



Универзитет „Св. Климент Охридски“
Битола



Факултет за информатички и
комуникациски технологии

Д-р Зоран Котевски

МУЛТИМЕДИСКИ МРЕЖИ

ОСНОВНИ КОНЦЕПТИ



Битола, 2018



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ – БИТОЛА
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ
И КОМУНИКАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ – БИТОЛА



Д-р Зоран Котевски

МУЛТИМЕДИСКИ МРЕЖИ ОСНОВНИ КОНЦЕПТИ

Битола, март 2018

Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола
Факултет за информатички и комуникациски технологии – Битола

Д-р Зоран Котевски

МУЛТИМЕДИСКИ МРЕЖИ – ОСНОВНИ КОНЦЕПТИ

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“, Скопје

004.7.032.6(075.8)

КОТЕВСКИ, Зоран

Мултимедиски мрежи : основни концепти / Зоран Котевски. - Битола :
Универзитет „Св. Климент Охридски“, Факултет за информатички и комуникациски
технологии - Битола, 2018. - 150 стр. : илустр. ; 30 см

Библиографија: стр. 133-134

ISBN 978-9989-870-77-4

а) Компјутерски мрежи - Мултимедиски системи - Високошколски учебници
COBISS.MK-ID 106372618

ЗАБРАНЕТО Е КОПИРАЊЕ И УМНОЖУВАЊЕ
ВО СОГЛАСНОСТ СО ЗАКОНОТ ЗА АВТОРСКОТО ПРАВО И СРОДНИТЕ ПРАВА!

Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола
Факултет за информатички и комуникациски технологии – Битола

Д-р Зоран Котевски
МУЛТИМЕДИСКИ МРЕЖИ – ОСНОВНИ КОНЦЕПТИ

Автор: Д-р Зоран Котевски

Уредник: Проф. д-р Сашо Коруновски, Ректор

Јазична редакција: Благица Валаска (Уверение за положен лекторски испит, бр. 27-190/4 од 27.05.2009 год.

Дизајн на корица: Д-р Зоран Котевски

Техничко уредување: Д-р Зоран Котевски

Издавач: Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола, Факултет за информатички и комуникациски технологии - Битола

Рецензенти (избрани со одлука бр. 14-824/6-2 од 07.06.2017 год., донесена на 220-та седница на Ректорската управа на Универзитетот „Св. Климент Охридски“ – Битола):

- Ред. проф. д-р Илија Јолевски, Факултет за информатички и комуникациски технологии – Битола, Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола;
- Ред. проф. д-р Тони Јаневски, Факултет за електротехника и информациски технологии, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје.

Рецензиите се објавени во Билтенот на Универзитетот „Св. Климент Охридски“ – Битола, бр. 433 од 01.09.2017 година.

Извештаите од Рецензиите за издавање на ракописот „Мултимедиски мрежи – Основни концепти“, како основен учебник, се усвоени со Одлука бр. 02-504/7, донесена на 63-та седница на Деканатската управа на Факултетот за информатички и комуникациски технологии – Битола, одржана на 18.09.2017 година.

Авторско право © -Зоран Котевски, 2018

Издадено: Битола, март 2018

Резиме

Овој учебник ги образложува основните концепти и технологиите кои ги овозможуваат денешните мултимедиски мрежни сервиси. Како воведен дел во технологиите на мултимедиските (*converged*) мрежи најпрво се образложени концептите и функциите на мултимедиските мрежи, а потоа и протоколите кои ги овозможуваат мултимедиските комуникации. Концептот на конвергирани мрежи, односно мрежи кои овозможуваат комбинирано пренесување звук, видео, податоци и други содржини, преку единствена мрежна инфраструктура, постои веќе неколку декади. Притоа, главниот движечки фактор за овозможување на ваквите мрежни можности е брзиот напредок на Интернет технологиите заедно со широкостраната употреба на IP протоколот. За подобро да се разберат концептите на мултимедиските мрежи, најпрво се разгледуваат разликите помеѓу работата на податочните и гласовните мрежни операции. Подетално се образложени протоколите на основа на кои се заснова размената на мултимедиски податоци, а воедно се образложени и дополнителните компоненти потребни за функционирање на мултимедиските мрежни системи.

СОДРЖИНА

1. 1. Вовед во технологиите на мултимедиските мрежи	1
1.1 Инфраструктура, технологии и поими	3
1.1.1 PSTN (Public Switched Telephone Network)	3
1.1.2 POTS (Plain Old Telephone Service)	4
1.1.3 ISDN (Integrated Services Digital Network)	4
1.1.4 DSL (Digital subscriber line)	5
1.1.5 PBX (Private Branch Exchange)	5
1.1.6 FXS и FXO приклучоци	7
2. 2. Технологии и стандарди за мултимедиски комуникации	11
2.1 Предизвици кај мултимедиските мрежи	12
2.2 Системи и уреди кои ја овозможуваат конвергенцијата на мрежите	13
2.3 Протоколи кај мултимедиските мрежи	14
2.3.1 Мултимедиски протоколи на ITU-T	15
2.3.2 Мултимедиски протоколи на IETF	17
2.3.3 Споредба на работата на протоколите кај PSTN и VoIP повици	18
2.4 Миграција на приватните мрежи кон мултимедиски технологии	21
2.5 Бенефит и примена во компаниите	22
2.6 Конвергенција на приватните мрежи	23
3. 3. Комуникациски кола и сигнални протоколи	27
3.1 PSTN и нејзините кола	27
3.2 Сигнализирање и супервизија (надзор)	28
3.2.1 Сигнализирање и супервизија кај пристапните кола	28
3.2.2 Сигнализирање и супервизија помеѓу телефонските центри	31
3.3 Call Agent кај мултимедиските мрежи	33
3.3.1 Историја на развојот на Call Agent	33
3.3.2 Media Gateways	35
3.4 Контролни протоколи кај медиските gateway уреди (MGCP, Megaco/H.248)	35
3.4.1 SGCP and MGCP	35
3.5 Протокол Megaco/H.248	37
3.5.1 Структура на H.248 протоколот	38
3.5.2 Медиски теченија	38
3.5.3 H. 248 преговори за медиска комуникација	39
3.6 Sigtran протокол	40

3.6.1 Stream Control Transmission Protocol (SCTP)	40
3.6.2 Адаптивни слоеви	42
4. 4. Комуникациски протокол ITU-T H.323	45
4.1 Основни карактеристики на H.323	46
4.2 Архитектура на H.323 протоколот: Основни компоненти	46
4.2.1 Терминал	46
4.2.2 Gateway	46
4.2.3 Gatekeeper	48
4.2.4 Multipoint Control Unit (MCU)	48
4.3 H.323: протоколи и процедури	49
4.3.1 Сигнални механизми и контрола	49
4.3.2 H.225.0 Call Signaling	49
4.3.3 H.245 контрола на медиските податоци	50
4.3.4 H.225.0 RAS (registration, admission, status)	50
4.3.5 H.323 безбедност	50
4.3.6 Транспорт на медиските податоци	50
4.3.7 Размена на податоци	50
4.3.8 Дополнителни сервиси (услуги)	51
4.3.9 Аудио- и видеоформати	51
5. 5. SIP – Session Initiation Protocol	53
5.1 SIP Пораки	57
5.1.1 Пример за воспоставување повик помеѓу два корисници	58
5.2 SIP Адреси	60
5.2.1 Пример за SIP порака	60
5.3 Преведување имиња и пронаоѓање на локацијата на корисниците	61
5.4 SDP – Session Description Protocol	64
5.4.1 Пример за SDP порака	65
6. 6. Медиски транспортни протоколи (RTP/RTCP)	67
6.1 RTP профили и payload формати	69
6.2 UDP заглавје	69
6.3 RTP заглавје	72
6.3.1 Пример за RTP пакетизирање	74
6.4 RTCP контролен протокол	75
6.4.1 RTCP Извештаи	75
6.4.2 RTCP Дополнителни извештаи (Extended Reports)	78

6.5 RTP Port Numbers and Symmetric RTP	79
7. 7. NAT премин на SIP и RTP пакетите.....	81
7.1 Вовед.....	81
7.2 Различни типови NAT.....	81
7.2.1 Full Cone NAT	82
7.2.2 (Address) Restricted Cone NAT	82
7.2.3 (Address) Port Restricted Cone NAT.....	83
7.2.4 Symmetric NAT	83
7.2.5 Други сценарија	84
7.3 SIP, RTP и NAT	84
7.3.1 SIP сигнализација и NAT	84
7.3.2 RTP медиски потоци и NAT	85
7.4 Можни решенија за премин на NAT	86
7.4.1 Прашање до NAT уредот – UPnP.....	86
7.4.2 Прашање до надворешен уред	87
7.4.3 Можни решенија за проблемите кај Symmetric NAT	90
8. 8. Квалитет на услугите – QoS (Quality of Service)	93
8.1 QoS на апликациско ниво.....	96
8.2 QoS во локални мрежи	96
8.2.1 Ethernet port priority	97
8.2.2 Device priority	97
8.2.3 TCP/UDP Port priority.....	97
8.3 QoS на Интернет.....	98
8.3.1 DiffServ (Differentiated Services).....	98
8.3.2 IntServ (Integrated Services)	100
8.4 QoS кај Интернет провајдерите - Label Switching и MPLS.....	102
9. 9. Аудио- и видеостриминг на снимени содржини.....	107
9.1 Концепти на видеостриминг преку HTTP	107
9.1.1 Стриминг на мултимедија од Веб-сервер (download then play).....	108
9.1.2 Стриминг на мултимедија од Веб-сервер (прогресивен стриминг).....	109
9.2 Издигнување на стриминг протоколите	110
9.2.1 Видеостриминг од посебен стриминг сервер (RTSP).....	111
9.2.1.1 Како функционира RTSP	112
9.3 HTTP – „Враќање во иднината“	115
9.4 HTML5 Аудио- / Видеостриминг	116

10. 10. Домашни мултимедиски мрежи	119
10.1 Историја	119
10.2 Universal Plug and Play(UPnP)	120
10.2.1 Преглед на UPnP архитектурата	121
10.2.2 UPnP сценарија:	122
10.3 Digital Living Network Alliance (DLNA).....	125
10.3.1 Спецификација	127
10.3.2 DLNA функционалности.....	129
10.4 Apple AirPlay.....	130
10.5 Home Gateway Initiative (HGI).....	131
10.5.1 Цели на HGI	131
11. Користена литература	133