

# Prijenos videa IP mrežama

---

Varga, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2014

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:768133>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij**

**PRIJENOS VIDEO IP MREŽAMA**

**Diplomski rad**

**Ivan Varga**

**Osijek, 2014.**

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. VRSTE VIDEO PRIJENOSA .....	2
2.1. Videokonferencija i videotelefonija .....	2
2.2. Preuzimanje gotovih video sadržaja .....	2
2.3. Gledanje videa na mreži .....	2
3. TCP/IP PROTOKOL .....	4
3.1. Sloj pristupa mreži .....	5
3.2. Sloj interneta .....	5
3.2.1. IPv4 zaglavlje .....	5
3.3. Prijenosni sloj .....	7
3.3.1. TCP .....	7
3.3.2. UDP .....	8
3.4. Aplikacijski sloj .....	8
3.4.1. RTP .....	9
4. DIGITALNI VIDEO .....	11
4.1. Video kompresija .....	12
4.2. Procesi video kompresije .....	14
4.2.1. Predprocesiranje .....	14
4.2.2. Unutarokvirno kodiranje .....	15
4.2.3. Međuokvirno kodiranje .....	18
4.2.4. Kontrola bitne brzine .....	20
4.3. H.264/MPEG-4 AVC video kompresija .....	21
4.3.1. NAL .....	22
4.3.2. VCL .....	22
4.3.3. Profili i razine .....	28
4.4. H.264/MPEG-4 SVC kompresija .....	29
4.4.1. Vremenska skalabilnost .....	30
4.4.2. Prostorna skalabilnost .....	30
4.4.3. Skalabilnost kvalitete .....	31
5. SIMULACIJA PRIJENOSA VIDEA PREKO IP MREŽE .....	32
5.1. Evaluacijski okvir myEvalSVC .....	32
5.2. 802.11e mrežno okruženje .....	34

5.3. Video sekvence.....	35
5.4. Kodiranje video sekvenci .....	36
5.5. Rezultati mjerenja.....	37
5.5.1. Ukupni rezultati mjerenja.....	38
5.5.2. Analiza postotka odbačenih paketa - PLR .....	41
5.5.3. MS-SSIM kodiranog videa.....	42
5.5.4. MS-SSIM videa prenesenog kroz mrežu .....	43
5.5.5. Usporedba kvalitete kodiranih i prenesenih video sekvenci .....	45
6. ZAKLJUČAK .....	48
LITERATURA.....	50
SAŽETAK.....	52
ABSTRACT .....	52
ŽIVOTOPIS .....	53

## SAŽETAK

U ovom radu dan je kratak opis osnovnih vrsta video usluga te njihovih zahtjeva i ograničenja. Objašnjen je i TCP/IP model kroz slojeve te najznačajniji protokoli za prijenos videa pojedinih slojeva. Opisani su procesi kodiranja videa te dvije novije norme kodiranja H.264/MPEG-4 AVC i SVC. Napravljena je analiza promjene parametara kodiranja, parametara mreže i sadržaja video sekvenci te njihov utjecaj na kvalitetu videa prenesenog kroz mrežu. Video sekvence kodirane su korištenjem vremenske skalabilnosti te kombinirane vremenske skalabilnosti i MGS skalabilnosti kvalitete. Kodirane sekvence prenesene su kroz 802.11e bežičnu mrežu dodjeljujući različite prioritete različitim slojevima videa. Na primljene sekvence primijenjene su objektivne metrike PLR i MS-SSIM za ocjenu kvalitete. Kodiranje kombiniranom skalabilnosti daje dobre rezultate i pri lošijim uvjetima prijenosa. Pokazalo se da osim mrežnih uvjeta te načina kodiranja i sadržaj video sekvenci ima značajan utjecaj na kvalitetu video prijenosa.

**Ključne riječi:** video usluge, TCP/IP, skalabilno video kodiranje, myEvalSVC, 802.11e, sadržaj video sekvenci, PLR, MS-SSIM

## ABSTRACT

### VIDEO TRANSMISSION OVER IP

In this paper, a brief description of the main applications that uses video transmission over IP is given. Also, the TCP/IP model through its layers and the most important protocols for video transmission are explained. The processes of video encoding and two recent coding standards H.264/MPEG-4 AVC and SVC are described. The impact of the encoding parameters, network parameters and video content on the overall video quality is analyzed. Video sequences are coded using temporal scalability and combined temporal and MGS scalability. Coded sequences are transferred through 802.11e wireless network assigning different priorities to the video layers. PLR and MS-SSIM objective metrics were used to evaluate a quality of received sequences. It turned out that combined scalability gives good results at poor transmission conditions. The obtained simulation results state that in addition to network conditions and coding methods, video content has a significant impact on the quality of transmitted video.

**Keywords:** video applications, TCP/IP, scalable video coding, myEvalSVC, 802.11e, video content, PLR, MS-SSIM