

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij**

**IMPLEMENTACIJA I TESTIRANJE VoIP USLUGE  
UNUTAR KORPORATIVNOG OKRUŽENJA**

**Diplomski rad**

**Igor Gačić**

**Osijek, 2015. godina.**

# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	VoIP TEHNOLOGIJA .....	3
2.1	Povijesni pregled .....	3
2.2	Razvoj protokola u VoIP tehnologiji .....	4
2.3	SIP protokol.....	5
2.4	H.323 protokol .....	7
2.5	Usporedba SIP i H.323 protokola .....	9
2.6	Razlika uspostave PSTN i VoIP poziva .....	9
2.7	Mrežne osnove IP telefonije.....	10
3.	PLAN IMPLEMENTACIJE VoIP USLUGE .....	12
3.1	Važnost planiranja.....	12
3.2	Organizacijski aspekti prilikom implementacije.....	15
3.3	Planovi za uspješnu implementaciju .....	16
4.	ANALIZA MREŽNE STRUKTURE TVRTKE I IMPLEMENTIRANE VoIP USLUGE .	18
4.1	Mrežna struktura primarne lokacije u Vukovaru.....	18
4.2	Mrežna struktura lokacije u Zagrebu.....	21
4.3	Mrežna struktura lokacije u Osijeku.....	23
4.4	Asterisk FreePBX centrala .....	24
4.5	Uspostava i praćenje tijekom poziva .....	27
4.6	Tijek paketa kroz OSI referentni model .....	32
5.	SIGURNOSNI I KVALITATIVNI ASPEKTI VoIP-a.....	34
5.1	Kategorizacija napada.....	34

5.2	DoS i DDoS napadi .....	35
5.3	Neovlašteni pristup .....	36
5.4	Krađa servisa .....	36
5.5	Napad na aplikacije/protokole .....	36
5.6	Praćenje paketa i snimanje razgovora .....	37
5.7	Zaštita VoIP sustava .....	40
5.8	Osiguranje kvalitete VoIP poziva .....	44
6.	ZAKLJUČAK .....	51
7.	LITERATURA .....	52
	Popis kratica .....	53
	SAŽETAK .....	56

## SAŽETAK

Ovaj se rad temelji prvenstveno na postupke planiranja prilikom implementacije *VoIP* usluge, testiranje iste i mogućim sigurnosnim propustima te osvrt na kvalitetu usluge. Opisana je *VoIP* tehnologija od povijesnih činjenica do protokola i mrežnih osnova navedene tehnologije.

Važnost planiranja, organizacijski aspekti i planovi za uspješnu implementaciju *VoIP* usluge, ključne su stavke koje su detaljno obrađene.

Opisana je mrežna struktura tvrtke s ciljem boljeg razumijevanja implementirane *Asterisk FreePBX VoIP* centrale. Također su obavljena testiranja međusobnih pozivanja preko različitih sučelja i uređaja *VoIP* tehnologije.

Nisu zanemareni ni sigurnosni aspekti *VoIP* tehnologije gdje je provedena detaljna analiza mogućih „napada“ na *VoIP* sustav. Održavanje kvalitete *VoIP* usluge kroz *QoS* zahtjeve kao i osiguranje dovoljne količine propusnosti, spriječavanje nastajanja mrežne latencije i kašnjenja, gubitaka paketa, jeke, šumova i smetnje te varijacije kašnjenja, igra veliku ulogu u načinu komuniciranja i prije svega zadovoljstvu korisnika *VoIP* usluge.

**Ključne riječi:** *VoIP* - govor preko Internet protokola, *IP* - Internet protokol, *SIP* - protokol za pokretanje multimedijских sesija, *PSTN* - javna mreža s komutacijskim kanalom, *UDP* - transportni protokol, *QoS* - kvaliteta usluge.

# IMPLEMENTATION AND TESTING OF VOIP SERVICE WITHIN THE CORPORATE ENVIRONMENT

## Summary

This work is based primarily on planning procedures in the implementation of *VoIP* services, testing and possible security trends and review of the quality of service. *VoIP* technology is described from historical facts to protocols and network basis.

The importance of planning, organizational aspects and plans for the successful implementation of *VoIP* service, are key facts that are discussed in detail.

The paper describes network structure of the company with the aim of better understanding of implemented *VoIP Asterisk FreePBX*. Also, testing of mutual calls was conducted via different interfaces and devices of *VoIP* technology.

Safety aspects of *VoIP* technology with possible attacks were also not ignored.

Maintaining the quality of *VoIP* services through the *QoS* requirements and ensuring sufficient amounts of bandwidth, preventing the emergence of network latency and delay, packet loss, echo, noise and interference and delay variation, plays a major role in communication, and above all, customer satisfaction.

**Keywords:** *VoIP - Voice over Internet Protocol, IP - Internet Protocol, SIP - Session Initiation Protocol, PSTN - Public Switched Telephony Network, UDP - User Datagram Protocol, QoS - Quality of Service.*