



Digitally signed by
Library TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

SUBSISTEMUL MULTIMEDIA IP

Ciclu de prelegeri

**Chişinău
2020**

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

FACULTATEA ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII
DEPARTAMENTUL TELECOMUNICAȚII ȘI SISTEME ELECTRONICE

SUBSISTEMUL MULTIMEDIA IP

Ciclu de prelegeri

Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2020

Prezenta lucrare se încadrează în tematica cursului *Sisteme și rețele de comunicații digitale* (SRCD) și urmărește tendințele actuale de dezvoltare a tehnologiilor de rețea. Se presupune că cititorul este familiarizat cu protocolul SIP care stă la baza platformei IMS și cu protocolul H.248 necesar pentru interacțiunea cu rețelele cu comutație de circuite existente.

Ca parte a cursului *Sisteme și rețele de comunicații digitale*, lucrarea este destinată studenților UTM cu profilul *Electronică și comunicații*, specialitățile: *0714.1 Tehnologii și sisteme de telecomunicații*; *0714.2 Rețele și software de telecomunicații*; *0714.3 Comunicații radio și televiziune*; *0710.1 Inginerie și management în telecomunicații* cu ambele forme de învățământ.

Autor: conf.univ., dr. Ion Nazaroi

Recenzent: conf.univ., dr. Nicolae Bejan

INTRODUCERE

Ultimele două decenii au cunoscut o evoluție rapidă a tehnologiilor de rețea, echipamentelor terminale și a serviciilor și aplicațiilor multimedia.

Este în creștere penetrarea dispozitivelor mobile, ceea ce accelerează convergența rețelelor de telecomunicații fixe și mobile. Convergența înseamnă migrarea rețelelor separate de astăzi PSTN, PLMN, core și IP către o rețea universală care acceptă orice tehnologie de acces.

Sunt în creștere rețelele de acces în bandă largă (xDSL, FTTx, WLAN, cablu etc.). Lansarea rețelelor de acces în bandă largă reduce bariera de intrare pentru furnizorii de servicii VoIP, permițându-le să ofere servicii de telefonie la un preț mai mic clienților săi. Venitul mediu pentru traficul de voce pe utilizator este în scădere. Ca urmare, furnizorii de servicii implementează aplicații de comunicare multimedia bazate pe IP alternative pentru a compensa veniturile pierdute. În plus, a devenit o practică comună a multor operatori asigurarea accesului de bandă largă la date nelimitat în rețelele fixe și mobile la o taxă constantă.

Odată cu diversificarea rețelelor de acces, operatorii pot atrage clienții existenți și noi cu un portofoliu de servicii de convergență îmbunătățit, folosind și o facturare unificată.

Dezvoltarea rețelelor de acces și integrarea lor în infrastructura de servicii are drept consecință atât economii OPEX, cât și CAPEX. Iar accesul diversificat permite operatorilor să introducă servicii quadruple-play *end-to-end* (voce, date, video/TV și mobilitate) pentru clienții noi. Deci, convergența înseamnă un nou model de servicii personalizat care oferă multe avantaje tehnologice operatorilor, vânzătorilor de produse și utilizatorilor finali.

La rândul sau evoluția tehnologică și dezvoltarea rețelelor a popularizat Internetul în rândul utilizatorilor. Internetul a devenit cea mai mare rețea de date publică bazată pe tehnologia All-IP.

Este în creștere cererea de comunicații multimedia și de servicii Internet pe dispozitive mobile. Evoluția completă solicită o migrare eficientă din punct de vedere al costurilor către o rețea All-IP. Soluția este subsistemul multimedia IP (IMS) ca platformă universală care permite accesul omniprezent la serviciile multimedia de pe orice terminal, fie că este vorba de un telefon mobil, telefon fix sau computer. Mai mult ca atât, accesul la IMS nu depinde de tehnologie.

Conceptul subsistemului multimedia IP constă în integrarea comunicațiilor vocale, mobile și fixe cu tehnologiile Internet, astfel aducând diversitatea și multitudinea serviciilor Internet utilizatorilor rețelelor mobile și fixe. Furnizarea de servicii integrate utilizatorilor este un motiv important în favoarea migrării pe platforma IMS.

Subsistemul multimedia IP definește interfețele standard care trebuie utilizate de dezvoltatorii de servicii. În acest fel, operatorii pot profita de o puternică industrie creatoare de servicii multifurnizori, evitând dependența de un singur furnizor pentru a obține servicii noi. Obiectivul IMS este nu numai să furnizeze noi servicii, ci să furnizeze toate serviciile actuale și viitoare pe care le oferă Internetul. O sesiune multimedia între doi utilizatori IMS, între un utilizator IMS și un utilizator de pe Internet sau între doi utilizatori de pe Internet este stabilită, utilizând exact aceleași tehnologii și protocoale de Internet. Mai mult, interfețele pentru dezvoltatorii de servicii, de asemenea, se bazează pe protocoale de Internet. Acesta este motivul pentru care IMS îmbină cu adevărat Internetul cu lumea celulară.

Însă rețelele celulare moderne oferă deja o gamă largă de servicii, care includ unele dintre cele mai de succes servicii de Internet. De fapt, orice utilizator celular poate accesa Internetul, folosind o conexiune de date. Deci, pentru ce este nevoie de IMS? Răspunsul constă în faptul că, în afară de integrarea diferitor servicii, IMS asigură și parametrii de calitate QoS necesari pentru aceste servicii, precum și o facturare flexibilă a lor.

IMS nu impune niciun model de afaceri particular, dar permite operatorilor să efectueze facturarea serviciilor în modul pe care îl consideră mai adecvat. IMS oferă informații despre serviciul invocat de utilizator. Pe baza acestor informații, operatorul decide dacă va utiliza o taxă fixă pentru acest serviciu, va aplica o facturare tradițională bazată pe timp, orientată pe QoS, sau va efectua orice alt tip nou de taxare.

Subsistemul multimedia IP este o tehnologie care oferă o arhitectură cu standarde deschise, independență de rețea și servicii și un șir de avantaje printre care principalele sunt:

- convergența rețelelor fixe, mobile, core și bazate IP;
- dezvoltarea și introducerea rapidă de servicii și aplicații multimedia noi;
- asigurarea calității serviciilor (QoS);
- aplicarea unei facturări precise și flexibile;
- reducerea cheltuielilor operaționale.

În afară de acestea, și multe alte avantaje pentru operatori, prestatori de servicii și consumatori care vor fi evidențiate în cele ce urmează.

În prezenta lucrare sunt analizate conceptele de bază ale subsistemului IP multimedia (capitolul 1) și explicate principalele entități funcționale ale NGN IMS (capitolul 2). În capitolul 3 este examinat succint subsistemul de emulare a rețelei PSTN/ISDN în IMS, numit PES. Pentru ilustrarea interacțiunii dintre elementele funcționale ale IMS sunt aduse două exemple de proceduri. Primul exemplu, înregistrarea terminalului UE în IMS, iar al doilea –, stabilirea sesiunii de apel ai abonatului IMS cu abonatul rețelei PSTN (capitolul 4).

În acest context, se presupune că cititorul este familiarizat cu protocolul SIP, care stă la baza platformei IMS, și cu protocolul H.248 necesar pentru interacțiunea cu rețelele cu comutație de circuite existente. Ambele protocoale au fost descrise de autor în lucrările editate anterior [12,19]. Este necesară și cunoașterea semnalizării SS7, în special a mesajelor aplicație ISUP.

CUPRINS

| | |
|--|----|
| INTRODUCERE..... | 3 |
| 1. CONCEPTELE DE BAZĂ ALE IMS..... | 6 |
| 1.1 Definiția IMS..... | 6 |
| 1.2 Cerințele de nivel înalt privind aplicațiile IMS | 9 |
| 1.3 Identificarea utilizatorilor în IMS..... | 11 |
| 1.4. Arhitectura IMS stratificată..... | 19 |
| 1.5. Arhitectura subsistemului NGN IMS..... | 22 |
| 2. PREZENTAREA GENERALĂ NGN IMS..... | 30 |
| 2.1 Funcția de control a sesiunii de apel (CSCF)..... | 31 |
| 2.2 Funcția de control a gateway-ului de ieșire (BGCF)..... | 41 |
| 2.3 Funcția de control interconectare la frontieră (IBCF)..... | 43 |
| 2.4 Funcția de control a gateway-ului media (MGCF)..... | 44 |
| 2.5 Funcția resurse multimedia (MRF)..... | 46 |
| 2.6 Componentele comune ale platformei IMS..... | 48 |
| 2.7 Funcția gateway-ului de frontieră (BGF)..... | 56 |
| 3. SUBSISTEMUL PES..... | 57 |
| 3.1 Arhitectura PES..... | 57 |
| 3.2 Prezentare generală a entităților funcționale ale PES..... | 58 |
| 4. EXEMPLE ÎNREGISTRARE ȘI CONEXIUNI ÎN IMS..... | 60 |
| 4.1. Înregistrarea terminalului UE în IMS..... | 60 |
| 4.2. Exemplu sesiune de apel IMS-PSTN..... | 67 |
| BIBLIOGRAFIE..... | 78 |
| ACRONIME ȘI ABREVIERI..... | 80 |

BIBLIOGRAFIE

1. 3GPP TS 22.228 V17.0.0. "Service requirements for the Internet Protocol (IP) Multimedia core network Subsystem (IMS)". Stage 1, (Release 16), 2019.
2. ETSI TS 123 228 V15.4.0. "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2", 2019.
3. 3GPP TS 23.003 V16.1.0. "Numbering, addressing and identification". (Release 16), 2019.
4. ETSI TS 123 517 V8.0.0. "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); NGN Functional Architecture Release 1", 2007.
5. ETSI ES 282 001 V3.4.1. "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); Functional Architecture", 2009.
6. ITU-T Recommendation Y.2011. "General principles and general reference model for next generation networks", 2004.
7. ETSI ES 282 003 V3.4.0. "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); Resource and Admission Control Sub-System (RACS): Functional Architecture", 2009.
8. ETSI ES 282 002 V1.1.1. "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); PSTN/ISDN Emulation Sub-system (PES); Functional architecture", 2006.
9. ETSI TS 182 027 V3.5.1. "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IPTV Architecture; IPTV functions supported by the IMS subsystem", 2011.
10. ITU-T Recommendation Y.2012. "Functional requirements and architecture of next generation networks", 2010.

11. ETSI TS 123 002 V15.0.0. "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Network architecture", 2018.

12. Nazaroi Ion. Sisteme și rețele de comunicații digitale. Partea 1. Ciclu de prelegeri. - 64 p., 2014.

13. ETSI TS 133 203 V13.1.0. "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; 3G security; Access security for IP-based services", 2016.

14. 3GPP TS 23.167 V16.1.0. "IP Multimedia Subsystem (IMS) emergency sessions." Release 16, 2019.

15. IETF RFC 8147. Next-Generation Pan-European eCall. 2017.

16. ETSI TS 123 167 V15.6.0. "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; IP Multimedia Subsystem (IMS) emergency sessions", 2020.

17. ETSI TS 132 260 V15.2.0. "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Telecommunication management; Charging management; IP Multimedia Subsystem (IMS) charging", 2019.

18. ETSI TS 182 012 V2.1.4. "Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IMS-based PSTN/ISDN Emulation Sub-system (PES); Functional architecture", 2008.

19. Nazaroi Ion. Sisteme și rețele de comunicații digitale. Partea 2. Ciclu de prelegeri. - 49 p., 2015.