

Telekomunikacioni servisi i tehnologije

Profesor dr Miroslav Lutovac

- Lekcija 11:
Multimedijalne Internet aplikacije,
Digitalna televizija
(A. Zeković)

Glavne multimedijalne Internet aplikacije

- Među glavne multimedijalne Internet aplikacije spadaju
 - VoIP (Voice over Internet Protocol)
 - streaming smeštenog ili live audio-video materijala
 - IPTV (Internet Protocol Television)
- Glavni protokoli neophodni za multimedijalne aplikacije su
 - Real Time Protocol (RTP)
 - Session Initiation Protocol (SIP)

Primeri multimedijalnih aplikacija

- VoIP označava Internet tehnologiju za govorne pozive, što podrazumeva digitalizaciju i paketizaciju govora da bi se pripremio za prenos preko Interneta
- Neke od VoIP aplikacija su Viber, Skype
- VoIP aplikacije najčešće koriste RTP i SIP protokole, dok neke od aplikacija imaju i svoje vlasničke protokole (na primer Skype)
- Streaming smeštenog ili live audio-video materijala uključuje aplikacije kao što su Internet radio, web based video, youtube
- Obično podrazumevaju korišćenje web pregledača i playera, pri čemu player može biti i ugrađen u okviru pretraživača

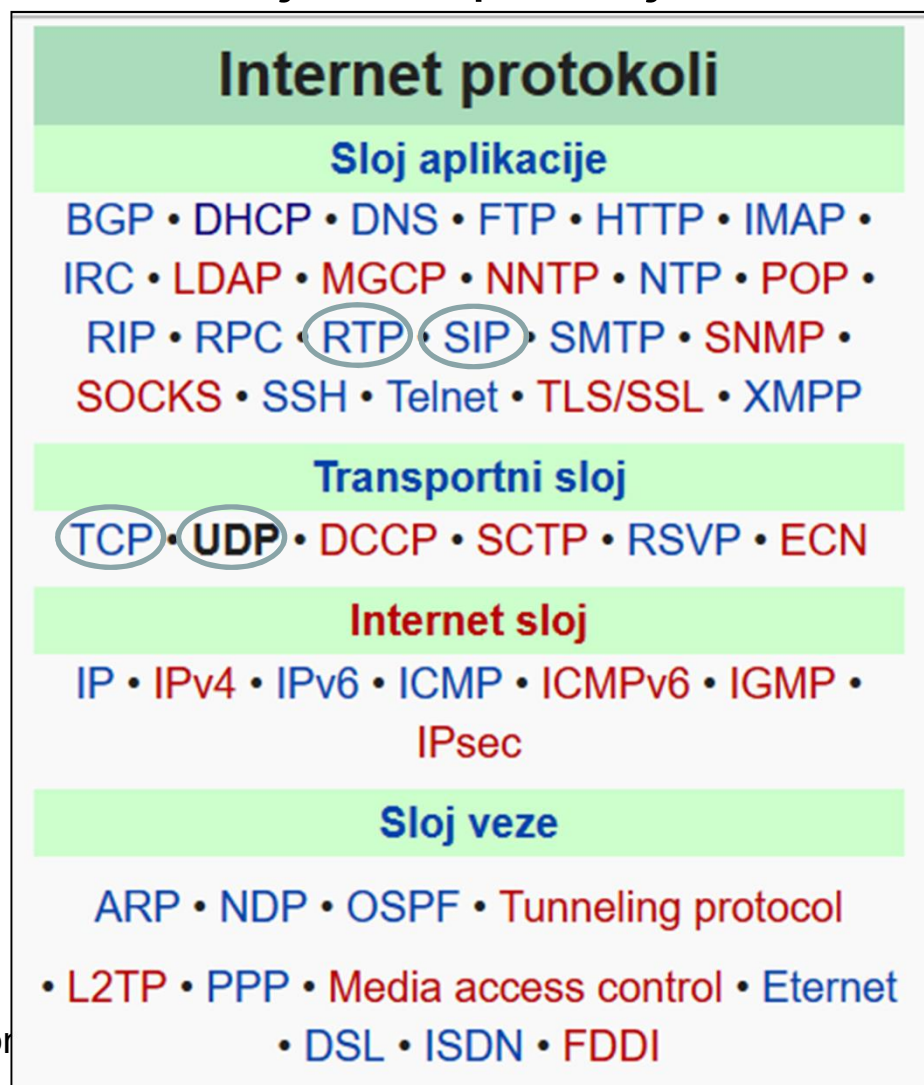
Primeri multimedijalnih aplikacija

- Ove aplikacije najviše koriste RTP i HTTP protokole, prilikom slanja sadržaja sa streaming servera do klijenta
- IPTV označava digitalni televizijski servis pomoću IP mreže, koji reguliše kablovski, satelitski ili telefonski operater sa garantovani kvalitetom servisa
- Operater u ovom slučaju na osnovu izabrane pretplate nudi pristup kanalima
 - video na zahtev (Video on Demand, VoD),
 - poslovne kanale,
 - učenje na daljinu,
 - mobile TV

Protokoli za multimedijalne aplikacije

Glavni protokoli neophodni za multimedijalne aplikacije su

- Real Time Protocol (RTP)
- Session Initiation Protocol (SIP)



RTP

- RTP protokol je protokol koji se koristi za prenos digitalizovanog audio-video sadržaja preko IP mreže
- Ovaj aplikacioni protokol u okviru transportnog sloja koristi UDP, a ne TCP, pošto ovaj protokol više odgovara prenosu multimedijalnih aplikacija
- U slučaju UDP protokola ne radi se provera za postojanje greške i retransmisija, već se dozvoljava prisustvo grešaka, čime se postiže malo kašnjenje što je veoma važno za multimedijalne aplikacije

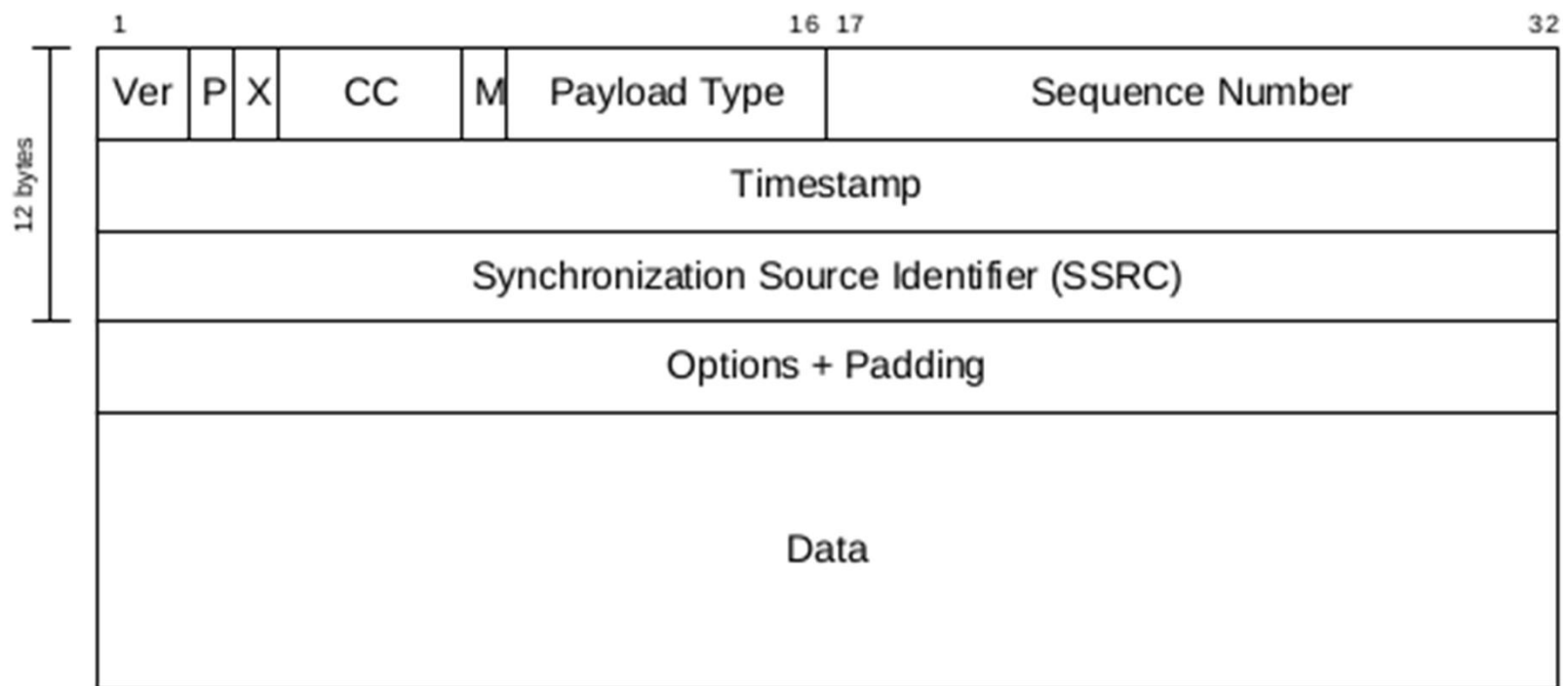
UDP(User Datagram Protocol) je jednostavan protokol koji obezbeđuje osnovne funkcije transportnog sloja OSI modela. dokument RFC 768

Glavne funkcije RTP

- RTP nema garancije za pouzadnost i vremensku tačnost ili prioriterizaciju
- Glavne funkcije RTP protokola su:
 - dozvoljava prenos bilo kog tipa multimedijalnog signala kompresovanog sa različitim kodecima
 - dodaje sekvencijalni broj svakom bloku multimedijalnog podatka
 - dodaje vremenski pečat na svaki blok

Protokol za prenos u realnom vremenu (Real-time Transport Protocol), RFC 3550, RFC 1889. koristi UDP protokol. brzina prenosa podataka bitnija od kvaliteta primljenih signala
Za vremenski osetljive podatke (audio i video), prevashodno za podršku višestranih multimedijalnih konferencija

RTP format paketa



Format RTP paketa

- Sekvencijalni broj (Sequence number) se koristi za svaki paket, pri čemu se početna vrednost slučajno bira od strane aplikacije
- Postoji mogućnost za dodatne opcije u paketu, što se označava tako da je X bit postavljen na 1
- Ako nije potrebno popunjavanje paketa, P bit se postavlja na vrednost 1.
M bit se koristi da pokaže da postoje markeri.
indicate if markers are included Payload type označava format podatka, na primer 0 je za PCM 64kb/s, a 33 za MPEG2 video
- Timestamp indikuje vreme kada je podatak smplovan na izvoru, koji se obeležava na jedinstven način pomoću identifikacije izvora SSRC
- Polje CC indikuje broj izvora koji doprinose stream-u, a tada se u polju za opcije obeležavaj identifikacije dodatnih izvora

Zaglavlje RTP paketa							
redni broj bita	0-1	2	3	4-7	8	9-15	16-31
0	Verzija	P	X	CC	M	PT	Redni broj poruke (SN)
32	Vreme nastanka (TS)						
64	Identifikator izvora (SSRC)						
96	Lista učesnika (CSRC) ...						
96+32×CC	Definicija učesnika					Dužina zaglavlja proširenja	
128+32×CC	Zaglavlje proširenja (EH) ...						

V, verzija, ima vrednost V=2

P, padding, P=1 paket sadrži 1+ bajtova dopune, za šifrovane podatke

X, indikator postojanja proširenja

CC, brojač učesnika (CSRC Count)

M, marker, poruke sa posebnim sadržajem

PT Payload Type, vrsta korisničkog sadržaja

SIP

- SIP protokol služi za signalizaciju i kontrolu multimedijalnih komunikacija
- SIP protokol obezbeđuje sledeće mehanizme u okviru prenosa multimedijalnih signala preko IP mreže:
 - obaveštava onoga kome stiže poziv o pozivu, omogućava dogovor između učesnika koji kodek će se koristiti
 - određuje IP adresu uređaja koji se poziva
 - omogućava promene tokom trajanja poziva, kao što su promena kodeka, uključanje dodatnog učesnika u komunikaciju, zadržavanje poziva, transfer poziva, kraj poziva

SIP protokol

- SIP je protokol aplikacionog sloja, koji koristi port 5060
- Od transportnih protokola koristi UDP, a retko za specijalne namene TCP
- Za slanje komanda koristi tekstualne komande čija struktura podseća na strukturu HTTP komandi

Digitalna televizija

- Da bi se omogućio prelazak sa analogne na digitalnu televiziju bilo je potrebno usaglasiti razvoj korisničke opreme, emitera programa i nosilaca regulative
- U Evropi je formirana organizacija Digital Video Broadcasting (DVB) koja je razvila DVB standarde digitalne televizije
- U ove standarde spadaju širokozastupljeni standard za terestrijalni prenos preko zemljanih radio stanica - standard DVB-T (DVB - Terrestrial), dok se standardi za satelitski prenos digitalne televizije označava kao DVB-S a kablovski sa DVB-C

Druga generacija

- Druga generacija za terestrijalnu digitalnu televiziju se označava kao DVB-T2 i ovaj standard se primenjuje u Srbiji
- SAD su umesto DVB standarda usvojile drugi standard za digitalnu televiziju koji se označava kao Advanced Television Systems Committee (ATSC)
- Radi efikasnog prenosa signala digitalne televizije, usvojeni su odabrani standardi za obradu signala prilikom prenosa

- Najznačajni od njih se odnosi na efikasnu kompresiju audio i video signala
- Za kompresioni format DVB izabran je standard MPEG-2 (Motion Picture Experts Group) video standard
- Pored MPEG-2 standarda, kasnije verzije standarda digitalne televizije usovjile su i noviji MPEG-4 video standard kodovanja, koji se označava i kao H.264
- Osnovni princip koji se koristi prilikom kodovanja videa podrazumeva da se koriste sličnost između susednih frejmova, pa se koduje njihova razlika, čime se značajno umanjuje ukupna količina podataka

- Ipak, postoje i frejmovi koji se koduju u celosti nezavisni od susdenih frejmova, koji se zavisno od izabranog grupisanja slika pojavljuju sa određenom periodom
- Ova vrsta frejmova se označava kao I - intrakodovani frejmovi
- Frejmovi za čije se kodovanje koriste podaci susednih frejmova koji su bili pre njih se označavaju kao predikiciono kodovani P frejmovi, dok se frejmovi koji koriste za svoje kodovanje frejmove pre i posle svog položaja u nizu označavaju kao B - bidirekciono kodovani frejmovi

- Postupak formiranja transportnog streama za prenos videa podrazumeva operaciju multipleksiranja
- Ova operacija podrazumeva da se radi kombinovanje podataka iz različitih programa u jedan zajednički stream
- Na ovaj način mogu se efikasno kombinovati podaci iz programa koje karakteriše mala promena u signala i manja količina podataka, kao što su informativni programi sa programom koji prenosi sportstke događaje gde postoji mnogo više promena u signalu, pa i veća količina podataka

- U multiplekser se zajedno sa video signalom multipleksira i audio signal
- Radi zaštite od grešaka nakon multipleksiranja se obavlja enkripcija
- Radi efikasnijeg prenosa i mogućnosti većih protoka obavlja se proces izabranih digitalnih modulacionih postupaka za prenos signala digitalne televizije
- Za prenos ove vrste signala koriste se postupci digitalne fazne modulacije (Phase Shift Keying, PSK) i postupak digitalne kvadrature modulacije (Quadrature Amplitude Modulation, QAM) koji predstavlja kombinaciju amplitudске i fazne modulacije
- U postupcima digitalne modulacije jedan simbol prenosi više bita, zavisno od tačnog izbora modulacionog postupka

- Na primer 64QAM modulacioni postupak, podrazumeva da kako je $64 = 2^6$ jedan simbol prenosi 6 bita ili slično 256QAM kako je $256 = 2^8$ prenosi 8 bita po simbolu
- DVB-T2 standard podrazumeva korišćenje modulacionih postupaka: QPSK (4PSK), 16QAM, 64QAM i 256QAM
- Kapacitet DVB-T2 standarda je 36.1 Mbps
- STB (Set Top Box) na prijemnoj strani obavlja funkcije obrnute od navedenih obrada da bi se signal uspešno prikazao
- Ove funkcije nakon prijema signala obuhvataju demodulator, zatim demultiplekser, a onda MPEG dekode

Set-Top Box

- Krajnji korisnici digitalne televizije u digitalnom TV prijemniku imaju instaliran digitalni tjuner, Set-Top Box
 - Set-Top Box ima zadatak da obavi prijem, konverziju i prilagođenje spoljašnjih digitalnih signala
-
- Udžbenik iz digitalne televizije,
Ivana Milošević, Slobodan Zdravković,
VISER 2018

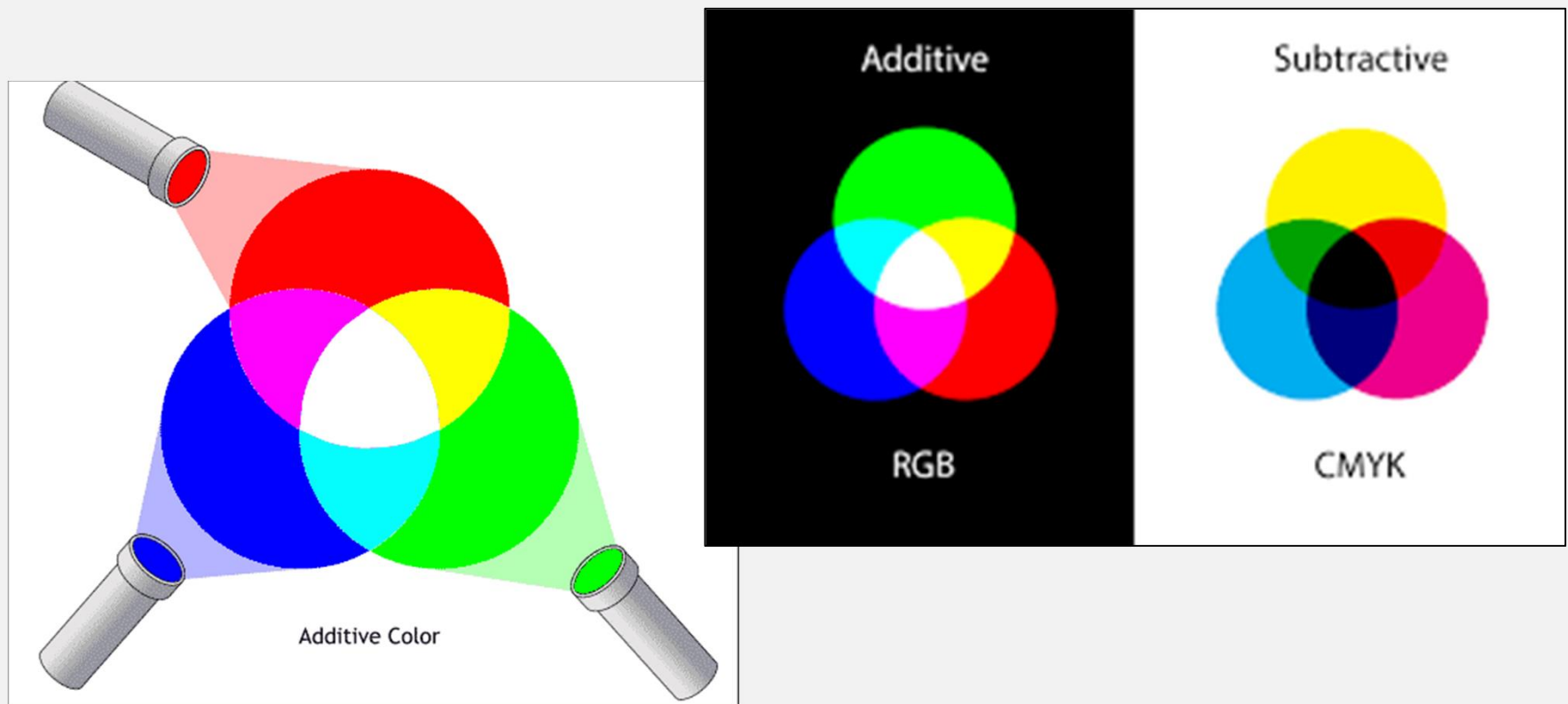
Internet-televizija

- Emituje se preko globalnih širokopojasnih integrisanih sistema za digitalni prenos sa internet-pristupom kojim se omogućuje krajnjim korisnicima praćenje digitalnih tv, radio kanala, multimedijalnih i interaktivnih sadržaja
- Potrebna je stabilna internet-veza s minimalnom bitskom brzinom od 5 Mbps

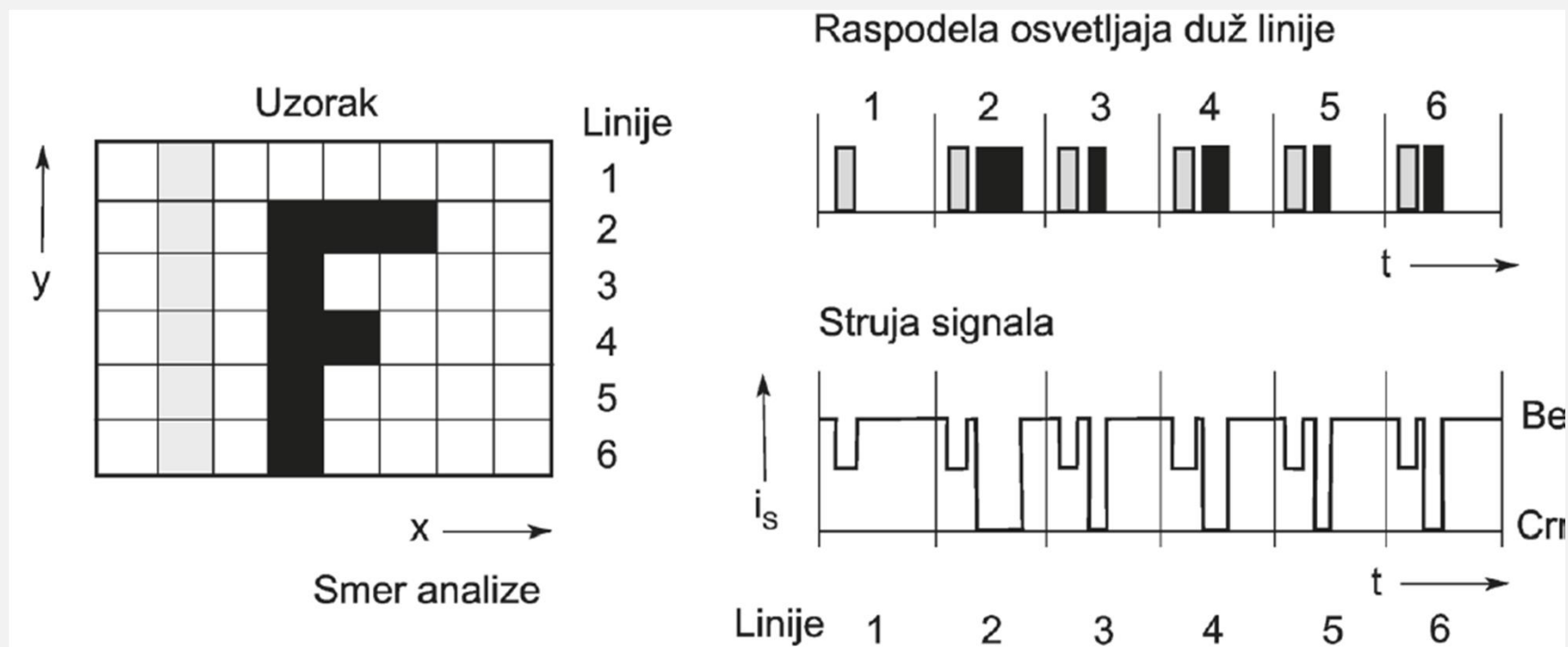
Sjajnost, boja, zasićenje boje

- Za izvor svetlosti jednobojan, ili monohromatski
 - **Luminance**, sjajnost izvora svetlosti, nijanse sivog; pokazuje da li je izvor svetlosti više ili manje svetao. Odgovarajuća fizička veličina je radianca, koja definiše jačinu elektromagnetskih radijacija izvora svetlosti u određenom smeru
 - **Hue**, veličina jednobojnog izvora svetlosti, boja, dominantna talasna dužina svetlosnog zračenja
 - **Saturation**, smeša radijacija različitih talasnih dužina, zasićenje boje
 - **Brightness**, osvetljaj površine, gustina svetlosnog fluksa po jedinici površine

- **Kontrast** je relativni osećaj odnosa maksimalne i minimalne sjajnosti
- **Moć razlaganja oka** je sposobnost oka da raspozna sitne detalje na slici



Optičko-elektronski pretvarači



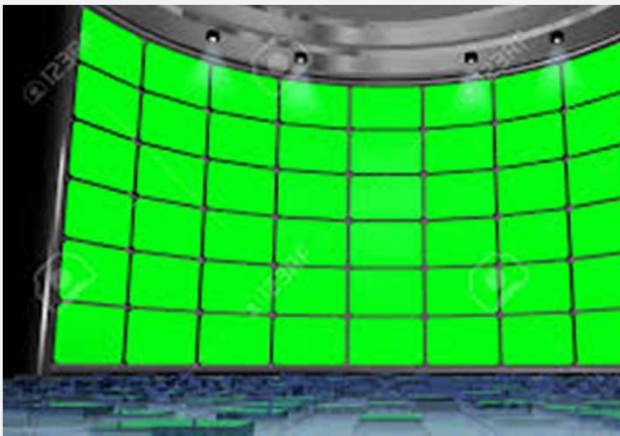
- **Učešljavanje**, Interlace, dve poluslike se sabiraju jedna između druge, tako da formiraju celu sliku
- **Statička rezolucija**, moć razlaganja predstavlja sposobnost televizijskog sistema da prenese sitne detalje strukture slike
- **Dinamička rezolucija** je sposobnost očuvanja detalja za vreme kada slika sadrži objekat koji je u pokretu, a kamera miruje ili ako se kamera kreće
- **Vremenska rezolucija** je sposobnost da se razlikuju događaji koji su raspoređeni u vremenu
- **Smearing** se u slici vidi kao vertikalna crvena ili bela linija iznad i ispod jako osvetljenih delova

Ocena kvaliteta senzora slike

- **Prenosna karakteristika senzora** slike predstavlja zavisnost generisane struje signala od intenziteta svetlosti na fotoosetljivoj ploči
- **Spektralna karakteristika senzora** slike određena je veličinom generisane struje u amperima po vatu, odnosno talasnih dužina pojedinih monohromatskih svetlosti
- **Inercija senzora** slike je kašnjenje u odzivu video-signala posle promene osvetljenosti senzora
- **Vreme ekspozicije senzora** slike je vremenski interval u kome se naelektrisanje akumulira između dva sukcesivna iščitavanja senzora slike
- **Rezolucija senzora** slike: Statička rezolucija je sposobnost optoelektronskog pretvarača da reprodukuje sitne detalje

Virtuelni studio

- Virtuelna studijska scenografija
- Specijalni programi za elektronsku grafiku pomoću kojih se može grafički generisati dekor i scena u studiju
- **Virtuelni studio** je postupak postavljanja virtualne scenografije



Komprimovanje sa estimacijom i predikcijom sjajnosti i pokreta

- Ako se objekat u nizu slika pomera, promene sjajnosti tačaka u susednim slikama su veće
- Obavlja se estimacija i predikcija i sjajnosti i pokreta u susednim slikama
- Predikcija sadržaja susednih slika kod interfrejmskog komprimovanja može se obavljati kretanjem unapred (Forward Prediction)
kretanjem i unapred i unazad (Bi-directional Prediction)
 - I (Intra-frame),
 - P (Forward Prediction-frame)
 - B (Bi-directional-Prediction frame)

Komprimovanje slike

- za komprimovanje nepokretne slike
JPEG (Joint Photographic Experts Group)
- za komprimovanje pokretne slike
MPEG (Moving Picture Experts Group)
 - Slika se u koderu deli na makroblokovе 16 x 16 piksela, koji se organizuju u nizove ili trake (Slice) od više uzastopnih makroblokovа po horizontali
 - Makroblokovі se dele na 4 manja bloka veličine 8 x 8 piksela, koji sadrže prepoznatljive delove cele slike
 - Svaki blok se transformiše korišćenjem digitalne kosinusne transformacije DCT, Furijeove transformacija, vejvleta (Wavelet)

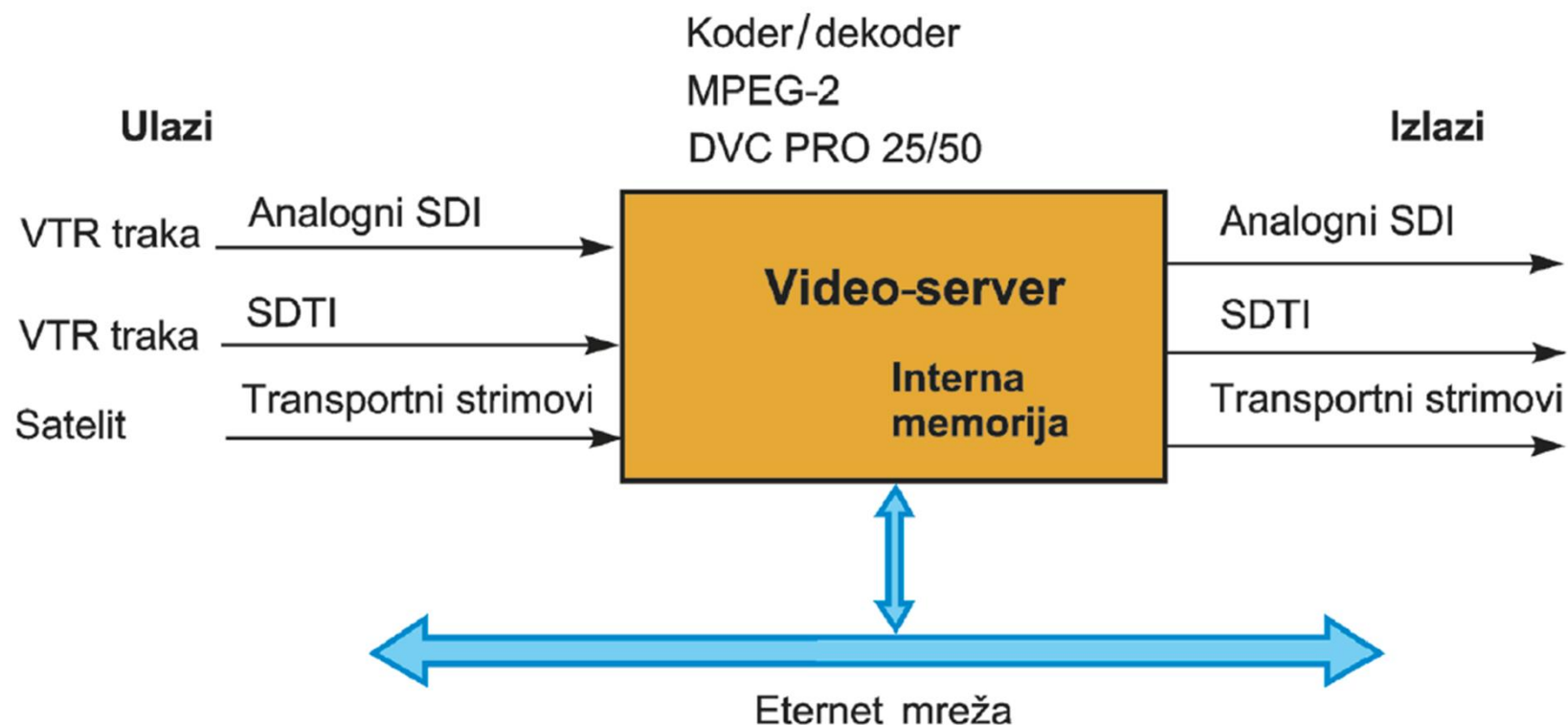
MPEG kompresija video-signalala

- MPEG-1 za multimedije sa rezolucijom 352x24
- MPEG-2 rezolucija za profesionalnu televiziju, sa bitskim protocima koji mogu da se kreću od 4 Mbita/s za LDTV (Low Definition Television), do 300 Mbita/s za HDTV
- MPEG-4 za multimedije sa 1/4 rezolucije od 352 x 240
MPEG-4 verzija 10, H.264 AVC, za prenos TV signala preko interneta i za potrebe mobilne televizije (DVB-H) koristi se i u HDTV prenosu, sa protocima do 6 Mbita/s
- MPEG-7 set deskriptora za multimedijalne informacije i
Materijali mogu sadržati statične slike, 2D grafiku i 3D modele, audio-sadržaje, informacije o tome kako su ovi elementi kombinovani u digitalnim bazama podataka

Paketizacija i strim

- Povorka bita koja se generiše u video i audio MPEG koderima naziva se elementarni strim za video-podatke i elementarni strim za audio-podatke
- Za prenos na veće udaljenosti, formiraju se paket ili paketizuje u posebnom modulu na izlazu se dobija paketizovani elementarni strim ili PES
- PES sadrži sve potrebne podatke za komprimovanu sliku
- Programski strim (PS) formira se od paketizovanih video i audio strimova s dodatkom podataka za teletekst i specifičnih programskih informacija za vremensko usaglašavanje programa PCR (Program Clock Reference), za sinhronizaciju MPEG dekodera na prijemnoj strani SCR (System Clock Reference)

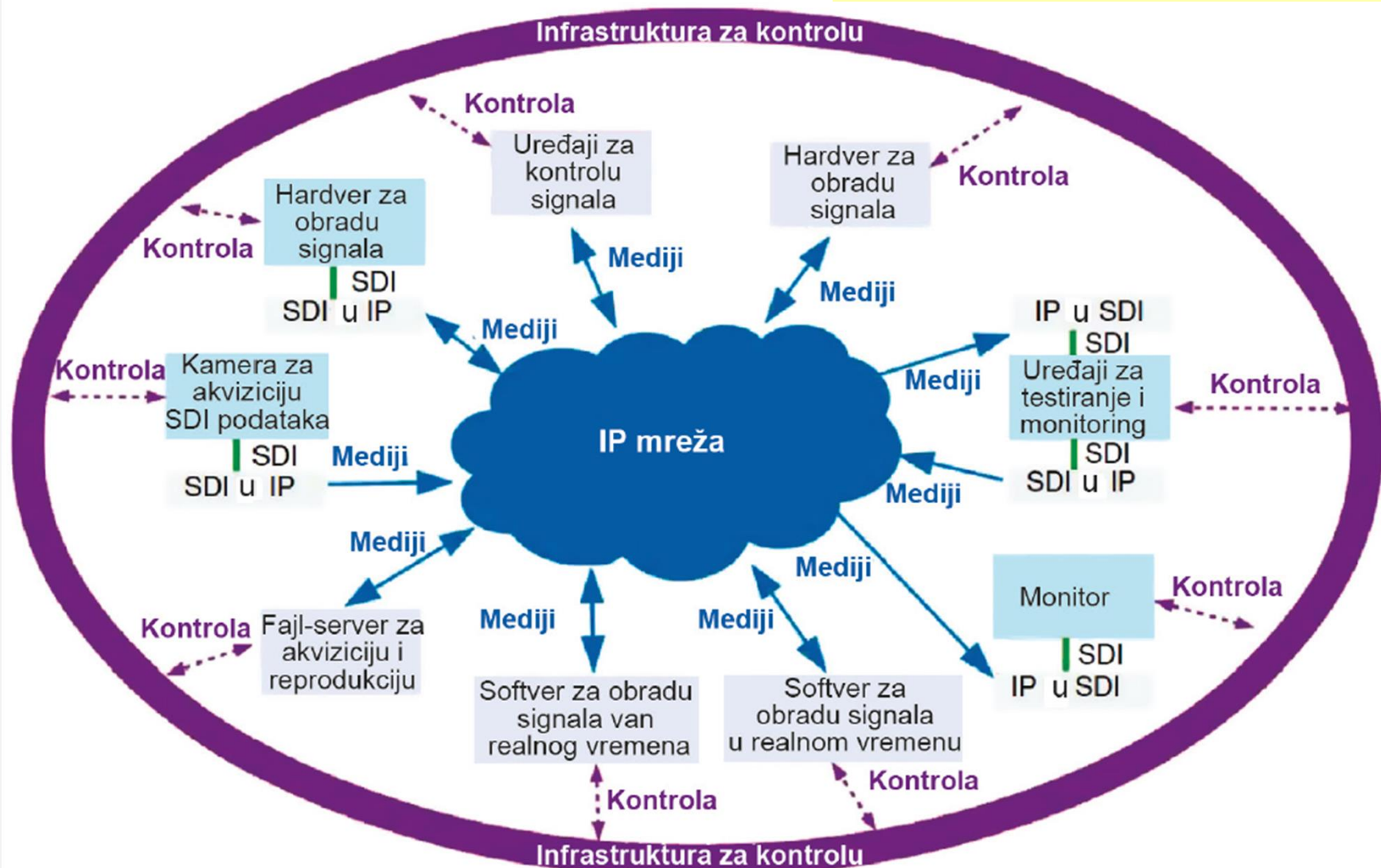
Video server



Udžbenik iz digitalne televizije, Ivana Milošević,
Slobodan Zdravković, VISER 2018

Digitalni TV centar sa SDI/IP infrastrukturom

Udžbenik iz digitalne televizije, Ivana Milošević, Slobodan Zdravković



Profesor dr Miroslav Lutovac

mlutovac@viser.edu.rs

Ova prezentacija je nekomercijalna.

Slajdovi mogu da sadrže materijale preuzete sa Interneta, stručne i naučne građe, koji su zaštićeni Zakonom o autorskim i srodnim pravima.

Ova prezentacija se može koristiti samo privremeno tokom usmenog izlaganja nastavnika u cilju informisanja i upućivanja studenata na dalji stručni, istraživački i naučni rad i u druge svrhe se ne sme koristiti –

Član 44 - Dozvoljeno je bez dozvole autora i bez plaćanja autorske naknade za nekomercijalne svrhe nastave:

(1) javno izvođenje ili predstavljanje objavljenih dela u obliku neposrednog poučavanja na nastavi;

- ZAKON O AUTORSKOM I SRODNIM PRAVIMA

("Sl. glasnik RS", br. 104/2009 i 99/2011)