

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice

Admis la susținere
Șefă departament:
Tîrșu Valentina, conf. univ., dr

„_____” _____ 2024

**ANALIZA INTERCONECTĂRII INTERFEȚELOR GRAFICE
CU REȚEAUA PRIMARĂ DE COMUNICAȚII PENTRU
FURNIZAREA SERVICIULUI DE TELEFONIE IP**

Teză de master

Student:

**Barcari Dumitru,
grupa MMRT-221M**

Conducător:

**Cerbu Olga,
dr., conf. univ.**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Barcari Dumitru, masterandul grupei MMRT-221M

Tema tezei – Analiza interconectării interfețelor grafice cu rețeaua primară de comunicații pentru furnizarea serviciului de telefonie IP.

Teza este constituită din introducere, trei capitole, concluzii și bibliografie.

Cuvinte-cheie: Telefonie IP, serviciul VoIP, software open source Asterisk, interfața grafică FreePBX.

Scopul tezei constă în organizarea eficientă a interconectării interfețelor grafice cu rețeaua primară de comunicații la furnizarea serviciului de telefonie IP prin ascensiunea protocolului SIP (Session Initiation Protocol) și tehnologiei VoIP (Voice over Internet Protocol) pentru a revoluționa comunicarea în afacerile companiilor moderne.

În baza scopului tezei au fost elaborate următoarele obiective:

1. Analiza divizării serviciilor VoIP pe grupe în dependență de tipurile de terminale utilizate în rețelele de comunicații de către abonați;
2. Analiza transferului de voce peste infrastructura de date într-o rețea de comunicații VoIP;
3. Analiza organizării sistemului de telefonie IP în baza produsului software Open Source Asterisk și interfeței grafice FreePBX.

În teză au fost determinate pentru interconectarea interfețelor grafice cu rețeaua primară de comunicații de prestare a serviciului de telefonie IP tipurile de tranzacții la organizarea unei sesiune de comunicare, algoritmul privind configurarea serviciului VoIP în baza aplicației Android LinPhone, mecanismul de recepționare a apelurilor VoIP prin selectarea opțiunii Receive incoming calls, operațiile de tip Copy-Paste din mașina fizică în mașina virtuală, meniurile FreePBX și de selectare a tipului extensiei, opțiunile extensiei, mecanismul de testare a conexiunilor, varianta de creare a legăturii între modem și Asterisk, mecanismele de identificare, de setare a rutelor externe, trunk-ului, de verificare a apelurilor externe, de obținere a copiei de rezervă și de restabilire a informației.

ANNOTATION

Barcari Dumitru, the master student of the group MMRT-221M

The theme of the thesis – Analysis of the interconnection of graphical interfaces with the primary communication networks for the provision of the IP telephony service.

The thesis consists of introduction, three chapters, conclusions and bibliography.

Keywords: IP telephony, VoIP service, Asterisk open source software, FreePBX graphical user interface.

The aim of the thesis consists in the efficient organization of the interconnection of graphic interfaces with the primary communication network in the provision of the IP telephony service through the rise of the SIP (Session Initiation Protocol) and VoIP (Voice over Internet Protocol) technology to revolutionize communication in the business of modern companies.

Based on the purpose of the thesis, the following objectives were developed:

1. Analysis of the division of VoIP services into groups depending on the types of terminals used in communication networks by subscribers;
2. Analysis of voice transfer over data infrastructure in a VoIP communications network;
3. Analysis of the organization of the IP telephony system based on the Open Source Asterisk software product and the FreePBX graphical interface.

In the thesis, the types of transactions when organizing a communication session, the algorithm for configuring the VoIP service based on the LinPhone Android app, the mechanism for receiving VoIP calls by selecting the Receive incoming calls option, the Copy-Paste operations from the physical machine to the virtual machine, the FreePBX and extension type selection menus, the extension options, the connection test mechanism, the option to create the connection between the modem and Asterisk, the identification mechanisms, for setting external routes, trunk, checking external calls, obtaining backup and restoring information.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. ANALIZA TEHNOLOGIEI VOIP	9
1.1 Structura VoIP	9
1.2 Centrala PSTN	9
1.3 Structura PSTN	10
1.4 Telefonie PBX și protocolul SIP	16
1.5 Gestiunea apelurilor multimedia folosind SIP și VoIP	17
2. CONFIGURAREA SERVICIULUI VOIP ÎN BAZA APLICAȚIEI ANDROID LINPHONE	22
2.1 Realizarea de apeluri telefonice folosind SIP și VoIP	22
2.2 Recepționarea apelurilor VoIP prin selectarea opțiunii Receive incoming calls	31
2.3 Realizarea operației de tip Copy-Paste din mașina fizică în mașina virtuală	44
2.4 Organizarea serviciilor VoIP	48
3. ANALIZA SISTEMULUI DE TELEFONIE IP ÎN BAZA PRODUSULUI SOFTWARE OPEN SOURCE ASTERISK ȘI INTERFEȚEI GRAFICE FREEPBX	54
3.1 Caracteristica server-ului Asterisk cu interfața web FreePBX	54
3.2 Meniul FreePBX	56
3.3 Setarea extensiilor	59
3.4 Conectarea modemului	67
3.5 Procesarea apelurilor	73
CONCLUZII	81
BIBLIOGRAFIE	83

INTRODUCERE

Cei mai mulți dintre noi au auzit de tehnologia VoIP (Voice-over-Internet Protocol) odată cu apariția telefoniei peste Internet. Cu toții ne-am entuziasmat de posibilitatea de a suna pe cineva de la celalalt capăt al lumii la prețul unui apel telefonic local.

Vocea peste Protocolul Internet este transferul unei conversații ca informație prin intermediul unei rețele bazată pe protocolul IP. Spre deosebire de apelul telefonic tradițional prin intermediul centralelor PSTN (Public Switching Telecommunication Network), care folosește comutarea de circuite, apelul telefonic VoIP folosește o conexiune telefonică bazată pe comutarea de pachete. În mediul comutării de pachete, mai multe dispozitive computerizate folosesc aceeași rețea de date. Ele comunică transmițând pachete de date unul altuia, fiecare pachet conținând informații despre adresare care specifică atât sursa calculatorului care a transmis pachetul, cât și destinația unde trebuie să ajungă pachetul. Pachetele dintr-o singură transmisie pot să aibă rute diferite de la sursa la destinație într-o rețea de date. Transferul audio a apelului propriu-zis trebuie să fie convertit din analog în digital la emisie, împărțit în pachete, transmis prin rețea în format pachete, reasamblat și convertit din digital înapoi în analog la recepție. Fazele unui apel VoIP sunt următoarele:

1. Abonatul care dorește să facă un apel, ridică receptorul și aude tonul de apel;
2. Abonatul introduce numărul de telefon, care va fi aplicat adresei IP a Clientului;
3. Se apelează la protocoalele de stabilire a conexiunii pentru a localiza Clientul și se transmite un semnal către acesta;
4. Telefonul destinație sună, indicându-i Clientului, că un apel este pe cale să se desfășoare;
5. Clientul ridică receptorul și începe conversația. Transmisia audio este codificată folosind un codec și circulă prin rețea folosindu-se de un protocol de transmisie a fluxului audio;
6. Conversația se încheie, unul dintre participanți închide, și taxarea a fost efectuată.

Scopul tezei constă în organizarea eficientă a interconectării interfețelor grafice cu rețeaua primară de comunicații la furnizarea serviciului de telefonie IP prin ascensiunea protocolului SIP (Session Initiation Protocol) și tehnologiei VoIP (Voice over Internet Protocol) pentru a revoluționa comunicarea în afacerile companiilor moderne.

În baza scopului tezei au fost elaborate următoarele obiective:

4. Analiza divizării serviciilor VoIP pe grupe în dependență de tipurile de terminale utilizate în rețelele de comunicații de către abonați;
5. Analiza transferului de voce peste infrastructura de date într-o rețea de comunicații VoIP;
6. Analiza organizării sistemului de telefonie IP în baza produsului software Open Source Asterisk și interfeței grafice FreePBX.

BIBLIOGRAFIE

1. <http://en.wikipedia.org>
2. <http://usacac.army.mil>
3. <http://www.carlisle.army.mil/usawc/parameters/issues.htm>
4. <http://cssas.unap.ro/>
5. <http://www.defense.ro/gmr/>
6. <http://www.ndc.nato.int/>
7. <http://www.comw.org/rma/fulltext/netcentwar.html><http://www.au.af.mil/au/aul/bibs/ebo.htm>
8. http://www.rft.forter.ro/2010_2_t/02-fm/03.htm#_ftn1
9. http://www.mapn.ro/smg/site_CCI/compunere%20RMNC.htm
10. <http://www.cisco.com>.
11. ALBERT, DAVID S. , GARSTKA, JOHN J., STEIN, FREDERICK P. –
Network Centric Warfare - Developing and Leveraging Information Superiority,
2nd Edition-revised, Naval WarCollege Review, Newport, Rhode Island, 2000.
12. COLESNIC DAN, Tendințe tehnologice privind dezvoltarea rețelelor de comunicații, Revista Forțelor Terestre, Nr. 2, București, 2004.
13. MUREȘAN, MIRCEA, VĂDUVA GHEORGHE – *Războiul viitorului, viitorul războiului*,
Editura Universității Naționale de Apărare "Carol I", București, 2004.
14. TIMOFTE, G., Interoperabilitatea sistemelor de comunicații, Sesiunea de comunicări științifice a Academiei Tehnice Militare, București, 2001.
15. VĂDUVA GHEORGHE – *Războiul bazat pe rețea în fizionomia noilor conflicte militare*,
Editura Universității Naționale de Apărare "Carol I", București, 2005.
16. PECA LUDMILA, ȚURCANU DINU. Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks. ISBN 978-9975-45-812-2. Chișinău, Publisher „Tehnica-UTM”, 2022.
16. VĂDUVA, GHEORGHE, RĂDUICĂ, GEORGE-TEODOR – *Cerințe operaționale în războiul bazat pe rețea*, Editura Universității Naționale de Apărare "Carol I", București, 2007.
17. JIM VAN MEGGELEN. Asterisk™ - The Future of Telephony. John Wiley & Sons, 2019.