

Voice over Internet Protocol



Ivana.Pezelj@st.CARNet.hr

© 2002

Sadržaj

- ⌘ Komunikacije i usluge
- ⌘ Osnovne značajke VoIP-a
- ⌘ Tehnički aspekti
- ⌘ Usporedba VoIP-a i klasične telefonije
- ⌘ Oblici komunikacije - VoIP scenariji i usluge
- ⌘ Protokoli i standardi: H.323 skup; SIP
- ⌘ Aspekti osiguranja kvalitete usluge
- ⌘ VoIP implementacije

CARNet

Komunikacije i usluge

- ⌘ Tekući trendovi u telekomunikacijama:
 - ☑ Zahtjev za multimedijalnim uslugama i komunikacijama
 - ☑ Integracija glasa (zvuka), videa i podataka
 - ☑ Koristiti istu infrastrukturu
 - ☑ Jednostavni i jedinstveno sučelje za različite aplikacije/usluge

- ☑ EoIP = Everything over Internet Protocol (IP)
- ☑ VoIP = Voice over IP

CARNet

Osnovne značajke

- ⌘ Prvi pokušaji '70-ih godina
- ⌘ Nastavak '95 (VocalTec)
- ⌘ Povezuje javnu telefonsku mrežu (PSTN) i Internet
- ⌘ Uporaba računalne infrastrukture
- ⌘ Potrebno dodatno sklopovlje i programska podrška
- ⌘ Kvaliteta usluge usporediva s klasičnom telefonijom
- ⌘ Dodatne usluge
- ⌘ Snižavanje troškova (međunarodni razgovori)
- ⌘ IP telephony, Internet/Intranet telephony

COMnet

Tehnički aspekti

- ⌘ Nesavršenosti IP protokola (temeljnog protokola Interneta na mrežnoj razini):
 - pruža uslugu po principu "najbolje što može u datom trenutku" (best-effort)
 - nema garancije kvalitete, što posebno uslugama u realnom vremenu
- ⌘ Potrebna prilagodba zvuka prijenosu preko računalne mreže
 - digitalizacija - kodiranje - kompresija - paketizacija -> prijenos
- ⌘ Tehnike smanjenja zahtjeva za pojasnom širinom
 - potiskivanje tišine u govoru, kompresija zaglavlja
- ⌘ Sigurnosni aspekti

COMnet

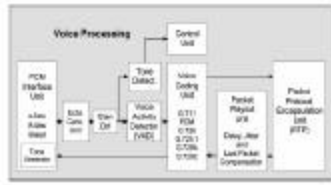
Usporedba IP- i klasične telefonije

VoIP	Klasična telefonija
⌘ koristi računalnu mrežu	⌘ koristi PSTN - javnu telefonsku mrežu (Public Switched Telephone Network)
⌘ veza se ne uspostavlja unaprijed	⌘ veza se uspostavlja unaprijed
⌘ paketi se šalju samo kad se prica	⌘ veza je stalno "zauzeta"
⌘ zahtjeva manju pojasnu širinu	⌘ zahtjeva fiksnih 64 Kbps

COMnet

Priprema glasa za prijenos preko IP mreže

- ⌘ Digitalizacija
- ⌘ Kodiranje
- ⌘ Kompresija
- ⌘ Segmentacija u pakete
- ⌘ Prijenos do odredišta



CARNet

VoIP scenariji



CARNet

VoIP scenariji (1)



- ⌘ Zahtjevi:
 - ⌘ PC sa zvučnom karticom i mikrofonom
 - ⌘ Odgovarajuća programska podrška (Netmeeting, Phone Dialer, HearMe,...)
 - ⌘ Istovremeni "boravak na mreži" oba korisnika
- ⌘ Vrlo često u uporabi
- ⌘ S kamerom - stolne videokonferencije (desktop videoconferencing)

CARNet

VoIP scenariji (2)



PC 2 Phone

Zahtjevi

- ☒ Gateway - uređaj koji "prevodi" signale iz IP mreže u PSTN i obratno

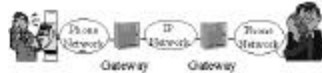
Klijenti:

- ☒ POTS
- ☒ Mobilni
- ☒ IP telefoni
- ☒ Osobno računalo

Troškovi lokalnih impulsa - do najbližeg davatelja usluga (IP/PSTN)



VoIP scenariji (3)



Phone 2 Phone

Svojstva:

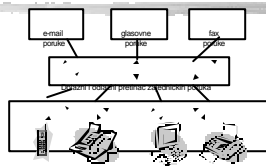
- ☒ Veza uspostavljena i odvija se preko IP-a
- ☒ Naziva se i IP telefonija
- ☒ Troškovi lokalnih impulsa

Zahtjevi

- ☒ Dva gateway-a



VoIP usluge



- ☒ Standardne usluge telefonskih centrala (prosljeđivanje, preusmjeravanje poziva, direktno dolazno i odlazno biranje)
- ☒ Jedinstveni pretinac (Unified messaging unique mailbox)
- ☒ Integracija sa webom ("click-and-dial", imenicki servisi, baze podataka)
- ☒ Zajedničko korištenje podataka (Collaborative data sharing)



Standardi i Protokoli

- ☞ audio kodeci (G.711, G.729, G.723)
- ☞ signalizacija (ITU-T H.323, IETF SIP)
- ☞ prijenos (RTP, RTCP, UDP, TCP)

Audio Aplikacije	Video Aplikacije	Control and Management		
G.711 G.729 G.723.1	H.261 H.263	RTP	H.225.0 RSC	H.225.0 Call Signaling H.245 Control Signaling
RTP		X.224 Class 0		
UDP		TCP		
Mezna razina (IP)				
Podrška razina				
H.323 protokol set				

CARNET

Kodiranje i kompresija (ITU-T G standardi)

Kodiranje/ Kompresija	Potrebna propusna širina
G.711 PCM	64 kbps (DS0)
G.726 ADPCM	16, 24, 32, 40 kbps
G.727 E-DPCM	16, 24, 32, 40 kbps
G.729 CA-CELP	8 kbps
G.728 LD-CELP	16 kbps
G.723.1	6.3/5.3 kbps Variable

CARNET

SIP

- ☞ Session Initiation Protocol, RFC 2543
- ☞ Predložen u okviru projekta 3gpp
 - ☞ Microsoft, Cisco, WorldCom, AOL
- ☞ Signalizacijski protokol aplikacijske razine
- ☞ Omogućava:
 - ☞ kreiranje, promjenu i prekid veza (sesija) između dva ili više sudionika
 - ☞ lociranje korisnika i preusmjeravanje poziva
 - ☞ mobilnost preusmjeravanjem poziva i uporabom proxy-ja
 - ☞ korištenje MCU (multiprotocol control unit) ili potpuno povezivanje (fully meshed interconnections)
- ☞ Moguća komunikacija s H.323 i PSTN (preko gateway -a)

CARNET

SIP (2)

☒ Koristi protokole:

- ☒ RSVP za rezervaciju mrežnih resursa
- ☒ RTP/RTCP/RTSP za prijenos podataka u realnom vremenu
- ☒ SAP (Session Announcement Protocol) za reklamiranje multimedijalnih sesija
- ☒ SDP (Session Description Protocol) za opis multimedijalnih sesija
- ☒ TCP ili UDP

☒ Izmenjuje tekstualne poruke (poput HTTP-a)

☒ SIP URL sličan e-mail adresi:

- ☒ sip: username@ime.racunala.domena
- ☒ sip: +1-614-123-258:25@racunalo.domena?subject=pitanje

CARNET

Usporedba: H.323 i SIP



- | | |
|--|--|
| ☒ Iz svijeta telekomunikacija | ☒ Iz svijeta Interneta |
| ☒ Adrese: E.164, host, alias | ☒ Adrese: SIP URL, E.164 |
| ☒ Preusmjeravanje: Annex G | ☒ Preusmjeravanje: DNS |
| ☒ Kodiranje: binarno | ☒ Kodiranje: ASCII tekst |
| ☒ Pristup standardizaciji: sve detaljno standardizirati (protokole i usluge) | ☒ Standardizirati protokole, a ne usluge |
| ☒ Podržana kolaboracija (whiteboard, chat, application sharing) | ☒ Nema standardnih alata za kolaboraciju |

CARNET

VoIP QoS aspekti

☒ zahtjevi:

- ☒ visoka kvaliteta prenesenog govora
- ☒ mala pojasna širina

☒ jeka i poništavanje jeka

☒ kompozitno kašnjenje:

- ☒ kašnjenje zbog obrade signala
- ☒ kašnjenje zbog prijenosa računalom mrežom

☒ varijacija kašnjenja (jitter)

☒ primjena različitih audio (manje zahtjevnih) kodeka

☒ tehnike definiranja prioriteta usluga u realnom vremenu nad ostalim uslugama

CARNET

VoIP implementacija

- ⌘ Pogodno za organizacije:
 - ☑ smještene na nekoliko lokacija međusobno spojene IP mrežom na kojima telefonija nije riješena na zadovoljavajući način
 - ☑ sa lokacijama u više zemalja i/ili kontinenata
 - ☑ koje trebaju mijenjati telefonske instalacije i/ili opremu
 - ☑ u novim zgradama
 - ☑ velike, sa velikim brojem zaposlenika

CARNET

VoIP primjene u svijetu (cont.)

- ⌘ Proizvodaci opreme (e.g. Cisco, Ericsson)
- ⌘ Akademske ustanove za istraživačke potrebe
- ⌘ Skole, uz pomoć proizvođača opreme
- ⌘ Telekom operatori



CARNET

Korisni linkovi

- ⌘ <http://computer.org/internet/telephony/>
- ⌘ <http://www.iptelephony.org/>
- ⌘ <http://www.computertelephony.org/>
- ⌘ <http://www.micom.com/>
- ⌘ http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/refs/ref_voip.htm
- ⌘ <http://www.vovida.org/>
- ⌘ <http://protocols.com/voip/index.html>
- ⌘ Proizvodaci opreme:
 - ☑ Cisco, Lucent, Alcatel, Ericsson, Nortel
- ⌘ Third Generation Partnership Project, <http://www.3gpp.org/>

CARNET

Q&A?



Cartnet
