

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 IMPLEMENTĂRII SERVICIULUI IPTV ÎN
REȚELELE DE COMUNICAȚII FOLOSIND
TRANSMISIA DE DATE MULTICAST

Teză de master

Student: _____ **Clepikov Igor, MMRT-221M**

Conducător: _____ **Nistiriuc Pavel, conf.univ.,dr.**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Clepicov Igor, masterandul grupei MMRT-221M

Tema tezei – Analiza implementării serviciului IPTV în rețelele de comunicații folosind transmisia de date multicast.

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

Cuvinte-cheie: Televiziunea IPTV, traficul de date multicast, platforma de simulare eNSP.

Scopul tezei constă în studierea prestării serviciului IPTV în baza tehnologiei IP multicast prin utilizarea platformei de simulare eNSP (Enterprise Network Simulation Platform) elaborată de compania Huawei.

Conform scopului tezei au fost determinate obiectivele următoare:

1. Studierea tehnologiei de transmisie a datelor de tip multicast pentru prestarea serviciilor interactive;
2. Utilizarea platformei de simulare eNSP pentru studierea funcționalității rețelei de comunicații de prestare a serviciului IPTV folosind transmisia de date multicast;
3. Analiza și configurarea echipamentului rețelei de comunicații IPTV multicast în contextual asigurării caracteristicilor reale scontate;
4. Studierea traficului multicast în baza verificării funcționalității rețelei de comunicații IPTV multicast.

În teză au fost determinate pentru rețeaua de comunicații IPTV multicast modelul multicast IP, soluțiile alternative multicast, performanțele protocoalelor de rutare și tehnologiilor AGCS (Allianz Global Corporate & Speciality), performanțele rutării multicast, efectele tunelării bidirecționale, mecanismele de rutare multicast cu utilizarea comutatoarelor, recomandările cheie pentru administratorii de rețea, serviciile de televiziune IPTV la nivel național, distribuirea datelor IPTV prin protocolul IGMP (Internet Group Management Protocol), au fost efectuate configurarea funcției IPTV pe Deco, promovarea serviciului IPTV prin interfața de utilizare, organizarea IPTV inteligent pentru LG, Samsung și Android TV, analiza funcționalității rețelei de comunicații IPTV multicast utilizând platforma de simulare eNSP, analiza traficului multicast prin protocolul PIM-SM (Protocol Independent Multicast – Sparse Mode) pe Huawei S5700 și analiza mesajelor de control prin protocolul PIM-DM (Protocol Independent Multicast – Dense Mode).

ANNOTATION

Clepicov Igor, the master student of the group MMRT-221M

The theme of the thesis – Analysis of IPTV service implementation in communication networks using multicast data transmission.

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

Keywords: IPTV Television, multicast data traffic, eNSP simulation platform.

The aim of the thesis is to study the provision of the IPTV service based on the IP multicast technology by using the eNSP (Enterprise Network Simulation Platform) simulation platform developed by the Huawei company.

According to the purpose of the thesis, the following objectives were determined:

1. Studying the multicast data transmission technology for the provision of interactive services;
2. Using the eNSP simulation platform to study the functionality of the IPTV service delivery communication network using multicast data transmission;
3. Analysis and configuration of IPTV multicast communication network equipment in the context of ensuring the expected real characteristics;
4. Study of multicast traffic based on the verification of the functionality of the IPTV communication network multicast.

In the thesis, the multicast IP model, alternative multicast solutions, performance of routing protocols and AGCS (Allianz Global Corporate & Specialty) technologies, multicast routing performance, bidirectional tunneling effects, multicast routing mechanisms using switches, were determined in the thesis. the key recommendations for network administrators, nationwide IPTV television services, distribution of IPTV data through IGMP (Internet Group Management Protocol), configuration of IPTV function on Deco, promotion of IPTV service through user interface, organization of smart IPTV for LG were carried out , Samsung and Android TV, IPTV multicast communication network functionality analysis using the eNSP simulation platform, multicast traffic analysis through PIM-SM (Protocol Independent Multicast – Sparse Mode) protocol on Huawei S5700 and control message analysis through PIM-DM (Protocol Independent Multicast – Dense Mode).

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. EVOLUȚIA TEHNOLOGIILOR DE COMUNICAȚII MULTICAST	9
1.1 Conceptul tehnologiei IPTV	9
1.2 Tehnologia de transmisie multicast	10
1.3 Analiza și clasificarea protocoalelor de rutare și tehnologiilor AGCS	12
1.4 Performanțele rutării multicast	13
1.5 Efectele tunelării bidirecționale	14
1.6 Descrierea performanțelor tehnologiilor AGCS	16
1.7 Analiza rutării multicast cu utilizarea comutatoarelor	20
2. REȚEAUA DE COMUNICAȚII IPTV	23
2.1 Serviciile de televiziune prin rețelele IPTV la nivel național	23
2.2 Distribuirea datelor IPTV prin protocolul IGMP	25
2.3 Configurarea funcției IPTV pe Deco	28
2.4 Promovarea serviciului IPTV prin interfața de utilizare	30
2.5 IPTV inteligent pentru LG, Samsung și Android TV	36
3. STUDII DE CAZ	40
3.1 Analiza funcționalității rețelei de comunicații IPTV multicast utilizând platforma de simulare eNSP	40
3.2 Analiza traficului multicast prin protocolul PIM-SM pe Huawei S5700	50
3.3 Analiza mesajelor de control prin protocolul PIM-DM	56
CONCLUZII	61
BIBLIOGRAFIE	62

INTRODUCERE

Odată cu dezvoltarea Internetului au crescut și nevoile de comunicare, de la text s-a ajuns la text însoțit de imagini, accesibil prin WWW (World Wide Web), cerințele la ora actuală fiind conținut audio/video în timp real, de exemplu IPTV (Internet Protocol Television). Ca urmare modelele și mecanismele folosite pentru comunicare trebuie să evolueze. Cerințele pentru distribuirea datelor audio-video în timp real la un număr foarte mare de clienți răspândiți în Internet diferă față de necesitățile transmisiei unei pagini web prin HTTP (HyperText Transfer Protocol) sau descărcării unui fișier prin FTP (File Transfer Protocol). Modelele disponibile, unicast și broadcast, nu corespund noilor cerințe. Comunicarea unicast implică existența unei surse și a unei destinații, pentru transmiterea acelorași date la mai multe destinații fiind necesare căi diferite, către fiecare receptor fiind transmisă o copie a fluxului audio-video. Rezultă că folosirea unicast nu oferă o soluție deoarece odată cu creșterea numărului de receptori va crește atât încărcarea sursei, cât și a rețelei. Cealaltă alternativă este transmisia broadcast ce permite reducerea debitului ocupat, în comparație cu unicast. Pentru a trimite date tuturor stațiilor dintr-o rețea locală se transmite o singură copie a pachetului. Această soluție pare mai potrivită dar și ea este insuficientă deoarece, foarte probabil, nu toți receptorii se vor afla în aceeași rețea. O alternativă este oferită de modelul multicast, care permite comunicarea între mai multe surse și mai mulți receptori într-un mod optim.

Pentru difuzarea IPTV, se utilizează protocolul IP, care permite difuzarea utilizând rețele de calculatoare. Principalele avantaje ale IPTV sunt transmiterea semnalului și a sunetului de înaltă calitate. Conexiunea este disponibilă numai cu o conexiune la Internet de mare viteză. Viteza optimă de recepție – transmiterea datelor este considerată de 50 Mpbs. Televiziunea IP este de 3 tipuri:

- Conținutul la cerere, adică utilizatorul decide ce vrea să vizioneze. Utilizatorul plătește pachetul care îi place și vizionează conținutul care îi place;
- Conexiune la furnizorii de Internet. Atunci când conectează pachetul de servicii al furnizorului, clientul are acces la vizualizarea canalelor IPTV;
- Vizualizare online. De exemplu, prin aplicația obișnuită cu PlayMarket – IPTV.

Toate cele trei opțiuni sunt disponibile pentru vizualizare prin intermediul echipamentului tvbox. Seturile tvbox IPTV sunt un tip special de dispozitive, adaptate pentru primirea și transmiterea conținutului de la un furnizor special. Avantajele echipamentului IP TV:

- Fișiere video și audio de înaltă calitate;
- Programe disponibile de înregistrare și vizualizare;
- Nu este nevoie să instalați o antenă parabolică și alte echipamente;
- Acces deschis la diverse programe;
- Posibilitatea de a crea liste de redare personalizate;

- Număr nelimitat de canale;
- Puteți personaliza singuri dispozitivul;
- Actualizări periodice de software.

În prezenta teză sunt analizate modalitățile de prestare a serviciilor modern, după cum este serviciul IPTV, prin utilizarea tehnologiei IP multicast, care include transmisia datagramelor protocolului IP pentru un grup de receptori cointeresați într-o singură transmisie. Tema tezei este actuală datorită faptului, că numeroasele servicii prestate cu folosirea rețelei Internet, integral necesită o bandă de transfer destul de mare, iar promovarea serviciilor prin tehnologia IP multicast conduce la eliminarea dublării a anumitui trafic și ca rezultat conduce la reducerea capacității informaționale a benzii de transfer a rețelei de comunicații, ce permite să utilizăm mediile fizice de transport a informației cu o bandă de transfer mai redusă, care sunt mai ieftine, decât cele cu bandă de transfer mai sporită. Tehnologia IP multicast prin performanțele ei a devenit un trend în sfera comunicațiilor electronice și este pe larg utilizată de operatorii naționali pentru prestarea serviciilor interactive.

Scopul tezei constă în studierea prestării serviciului IPTV în baza tehnologiei IP multicast prin utilizarea platformei de simulare eNSP (Enterprise Network Simulation Platform) elaborată de compania Huawei.

Conform scopului tezei au fost determinate obiectivele următoare:

5. Studierea tehnologiei de transmisie a datelor de tip multicast pentru prestarea serviciilor interactive;
6. Utilizarea platformei de simulare eNSP pentru studierea funcționalității rețelei de comunicații de prestare a serviciului IPTV folosind transmisia de date multicast;
7. Analiza și configurarea echipamentului rețelei de comunicații IPTV multicast în contextual asigurării caracteristicilor reale scontate;
8. Studierea traficului multicast în baza verificării funcționalității rețelei de comunicații IPTV multicast.

BIBLIOGRAFIE

1. MULTICAST. Enciclopedia liberă Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Multicast>
2. PECA L., ȚURCANU D. Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks. ISBN 978-9975-45-812-2. Chișinău, Publisher „Tehnica-UTM”, 2022.
3. ȚURCAN R., ȚURCANU D., CIUBUC A. The impact of Internet access on economic development. The 5th Economic International Conference „COMPETITIVENESS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT”, 2-3.11.2023. <https://doi.org/10.52326/csd2023.24>.
4. TIMCO C., ȚURCANU T., ȚURCANU D. Dezvoltarea societății informaționale în Republica Moldova în contextul globalizării, Particularitățile dezvoltării economiei mondiale în condițiile globalizării, conferință științifico-practică internațională: materialele conferinței științifico-practice internaționale, 15 aprilie 2016, IRIM 2016, p. 387-398.
5. ȚURCANU T. Perspectivele de dezvoltare a sectorului TIC în contextul realizării planului individual de acțiuni UE-RM, European neighbourhood policy and eastern partnership: achievements, obstacles and perspectives: scientific-practical conf. with intern. participation (2011, Chișinău): The material of the Conf. Acad. of Econ. Studies Moldova of, 05-07 May 2011, Chișinău, IEFS, 2011. p.263-270.
6. MANUALUL UTILIZATORULUI. TP-Link. REV 1.0.0 19100113253. 2023.
7. LAM CEDRIC. Advanced Fiber Access Networks. Academic Press/Elsevier, 2022.
8. CARABAS MIHAI. Rețele locale de calculatoare. București, Matrix-Rom, 2017.
9. GALATCHI D. Problematika rutării în rețelele cu comutare de pachete. București: Matrix-Rom, 2014.
10. DATTA DEBASISH. Optical Networks. Oxford University Press, 2021.
11. KEISER GERD. Fiber Optic Communications. Springer, 2021.
12. ALEKSANDR SEROV. Tehnologia IPTV-descriere scurtă. Revista „Media Vision”. 2009
13. Introducerea în IPTV. Tendințele de dezvoltare a televiziunii contemporane. https://www.netup.tv/ru-RU/introduction_into_ipTV.php
14. IPTV. Enciclopedia liberă Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/IPTV>
15. TED DEPPNER. Multicast Networks Open Source Software IP Set Top Boxes. 2005 <https://www.scribd.com/document/11745965/Multicast>
16. CHUCK SEMERIA, TOM MAUFER și Tom Maufer. Introducerea în rutarea IP Multicast. 2011 <https://www.scribd.com/document/57842880/Introduction-to-IP-Multicast-Routing>
17. ИВЕРСЕН В.Б. Разработка телеграфика и планирование сетей. Москва: УИТ, 2011.
18. NEIL ANDERSON. Cisco Networking Simplified. Cisco Press. 2008.