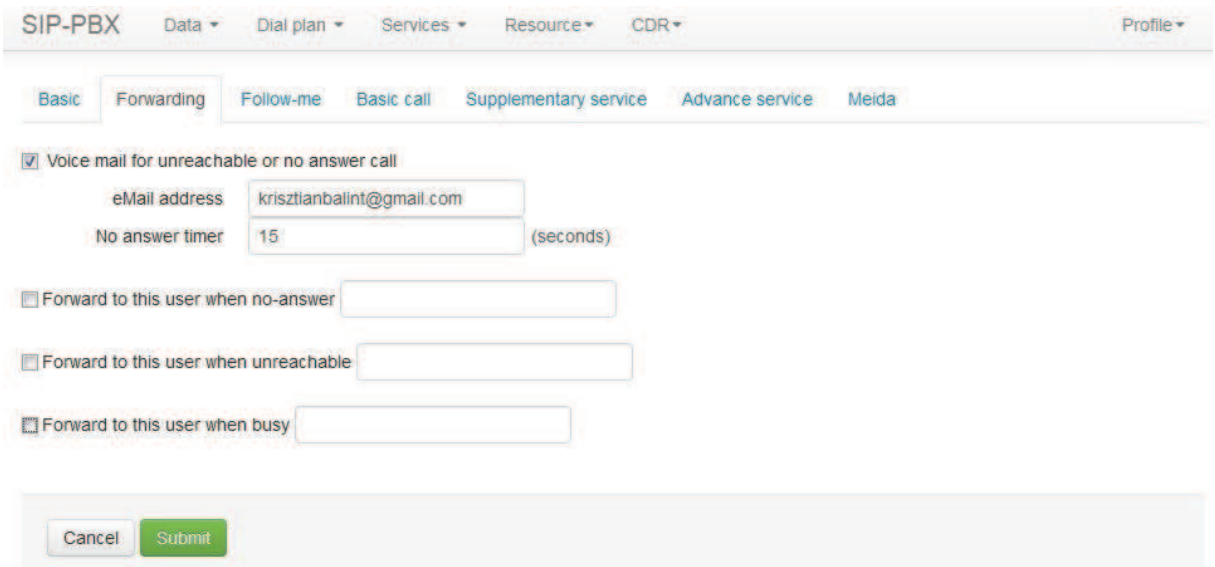


57. slika -Dodavanje PBX korisnika

Nakon dodavanja korisnika može da se bira od raznih podešavanja, a moguća su i ograničenja što se tiče vremena ili broja poziva.

13.1.5. Osnovna podešavanja korisnika

U sledećim tačkama menija se može odrediti akcije za slučaj da nema odgovora na poziv 15 sekundi, ili ako je zauzet korisnik – šalje se poruka na određenu e-mail adresu.



58. slika - PBX - podešavanja u slučaju nedostupnosti korisnika

13.1.6. Parametri

Parameters

Parameter	Description
User name	Local user's name.
User password	User's password for SIP authorization.
Display name	The caller name displayed to called party. For example, if the extension number is '100' and the 'display number' is 'Gilson', then called party will see 'Gilson' for its incoming calls; If this item is blank, the called party will see '100' for its incoming calls.
Use specific external line for out-group call	this local user will use this specific external line to make out-group calls. If this item is blank, the local user will use a random external line assigned by system to do that.
Limit max duration of outgoing call	limits the maximum duration of outgoing calls and system will disconnect the call automaticlly if the timer expired.
Call right	Call rights for special calls. In 'Analyze called number', some called number prefixs can be configured with different call right, only the users who have such call right can make these calls.
Voice mail for unreachable or no-answer call	If the user is absent or doesn't answer the call, MSS will prompt the caller party to leave a message and send this voice message to the user's email box.
eMail address	eMail address to receive voice messages.

59. slika - Parametri (help desk)

Parameters opcija je ustvari help desk za određena podešavanja i služi za detaljno objašnjenje opcija i podešavanja.

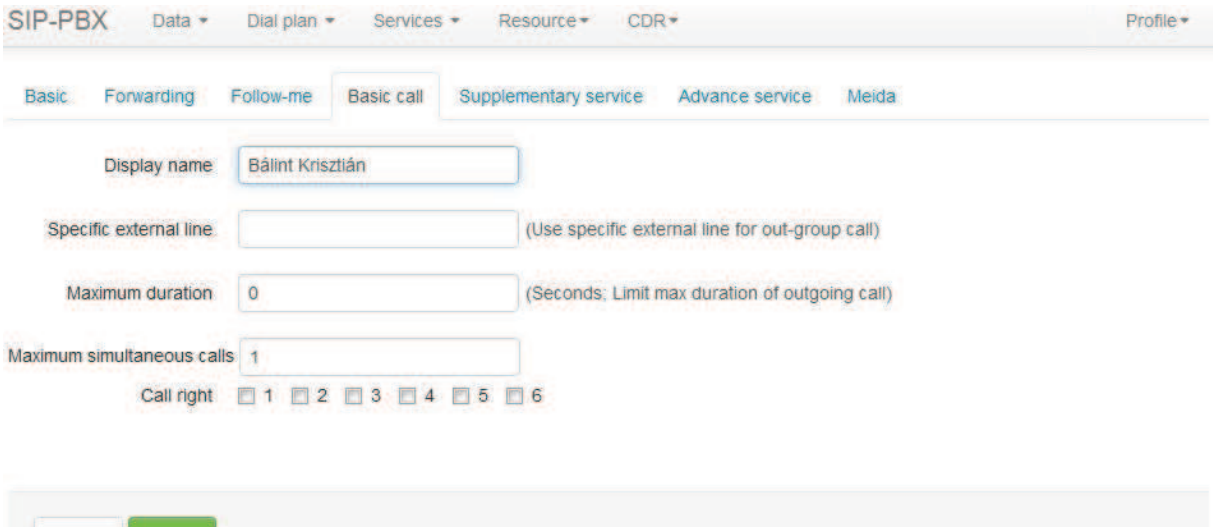
13.1.7. Osnovna podešavanje korisnika

Korisničko ime: ime koje će da prikaže uređaj

Specifična izlazna linija: za grupne pozive

Maksimalno trajanje izlaznog poziva: može se zadati maksimalno trajanje izlaznog poziva

Maksimalni broj poziva: može da se zadaje nejveći broj istovremenih poziva



60. slika - Osnovna podešavanje korisnika

13.1.8. Preoblačivanje brojeva

Preobličavanje brojeva: Dial Plan Number Transition

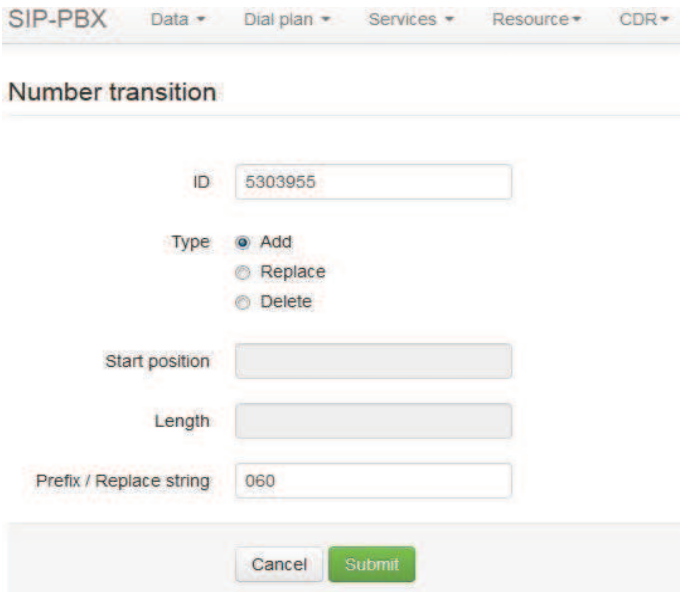
ID: Trenutna vrenost ID. Može da bude i integer

Tip: Dodavanje – Prepisanje – Brisanje

Početna pozicija: Početna pozicija prepisa broja. Ako nije zadat, prvi broj će biti 0.

Dužina: Treba zadati koliko brojeva treba promeniti. Ako se pre aktuelnog broja dodaje 3 znaka, (u našem slučaju 060) onda vrednost dužine 3.

Modifikacija: Ovde možemo zadati kojim brojevima treba menjati postojeći broj.



61. slika - Preobličavanje brojeva

13.1.9. Analiza pozvanog broja

Called number prefix: Na osnovu ovog parametra zadaje sistem koji broj treba pozivati ako se dva broja počinju sa istim brojem

Route Type:

- lokalni korisnici (za pozivanje među lokalima)
- Spoljna linija: ako se zove vanjska lokacija
- SIP Server: poziv se odvija putem SIP servera
- Intercept: Prekid trenutnog poziva

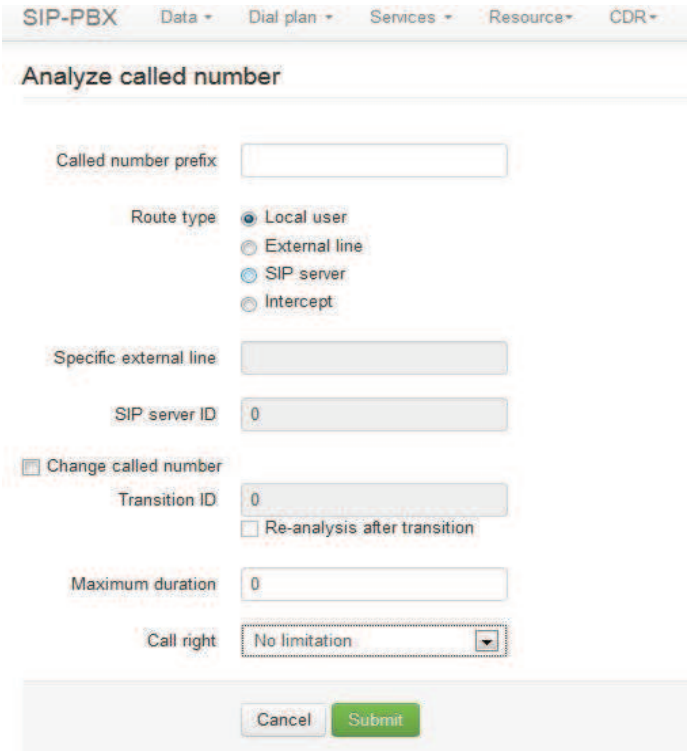
Specific external line: Ovo se zadaje u slučaju vanjskog poziva u drugim slučajevima se ostavlja prazan

SIP server ID: moguće je podešavati samo ako se poziv odvija pomoću SIP servera

Change call number, ID transition: ako promenimo ovaj broj, menjamo i ID

Maximum Duration: može se ograničavati dužina poziva.

Call right: Ovu opciju koriste lokalni korisnici.



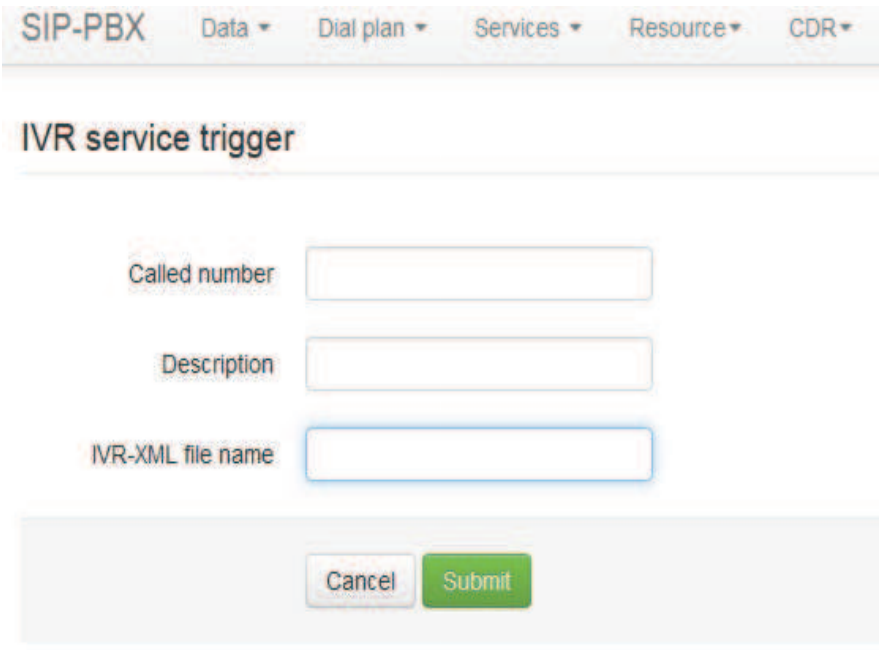
62. slika - Analiza pozvanog broja

13.1.10. IVR

Pozvani rekord: IVR servis broj

Opis: Opis trenutno korišćenog rekorda

IVR-XML naziv fajla: Naziv fajla se definiše u fajlu Resource/IVR-XML.



63. slika - IVR service trigger

14. PRAKTIČNI DEO:

WIRESHARK NETWORK ANALYZER



Wireshark Network Analyzer služi za kontrolisanje prenosa paketa preko mreže.

Neki od važnijih segmenata korišćenja programa:

- otkrivanje problema od strane sistem administratora
- otkrivanje sigurnosnih rupa od strane administratora
- za testiranje implementacija raznih protokola i ispravke greški
- za razumevanje rada mreža

Neki od glavnih karakteristika Wireshark-a:

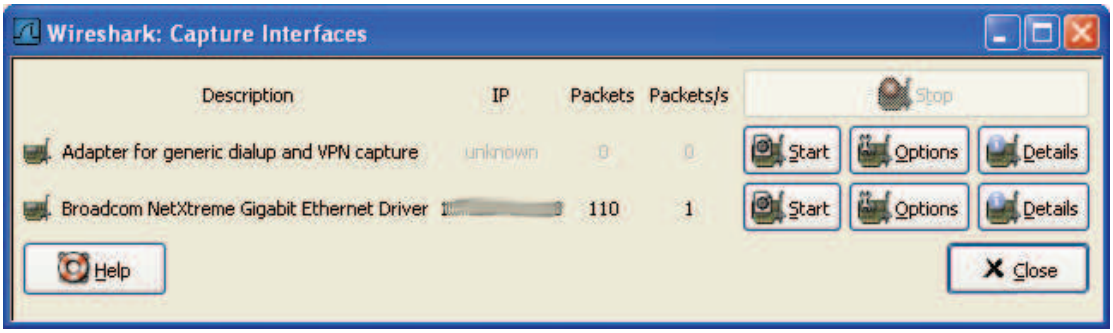
- besplatan je (preuzimanjem sa http://www.wireshark.org – na sajtu je objavljen i besplatno upustvo)
- ima verziju za Linux i za Windows
- Wireshark daje detaljne podatke o paketima koji pristižu na određeni interfejs mreže
- može da se zadaje opseg prihvaćenih paketa a posebno i grupa paketa koji se prikazuju
- paketi se mogu pretražiti po raznim parametrima
- podaci o saobraćaju se mogu snimati i ponovo učitati

Negativnosti, nedostaci:

- Ne zaustavlja spoljne napade i ne izveštava u slučaju istih. Bez obzira na ovaj nedostatak može da se koristi za otkrivanje „neobičnog“ saobraćaja.
- Ne može da se manipuliše mreža pomoću Wireshark nego samo može da vrši merenja i nadzor.

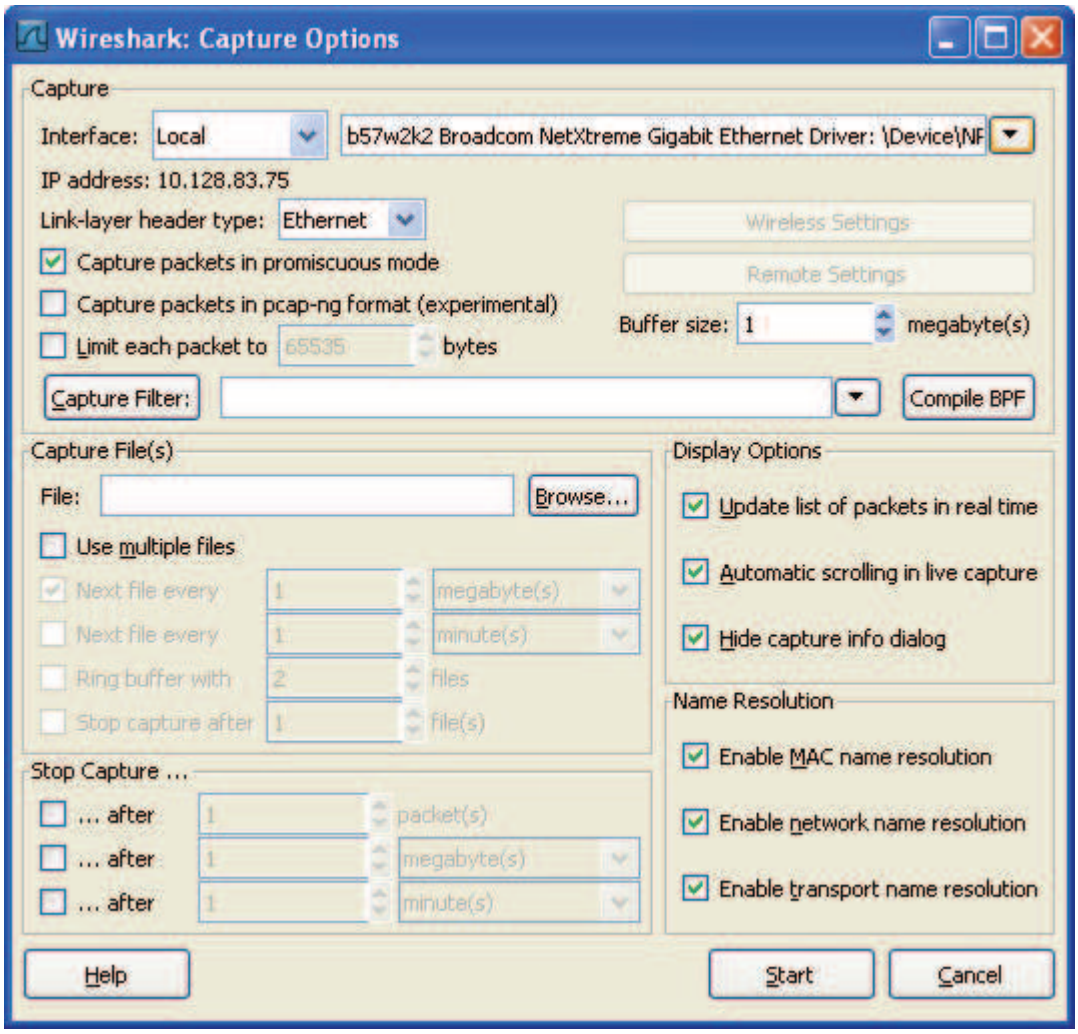
14.1. Praktična pozadina

Za pokretanje merenja treba da se aktivira Interfaces tačka na meniju Capture. U sledećem prozoru se vide interfejsi čiji se saobraćaj može pratiti



64. slika - Wireshark interfejs

Ako su podešavanja odgovarajuća, pritiskom na dugme Start odmah može da se započne merenje. Za određivanje interfejsa služi IP adresa,a za podešavanja se koristi Options dugme odgovarajućeg interfejsa.



65. slika - Wireshark akcije

Prvi način za podešavanje je Capture packets in promiscuous mode“. Osnovno podešavanje omogućava prati samo pakete koje su upućene sopstvenom računaru. Ako se aktivira Promiscuous mode onda se omogućava praćenje svih paketa koji prelaze mrežni adapter, a ne samo one koje su upućene sopstvenom računaru.

Capture filter omogućava praćenje na osnovu filtriranja, sužavanja izbora paketa. Osnovni format filtra je:

[not] primitive [and|or [not] primitive ...]

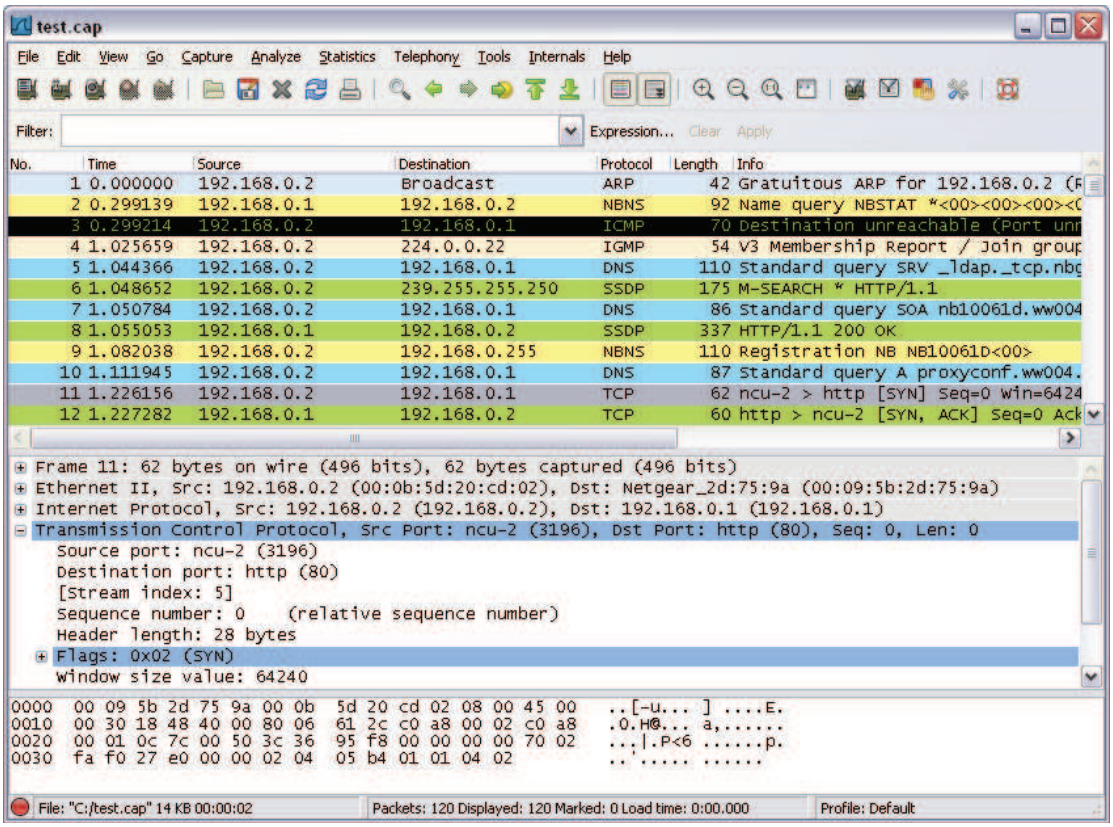
Filter u osnovnom obliku se sastoji od jednog primitiva ili više njih razdvojeno sa „i“ „ili“ ili negiranjem „not“.

Nekoliko primitiva su:

- TCP port
- Host

Rad sa uhvaćenim paketima.

Nakon podešavanja i pokretanja započinjemu detekciju saobraćaja. Uhvaćeni paketi se prikazuju u realnom vremenu.



66. slika - Wireshark - detekcija saobraćaja

Najvažniji podaci paketa na spisku su: vreme detekcije, redni broj (za pozivanj na njih), IP adresa izvora i primaoca, tip protokola i dodatna informacija. Klikom na paket se vide detaljni podaci ispod.

Neka polja imaju i dodatni meni (zaglavlje, paket u spisku, detaljan pregled). Ovi meniji sadrže sledeće korisne stavke:

14.1.1. Meni zaglavlja:

- Sort Ascending/Sort Descending – poređa pakete na osnovu datog parametra

14.1.2. Meni paketa:

- Apply as a Filter: sistem razvija filter na osnovu datog paketa i koristi istu za ceo spisak
- Follow TCP stream: prikazuje TCP saobraćaj između određenih tačaka

14.1.3. Meni kod prikaza detalja paketa:

- Wiki Protocol Page: otvara pretraživač sa opisom protokola
- Filter Field Referenc: otvara referencije filtra određenog protokola, takođe u pretraživaču

14.1.4. Display filters:

Služi za dalje filtriranje uhvaćenih paketa. Paketi koji ne odgovaraju zadatim parametrima će i dalje biti na spisku samo će ostati nevidljivi. Filtriranje se može zasnivati na postojanje određenog polja, na vrednost određenog polja, na protokolu.

Nekoliko primera za filtriranje:

- Paketi sa određene IP adrese (ili upućene na određenu IP adresu) ip.addr==192.168.0.1
- Prikaz porta 25 (SMTP)

  tcp.port eq 25

- Prikaz paketa sa adrese 10.0.0.5.

ip.src==10.0.0.5

14.1.5. Pretraga paketa

Može da se pretraži određeni paket pomoću Find packet... komande menija Edit ili pomoću ikonice. Pretraga može da se vrši na osnovu filtra, sekvenca bajta ili na deo teksta.

Obeleživanje ili ingorisanje paketa

Pojedini paketi mogu da se prikažu, beleže ili ingorišu ako se bira Mark packet (obeležavanje) ili Ignore packet (ignorisanje paketa).

Ako se paket obeležava, markira se crnim radi lakše prepoznaje.

U slučaju ignorisanja paket dobija belu pozadinu i sivi tekst. Ignorisani paketi se ne snimaju, znači da se gube pri zatvaranju programa.

Snimanje podataka i otvaranja ranijih fajlova

Može da se ponovo otvaraju fajlovi sa ranijim podacima ili je moguće snimati trenutni saobraćaj (osim ignorisanih paketa). Fajlovi se mogu i povezati (ako potiču recimo sa raznih interfejsa), ovo se vrši pomoću tačke Merge na meniju File.

15. ZAKLJUČAK

Rezultatima praktičnog rada kao i teoretske primene je verifikovana generalna hipoteza koja glasi: Adekvatna primena VoIP tehnologije sa kombinacijom Cloud tehnologije koja je sve više zastupljena u informatici obezbeđuje ovaj način komunikacije konkurentsko pozicioniranje na tržištu zahvaljujući optimalizacijom troškova komunikacije i savremenim rešenjima koja obezbeđuju adekvatne prednosti ovom sistemu naspram drugih postojećih usluga u oblasti telekomunikacije, pogotovo u odnosu na veća preduzeća ili na preduzeća sa specijalnim zahtevima.

15.1. Sumiranje ciljeva istraživanja

Početni cilj ovog rada je stvaranje sistema za smanjenje troškova i povećanje efikasnosti komunikacije a rad je zahtevao instalaciju ozbiljnije informatičke infrastrukture koja odgovara svim zahtevima, na osnovu virtualnog servera. Za ostvarivanje svih zadataka i planova je bilo potrebno obezbediti i razne uređaje.

15.2. Ostvareni rezultat i doprinos

U ovom radu je predstavljeno praktično realizovano rešenje. IP komunikacija upotpunjena savremenim Contact Centrom sa jedne strane drastičnu smanjuje troškove preduzeća a daju zadovoljavajuće usluge. Dalju uštedu obezbeđuje Cloud tehnologija, kao i skalabilnost sistema kao i najbolje iskorišćenost resursa u datom trenutku.

Fuzija VoIP i Cloud tehnologije će doprineti i daljem razvoju komunikacije sa povećanim brojem mogućih korisnika i sa mnogo fleksibilnijom telekomunikacijom infrastrukturom kao i sa povećanom bezbednošću, a na ovakav način će i rad sistema biti energetski efikasniji, održavanje će biti fleksibilnije, brže i sa manje troškova, a telekomunikacioni sistemi svetske mreže i klasičnih kanala će biti integrisani na najefikasniji način. Zahvaljujući korišćenju najsavremenih tehnologije i novih poslovnih modela ova rešenja znače prednost celom društvu a i privredi. Inteligentna Call Center rešenja i aplikacija su dostupni bez obzira na lokaciju i vremenu, povezuju korisnike interneta sa poslovnim okruženjem, omogućavaju donošenje pravih odluka sferi poslovnih korisnika.

15.3. Dalji pravci rada

Rešenje koja je predstavljeno u ovom radu je u potpunosti odgovarau primarnom zadatku jer je VoIP telekomunikacioni sistem uspešno povezan sa Cloud tehnologijum, a postavljen je i Call Centar sa kapacitetima za više klijenata.

U toku rada su uočeni i sledeći mogućnosti i pravdi daljeg razvoja:

- Povećavanje bezbednosti Cloud sistema radi zaštite podataka klijenata
- Podela VoIP telefonskih brojeva i razvoj numeracije pomoću postojećih prefiksa u klasičnoj telefoniji
- Optimalizacija usluge i poboljšavanje kvaliteta.

16. REČNIK POJMOVA

- **VoD** - Video-on-Demand, video na osnovu zahteva
- **3CX** – IP PBX proizvod za Windows okruženje koja se zasniva na SIP tehnologiji za lakši menadžment VoIP telefonije
- **SIP** – Session Initiation Protocol
- **RSVP** - Resource Reservation Protocol
- **QoS** - Mrežno rešenje interneta za poboljšavanje kvaliteta u mreži na osnovu raznih parametara.
- **RTP** - Real-time Transport Protocol
- **UDP** – User Datagramm Protocol
- **RTSP** - Real-Time Streaming Protocol
- **SAP** - Session Announcement Protocol
- **SDP** - Session Description Protocol
- **SDF** - Session Description Format
- **Cloud Computing** - Cloud computing je nova grana internet tehnologije, osnova sistema je skladištenje podataka, čak i programa na udaljenim serverima koji su umreženi a fizički se nalaze na raznim mestima širom globusa.
- **Cloud Software as a Service (SaaS)** - U ovom slučaju pružanja Cloud usluge se instalira softver korisnika (kupljen ili kreiran) na Cloud infrastrukturu koja odgovara resursima i softverskom okruženju za pokretanje softvera.

- **Cloud Platform as a Service (PaaS)** – U ovom slučaju pružanja Cloud usluge se instalira softver korisnika (kupljen ili kreiran) na Cloud infrastrukturu koja odgovara resursima i softverskom okruženju za pokretanje softvera.

- **Cloud Infrastructure as a Service (IaaS)** - Ovo rešenje omogućuje korišćenje raznih osnovnih informatičkih resursa kao što su mrežni, računarski ili skladišni resursi za instalaciju i pokretanje raznih softvera kao i ooperativnih sistema i aplikacija.

- **VoIP** – VoIP tehnologija pretvara glas u male pakete podataka radi lakšeg prenosa preko mreže. Savremeni telefonski sistemi se zasnivaju na VoIP tehnologiji. Prva očigledna prednost ovih sistema je smanjenje troškova, a ujedno i povećan kvalitet prenosa.

- **ITU-T E.164** – međunarodni standard za podelu telefonskih brojeva

- **Call Center** - Call centar je komunikacioni centar koja profesionalno obrađuje veliki broj ulaznih i izlaznih poziva, ona integriše kompletan telefonski sistem i kontroliše celokupnu komunikaciju određene firme.

- **G.711 codec** – Audio kodek sa prenosnim opsegom od, 3.1 KHz zua brzine 48, 56, és 64 Kbps.

- **IVR** - Inteligentni sistem za odgovor na poziv se povezuje sa telefonskim sistemom na raznim načnima.

- **DTMF** - A Dual-Tone Multi-Frequency – operacija sa 2 istovremena zvuka i na takav način određuje konkretni broj na tastaturi telefonskog uređaja.

- **ODBC** Open Database Connectivity - tehnologija koja omogućava premeštanje podataka iz jednog tipa baze podataka (izvor podataka) u drugi. Da biste ovo uradili, potreban vam je ispravan upravljački program.

- **SQL** - Azaz Structured Query Language –jezik za strukturisani upit u bazi podataka

- **ENUM** - ENUM je skraćenica za Telephone Number Mapping ili preslikavanje telefonskog broja. Iza ove skraćenice stoji ideja da određeni telefonski broj bude dostupan na celom svetu na najbolji i najjeftiniji način,

- **DNS** – Domain Name System - Web lokacije imaju „prepoznatljivu“ adresu koja se zove Uniform Resource Locator (URL) i IP adresu. Ljudi koriste URL-ove da bi pronašli Web lokacije, a računari za to koriste IP adrese. DNS prevodi URL-ove u IP adrese (i obrnuto).

- **RFC** - Request For Comments – dokument koji se predaje kod uvođenja novog internet protokola. Ima razne verzije.

- **PTR rekord** – (engl. pointer record) - Povezuje IPv4 adresu s odgovarajućim FQDN. Obično PTR zapisi trebaju pokazivati na ime koje se može unatrag razriješiti u polaznu IPv4 adresu. Naravno, PTR zapis kao takav nije IPv4 adresa, već obratno zapisana 4 okteta adrese s dodatnom in-addr.arpa domenom.

- **TLD** - Top Level Domain, domani najvišeg nivoa to su oznake .com, .net, .org, .rs, .uk, .ru i slične. TLD na neki način klasifikuje domene po nameni ili po poreklu.

- **NAPTR** - Naming Authority Pointer omogućuje dodavanje URN zapis telefonskom broju ili pretvaranju istog u URI

- **URN** – Uniform Resource Name obeležava knjigu na osnovu podataka iz ISBN. primer: urn:isbn:0-395-36341-1.

- **H.323** - A H.323 je protokol izrađen od strane ITU-T koja omogućuje audio-video komunikaciju u računarskoj mreži.

- **SMTP** - a Simple Mail Transfer Protocol – protokol za prenos E-maila preko interneta

- **NAT** - Network Address Translation omogućava da se dodeli jedna javna adresa organizaciji koju će koristiti više ureĎaja iz njene privatne mreže. UreĎaji na kojima se definiše NAT tehnika se postavljaju na krajevima mreža tj. na prelazu izmeĎu privatnih i javnih mreža. Korisnicima je transparentna promena IP adrese koja se dešava na NAT uređaju.

- **Full-Cone NAT** - potupni generator: unutrašnji host dobija port za izlaz preko gateway. Ako je poznat ovaj port može da se šalje podatak računaru, uređaju u unutrašnjoj mreži i bez traženje istog.

- **Restricted-Cone NAT** – Za razliku od Full-Cone NAT u ovom slučaju eksterni hostovi mogu komunicirati sa internim hostovima samo ukoliko su prethodno unutrašnji hostovi njima poslali paket..

- **Symmetric Nat** - Paketi koji potiču sa iste interne IP adrese i porta, ali su namenjeni drugačijoj destinacionoj adresi i portu rezultuju različitom eksternom mapiranju. Eksterni hostovi mogu da komuniciraju sa internim hostovim, samo ako su prethodno interni hostovi nešto njima slali koristeći eksternu IP adresu i port.

- **STUN** - (Simple Traversal of User Datagram Protocol (UDP) Through NAT) klijent-server protokol, uspešno sarađuje sa svim gore navedenim NAT tipovima sem poslednje navedene. STUN počinje komunikaciju na taj način da klijent traži informacije o svom mrežnom okruženju od STUN servera koji ima javni IP

- **TURN** - Traversal Using Realy NAT , nudi rešenje za pristup klijentima iza symmetric NAT. U slučaju TURN odgovori ne stižu klijentu nego TURN serveru koja je u vezi sa klijentom iza NAT. TURN server koordinira pozivanje i na takav način postaje NAT klijent javan.

- **TOS** - Terms Of Service, ili u prevodu Odredbe pružanje usluge dokument koji specificira vezu između korisnika i provajdera. On obično sadrži komercijalne odredbe ukoliko se usluga plaća, i uključuje pravne klauzule poput izabranog prava i "disclaimer" odredbi. Ovaj dokument tipično referencira ostale dokumente koje sadrži T&C.

- **Packet Loss** - Gubitak paketa se odnosi na procenat paketa koji ne stiže do odredišta potiče od grešaka u mreži, oštećenih paketa i naročito od zagušenih mreža.•

- **Transit Delay** - Kašnjenje se definiše kao vreme koje je potrebno paketu da putuje od izvorišta do odredišta. Kašnjenje se sastoji iz fiksne i promenljive komponente kašnjenja.

- **Throughput** – Propusni opseg – broj paketa u određenom intervalu, meri se u oba smera

- **Priority** – Prioritet određenim korisnicima da bi ostvarili konekciju ili prenos paketa pre ostalih

- **Protection** – Zaštita podataka od trećih lica – zaštite od promene ili od očitavanja podataka

- **Resilience** – fleksibilnost – mogućnost transmisionog sloja da prekine svaku konekciju koja je neupotrebljiva zbog preopterećenja

- **Playout Delay** – Privermeno skladištenje pre prikaza kod korisnika

- **Controlled Load** - Teži se malom kašnjenju i velikom propusnom opsegu, ali se to ne garantuje uvek. Na ruterima se automatski postavljaju QoS parametre koji treba obezbede servis koji je približan zahtevanoj specifikaciji pruža prioritet blagovremenog isporučenja paketa, ali dozvoljava malo jitter-a i blagi gubitak paketa

- **Guaranteed Sevice** – rezerviše propusni opseg koje će uvek biti dostupan bez obzira na opterećenost mreže. Ovaj servis obezbeđuje minimalno kašnjenje, jer ne dolazi do gubitka paketa sve dok se ne prelazi iznad određenog opsega a ovo znači da se kašnjenje svodi na određeni nivo.•

- **PSTN** – public switched telephone network' – PSTN je svetska kolekcija medusobno povezanih, glasovno orijentisanih mreža javne telefonije, kako komercijalne tako i one čiji su vlasnici vlade. Danas je ona gotovo potpuno digitalizovana, osim zadnjeg linka od centralne (lokalne) telefonske kancelarije do korisnika. Poslednjih godina pojavljuju se digitalni servisi i za krajnje korisnike kao sto su DSL, ISDN, kablovski modem. Danas PSTN obuhvata kako fiksnu tako i mobilnu telefoniju.

- **ADSL** - (Asymetric Digital Subscriber Line) je asimetrična korisnička linija u smislu brzine prenosa podataka. To znači da se podaci brže prenose prilikom daunloda (ka korisniku), nego prilikom aplouda podataka od korisnika ka mreži. Prenos se vrši preko telefonske bakarne žice pretplatnika. Količina razmenjenih podataka za korisnike na mreži je asimetrična (video na zahtev, pristup Intemetu, multimedijalni pristup, kupovina od kuće itd.) gde mnogo više informacija korisnik "preuzima" sa mreže nego što ih "šalje". Telefonskim servisima se upravlja na nivou komutacionog čvora kao i sa ostalim "tradicionalnim" pretplatnicima.

- **ISDN** – (Integrated Services Digital Network digitalna mreža sa integrisanim uslugama) omogućava da na postojećoj telefonskoj liniji istovremeno primamo glasovne i digitalne podatke, a sve mnogo brže nego kad radimo sa analognim modemima. Jedna ISDN linija je otprilike duplo skuplja od telefonske linije, ali obezbeđuje istovremeni prenos govora, podataka i video informacija, mogućnosti kao što je poziv na čekanje, preusmeravanje i prenošenje poziva i pristup Internetu brzinom od 128 Kb/s. Sve te prednosti moguće je ostvariti ne uvodeći dodatne telefonske linije. ISDN priključak deli klasičnu telefonsku liniju u tri digitalna kanala, od kojih se dva koriste za prenos odataka, a treći za uspostavljanje poziva, prekidanje poziva, prenos kontrolnih signala itd.

- **PBX** – Private Branch eXchange - je telefonska centrala koja je u vlasništvu manjeg preduzeća za unutrašnje potrebe

- **LAN** -LAN mreža je skup računara koji su povezani u jednu mrežu na relativno malom prostoru, obično putem kablovske šeme. Ova mreža može da broji dva i više računara koji su povezani na određen način. Neki periferni uredaji, kao sto su stampači, modemi i slično, takođe se ubrajaju u ovu mrežu. LAN povezuje računare, radne stanice i servere da bi omogućio korisnicima da komuniciraju i dele resurse kao što su podaci na hard diskovima i štampači. LAN mreža je obično postavljena u kancelariji, kući ili poslovnoj organizaciji. Uređaji koji su povezani u LAN mogu da budu na istom spratu ili unutar iste zgrade.

17. BIBLIOGRAFIJA

1. http://internet-fuer-architekten.de - Das Wachstum der Serverfarmen weltweit und die steigende Bedeutung von Cloud Computin
2. https://www.invicloud.hu
3. Reegn Zoltán, Panyiczky Péter Zoltán – Cloud szolgáltatások (Szoftverarchitektúrák jegyzet (BME-AUT)
4. http://www.mmcomputer.hu/download/Microsoft_Online_Szolgaltatas_BPOS.pdf
5. Chttp://ebookbrowse.com/cloud-voip-features-120911-pdf-d26750524 - Crexendo Cloud Communications - Cloud VOIP Features -
6. http://www.cloudtweaks.com/2013/03/cloud-based-voip-unlimited-opportunities-for-businesses-of-all-sizes/ - Rick Blaisdell - Cloud Based VoiP – Unlimited Opportunities For Businesses Of All Sizes
7. Aleksandar Nikolić - IMPLEMENTACIJA IPV6 U MPLS MREŽI U ISP OKRUŽENJU, Beograd, 2010.
8. prof. dr Zoran Jovanović, dr Pavle Vuletić, dr Slavko Gajin - Kvalitet servisa Quality of Service – QoS - ETF, Katedra za računarsku tehniku i informatiku, Beograd 2011.
9. "End-to-End QoS Network Design: Quality of Service in LANs, WANs, and VPNs" Tim Szigeti, Shristina Hattingh, Cisco Press, 2005
10. Z. Tripalo, Ž. Solari Štambuk, S. Lerotić, V. Marčić: Protokol H.323, Revija18/2005/2
11. CARNet CERT i LS&S - Sigurnosni aspekti VoIP tehnologije, CCERT-PUBDOC-2006
12. RFC specifikacija SIP protokola, http://www.ietf.org/rfc/rfc2543.txt
13. Mirjana Stojanović, Slavica Boštjančić: PROTOKOLI ZA SIGNALIZACIJU KVALITETA SERVISA U NOVOJ GENERACIJI TELEKOMUNIKACIONIH MREŽA, Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju-PosTel 2007
14. D. Paunović, "Zaštita NSIS protokola u telekomunikacionim mrežama zasnovanim na Internet tehnologiji", Zbornik radova TELFOR 2007 (CD), Beograd, 2007.
15. M. Stojanović, V. Aćimović-Raspopović, Inženjering telekomunikacionog saobraćaja u multiservisnim IP mrežama, naučna monografija, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, oktobar 2006.
16. Položaj protokola SIP u Internet okruženju, http://www.cs.columbia.edu/~hgs/internet/, maj 2009.
17. SIP I PRIMENA U IP TELEFONIJI AKADEMSKE MREŽE SRBIJE Milivoje Mirović , Dušan Pajin, dr Zoran Jovanović Računarski centar Univerziteta u Beogradu (RCUB)
18. http://www.asterisk.org/
19. http://www.freepbx.org/
20. http://www.callcentric.com/support/device/linksys/pap2

21. http://www.engadget.com/2005/04/15/review-of-the-utstarcom-f1000-vonages-first-wifi-phone/
22. http://windows.microsoft.com/sr-Latn-CS/windows7/Set-up-a-security-key-for-a-wireless-network

18. SPISAK SLIKA

1. slika – Diagram Cloud Computing sistema (izvor:backupdirect.net) 12
2. slika - Shema Cloud sistema (izvor: www.cloudcomputinginindia.in) 13
3. slika – Modeli cloud usluga (izvor: www.cloudcomputinginindia.in) 154
4. slika- SAAS model izvor: http://www.webopedia.com/TERM/S/SaaS.html 16
5. slika - PaaS model (izvor: www. rightyaleft.com) 17
6. slika - IaaS model (izvor: www. whatisthecloud.ca) 17
7. slika - Private i Public Cloud (izvor: www.talkcloudcomputing.com) 20
8. slika - VoIP shema (izvor: http://electroshackinc.com/voip.html) 22
9. slika - Klasična i VoIP telefonija (izvor: http://www.compton.hu/ip-telefon) 23
10. slika - Osnove VoIP sistema (izvor: http://www.docstoc.com/docs/82096029/A-Basic-VoIP-System) 24
11. slika - RSVP protokol (izvor:http://publib.boulder.ibm.com/iseries/v5r2/ic2928/index.htm?info/rzak8/rzak8qtoq.html 28
12. slika - RTP Protokol (izvor: http://cisco.com) 30
13. slika - RTPS protokol (izvor: http://cisco.com) 31
14. slika - SIP protokol (izvor: http: mcguireconsulting.com) 32
15. slika - SAP protokol (izvor: http:// www.sdn.sap.com) 34
16. slika - SDP protokol (izvor: http:// software.intel.com) 35
17. slika - Shema Call Centra (izvor: http:// www.docstoc.com/docs/118498761/Call-center-diagram) 38
18. slika - Diagram Call Centra (izvor: http://www.contactcenterpro.com) 39
19. slika - Prikaz IVR (izvor: http://www.nexustelecom.com/solutions/ivr_testing/index.php) 41
20. slika - Primer IVR menija (izvor: http:// www.asttecs.com) 42
21. slika - ENUM i SIP (izvor: http:// www.netnumber.com) 45
22. slika - ENUM registracija (izvor: http:// community.spiceworks.com) 46
23. slika - Full-Cone NAT (izvor: http://wiki.asterisk.org) 48
24. slika - Restricted-Cone NAT (izvor: http://wiki.asterisk.org) 49
25. slika - Port Restricted-Cone NAT (izvor: http:// wiki.asterisk.org) 49
26. slika - Symmetric NAT (izvor: http:// wiki.asterisk.org) 50
27. slika - STUN protokol (izvor: http:// msdn.microsoft.com) 51
28. slika - TURN protokol (izvor: http:// msdn.microsoft.com) 51
29. slika - Quality of Service (izvor: http://www.merl.com/projects/qostrafficmanagement/) 53
30. slika - Metoda QoS u IP mreži (izvor: http://www.freepatentsonline.com/6529499.html)54
31. slika - Značaj QoS u VoIP sistemima (izvor: 31http://features.techworld.com/mobile-wireless/1171/voice-on-wlan-trials-2-qos-matters) 56
32. slika - Ubuntu startup (screenshot – Ubuntu) 60

33. slika - Cloud controller adress (screenshot – Ubuntu) 61
34. slika - Cloud installation mode (screenshot – Ubuntu) 62
35. slika - Cloud network interface (screenshot – Ubuntu) 63
36. slika – Partitioning (screenshot – Ubuntu) 63
37. slika - Users and passwords (screenshot – Ubuntu) 64
38. slika - Konfiguracija eucalyptus-cc (screenshot – Ubuntu) 65
39. slika - Ubuntu web interfejs(screenshot – Ubuntu) 66
40. slika - Ubuntu Enterprise Cloud – lozinka (screenshot – Ubuntu) 67
41. slika - Konfiguracija cloud (screenshot – Ubuntu) 67
42. slika - Walrus konfiguracija (screenshot – Ubuntu) 68
43. slika - Konfiguracija cluster (screenshot – Ubuntu) 68
44. slika - Tip virtualnog kompjutera (screenshot – Ubuntu) 69
45. slika - Kontrolni panel Asterisk(screenshot – Asterisk) 71
46. slika - Windows korisnički interfejs (screenshot – Asterisk) 71
47. slika - Prijava u Asterisk (screenshot – Asterisk) 72
48. slika - Konfiguracija korisnika i uređaja (screenshot – Asterisk) 73
49. slika - Podešavanja konferencije (screenshot – Asterisk) 74
50. slika - Konfiguracija govorne pošte(screenshot – Asterisk) 75
51. slika - Podešavanje veza (screenshot – Asterisk) 79
52. slika - 3CX login (screenshot – 3CX) 80
53. slika - VoIP klijent softver (screenshot – 3CX) 82
54. slika - Ulazak u cloud account (screenshot – Minicloud) 83
55. slika - Izbor SIP server port (screenshot – SIP PBX) 83
56. slika - Konfiguracija SIP servera (screenshot – SIP PBX) 84
57. slika -Dodavanje PBX korisnika (screenshot – SIP PBX) 85
58. slika - PBX - podešavanja u slučaju nedostupnosti korisnika (screenshot – SIP PBX) 85
59. slika - Parametri (help desk) (screenshot – SIP PBX) 86
60. slika - Osnovna podešavanje korisnika(screenshot – SIP PBX) 87
61. slika - Preobličavanje brojeva (screenshot – SIP PBX) 88
62. slika - Analiza pozvanog broja(screenshot – SIP PBX) 89
63. slika - IVR service trigger (screenshot – SIP PBX) 89
64. slika - Wireshark interfejs (screenshot – Wireshark) 91
65. slika - Wireshark akcije (screenshot – Wireshark) 92
66. slika - Wireshark - detekcija saobraćaja (screenshot – Wireshark) 93