

Multimedijalni Sistemi

Osnove Videoa

Dragan Janković

2020

Sadržaj

- Sistem za emitovanje
 - Vrste videa
 - Analogni video
 - Digitalni video
 - Parametri videa
 - TV tehnike
 - TV standardi
 - Video standardi
-

Video

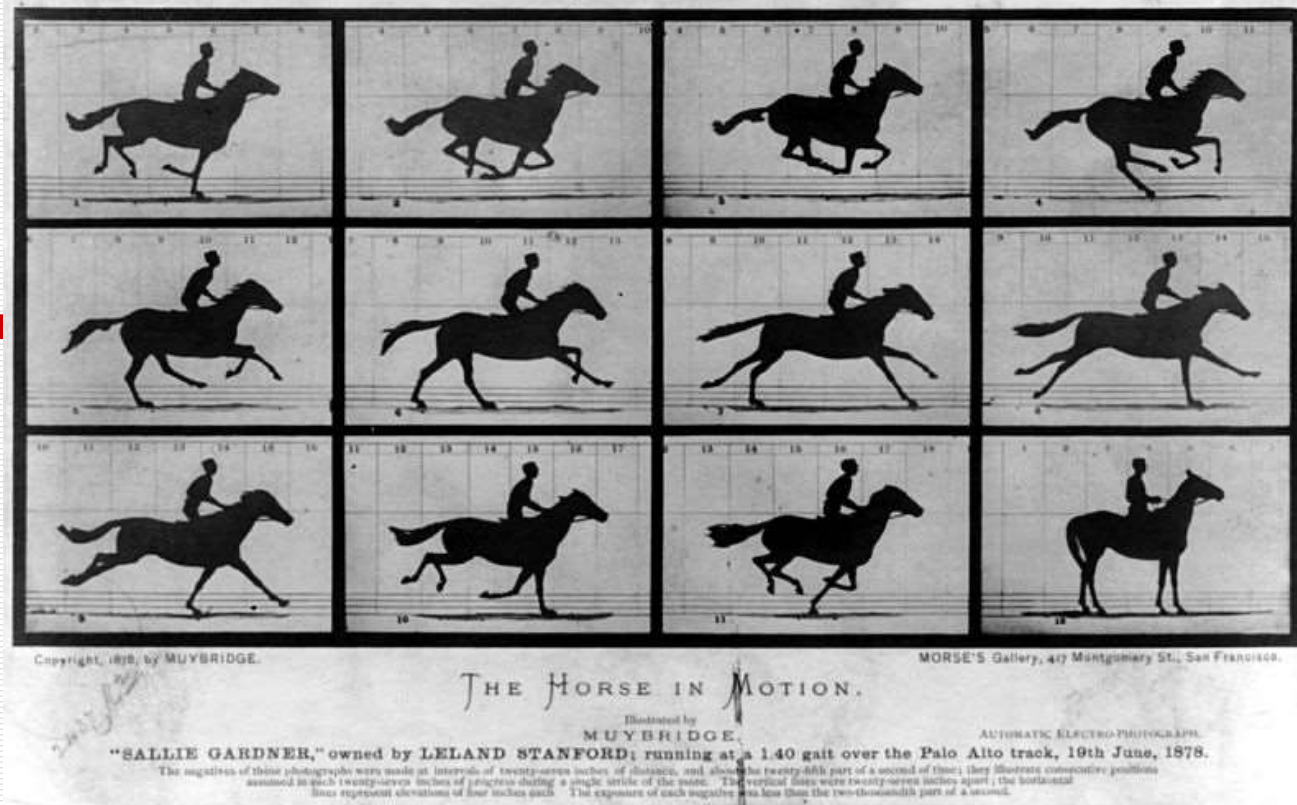
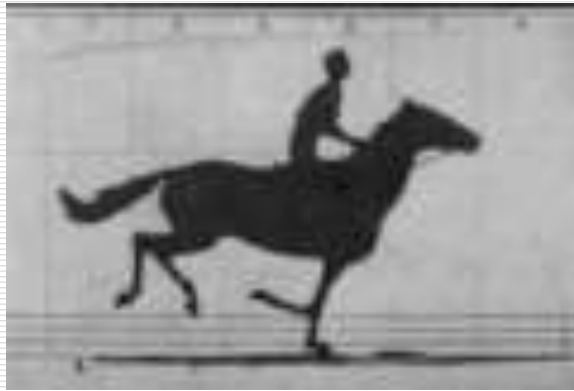
☐ Šta je video?

- Video je niz pokretnih slika.
- Animacija tih slika proizvodi ono što oko vidi kao kretanje.

☐ Na kvalitet videa utiče:

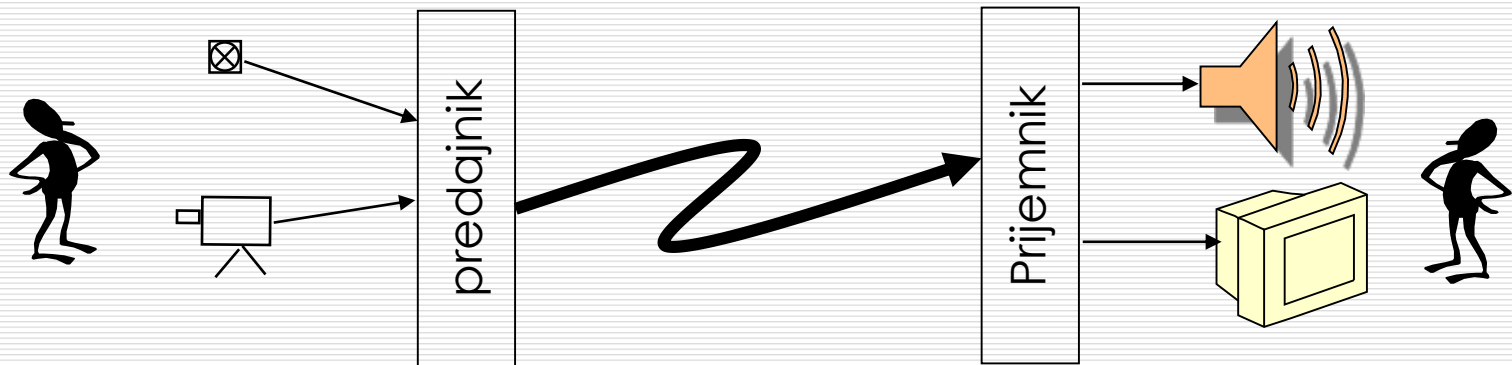
- Oprema kojom je izrađen
 - Korišćeni format za čuvanje
 - Softver koji je korišćen za izradu/obradu
-

Video



Kao ilustracija može da posluži niz od 12 fotografija konja u pokretu. The Horse in Motion by [Eadweard Muybridge](#). Noted photographer, [Eadweard Muybridge](#) was hired, in 1872, by [Leland Stanford](#) a railroad baron and future university founder, to find out if there was moment mid-stride where horses had all hooves off the ground.^[1] It took several years but Muybridge delivered having captured a horse, named "Sallie Gardner," owned by [Stanford](#); running at a 1:40 gait over the Palo Alto track, on 19th June 1878.^[1] Muybridge used a dozen cameras all triggered one after another with a set of strings. ^[1]

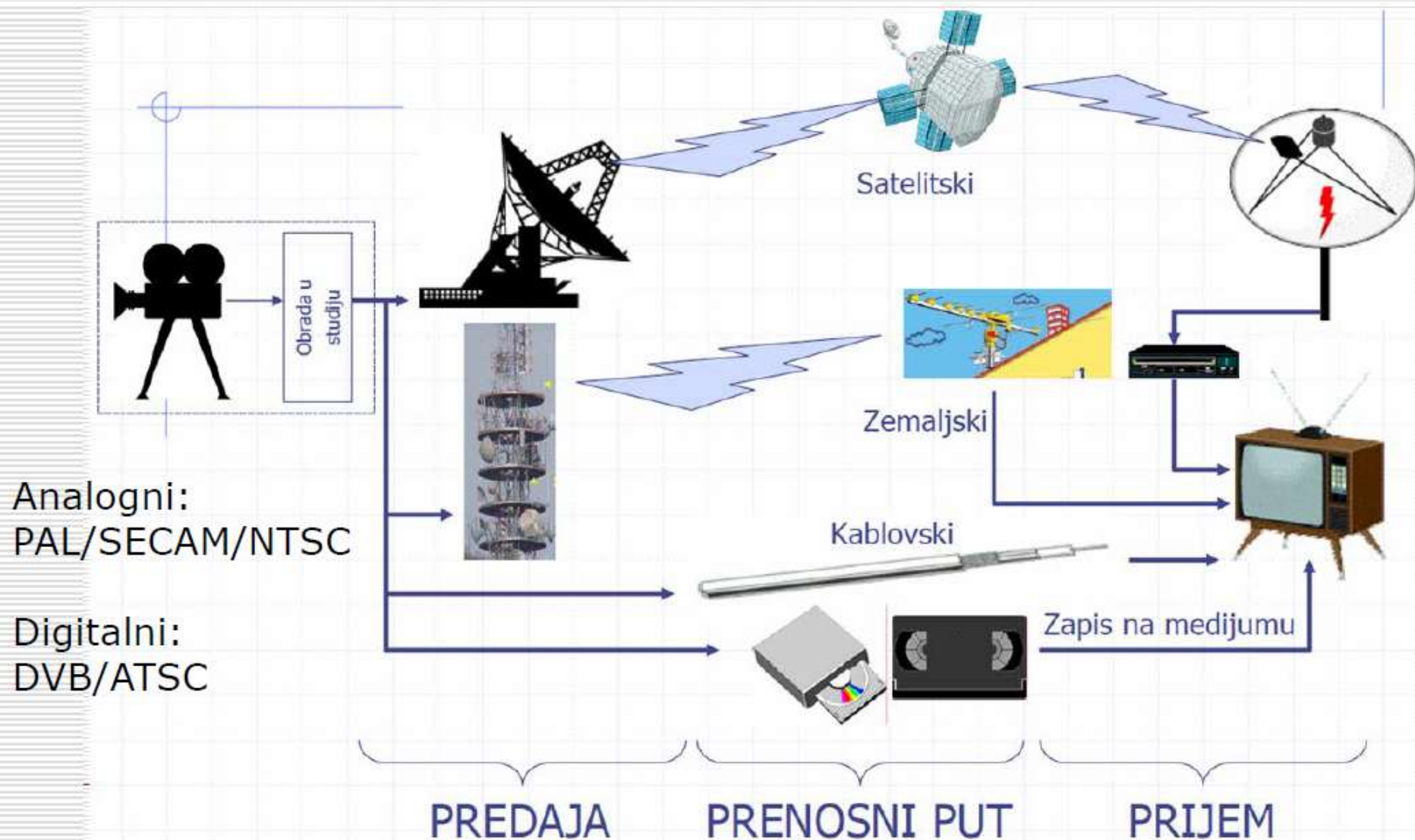
Sistem za kreiranje i emitovanje videa



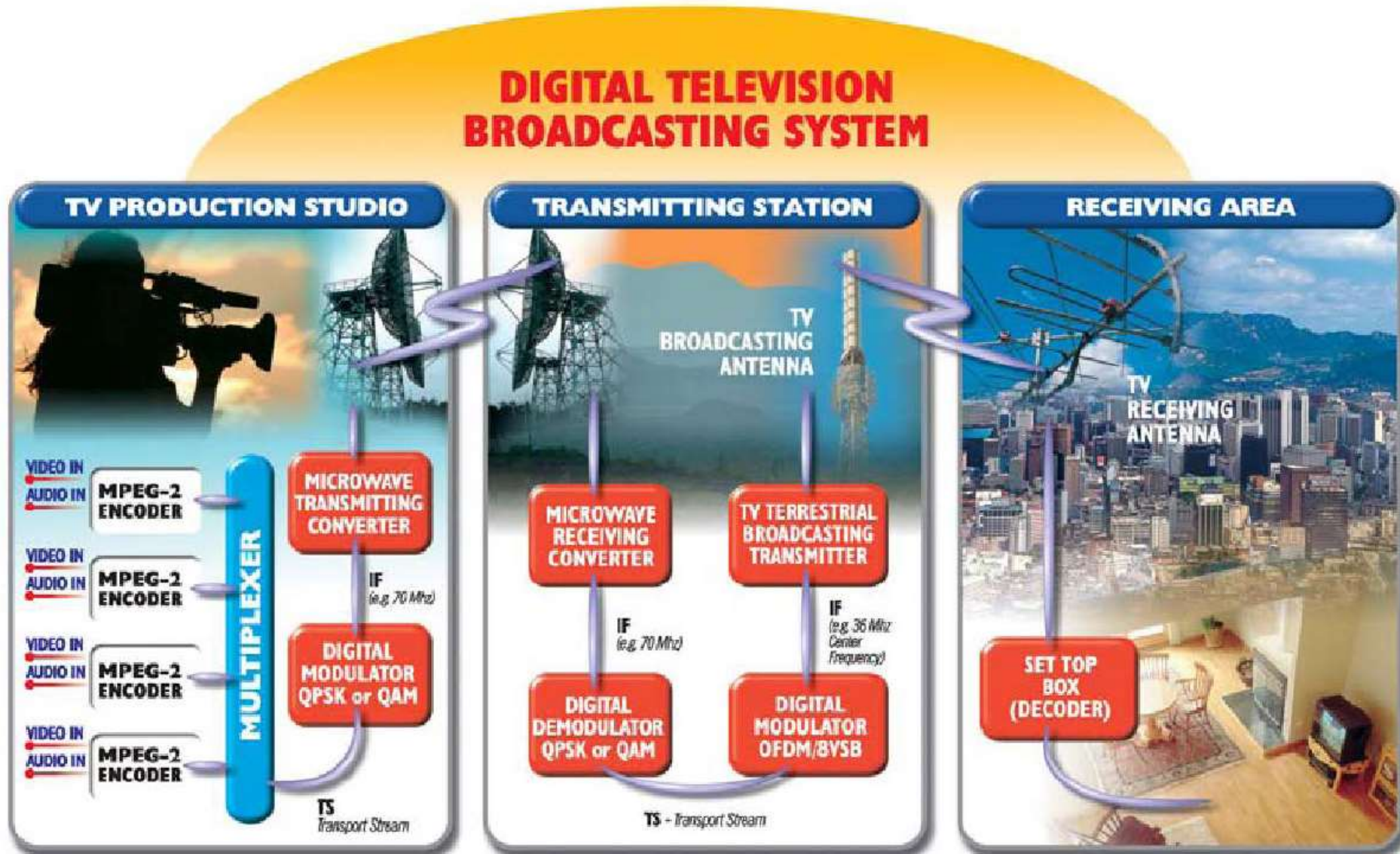
Ciljevi:

1. Efikasno korišćenje protoka (propusnog opsega)
2. Visok kvalitet nivoa percepcije

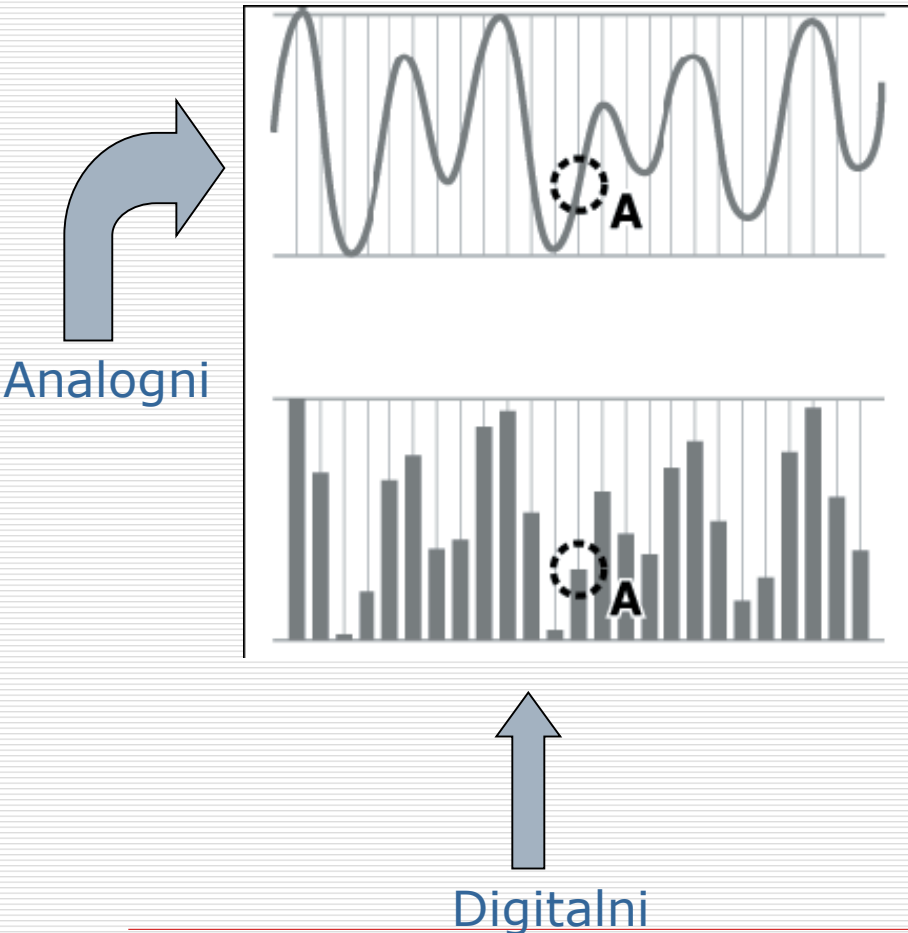
TV sistem



Primer: Sistem zemaljske digitalne televizije



Analogni vs Digitalni

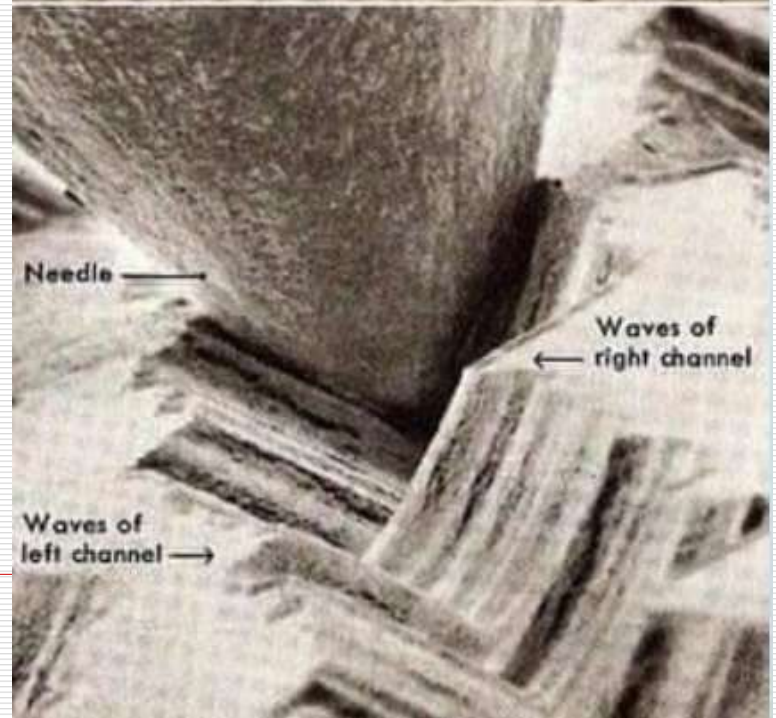


- Video je analogni ili digitalni.
 - Analogni video signali su u obliku kontinualnih talasa.
 - Digitalni video signali su diskretne vrednosti.
- Analogni izvor: VHS
- Digitalni izvor: DVD
- Analogni izvori obično imaju lošiju rezoluciju, kvalitet i kraći rok trajanja.
 - To je jedan od osnovnih razloga zašto se digitalni video koristi sve više.
 - Digitalni video ima manju degradaciju kvaliteta s vremenom nego analogni.

Analogni svet



A look at vinyl record grooves at around 1000x magnification. You can see the waveforms of the music itself...



Analogna TV

- ❑ Sistem za prenos pokretne slike u osnovi je razvijen početkom pedesetih godina, i bez većih izmena (osim dodavanja kolor signala u Americi oko 1954, u Evropi krajem 60-tih godina) zadržao se sve do digitalizacije TV difuzije
- ❑ Analogni signal slike formiran je tako što se po vertikali slike vrši njeno razlaganje na uzane horizontalne linije.
- ❑ U TV kameri se duž te linije slika pretvara u električni signal.
- ❑ Osvetljenost se pretvara u električnu struju tako što svetla mesta generišu veću vrednost struje, a tamna mesta generišu malu ili nultu vrednost struje.
- ❑ Kad postupak analize stigne iz gornjeg levog do donjeg desnog ugla, formirana je jedna slika i postupak se ponavlja (25 puta u svakoj sekundi).

Analogna vs digitalna TV

	Analogna TV	Digitalna TV
Kapacitet jednog TV kanala s identičnim kvalitetom slike (SDTV)	Prenos 1 programa	Prenos većeg broja, do 20 programa
Zvuk	Mono, stereo	Mono, stereo, surround
Kvalitet slike (rezolucija)	Standardni kvalitet (SDTV)	Raspon kvaliteta od niže razolucije (LDTV) sve do visoke (HDTV) 1920x1080
Dodatni sadržaji	Teletext	<ul style="list-style-type: none"> -Supertekst -EPG (Electronic Program Guide, elektronski progr. vodič) -Interaktivni multimedijalni sadržaj -Prevodi -...
Otpornost na smetnje	<ul style="list-style-type: none"> -Neotporna na refleksije signala (duhovi u slici) -Postoji degradacija kvaliteta 	<ul style="list-style-type: none"> -Nema problema s refleksijama -Nema degradacije kvaliteta sve dok je korisni signal dovoljno snažan
Široki ekran	4:3 (ugao gledanja 15 stepeni)	16:9 (ugao gledanja 30 stepeni)
Prenos signala	Kontinuirano prenosi sve elemente slike/zvuka	Prenosi komprimovan signal, tj. samo one delove slike/zvuka koji su se od slike do slike promenili

Prenos digitalnog signala

- Evropa je preko DVB projekta, saveza preko 270 kompanija i ustanova vezanih za tržište televizije, stvorila otvoreni standard za digitalnu televiziju koji je prihvaćen u najvećem broju zemalja na svetu.
- Standard je nazvan DVB (Digital Video Broadcasting).
 - DVB-T (Terrestrial, zemaljski prenos)
 - DVB-C (Cable, prenos kroz kablovsku mrežu)
 - DVB-S (Sattelite, satelitski prenos).

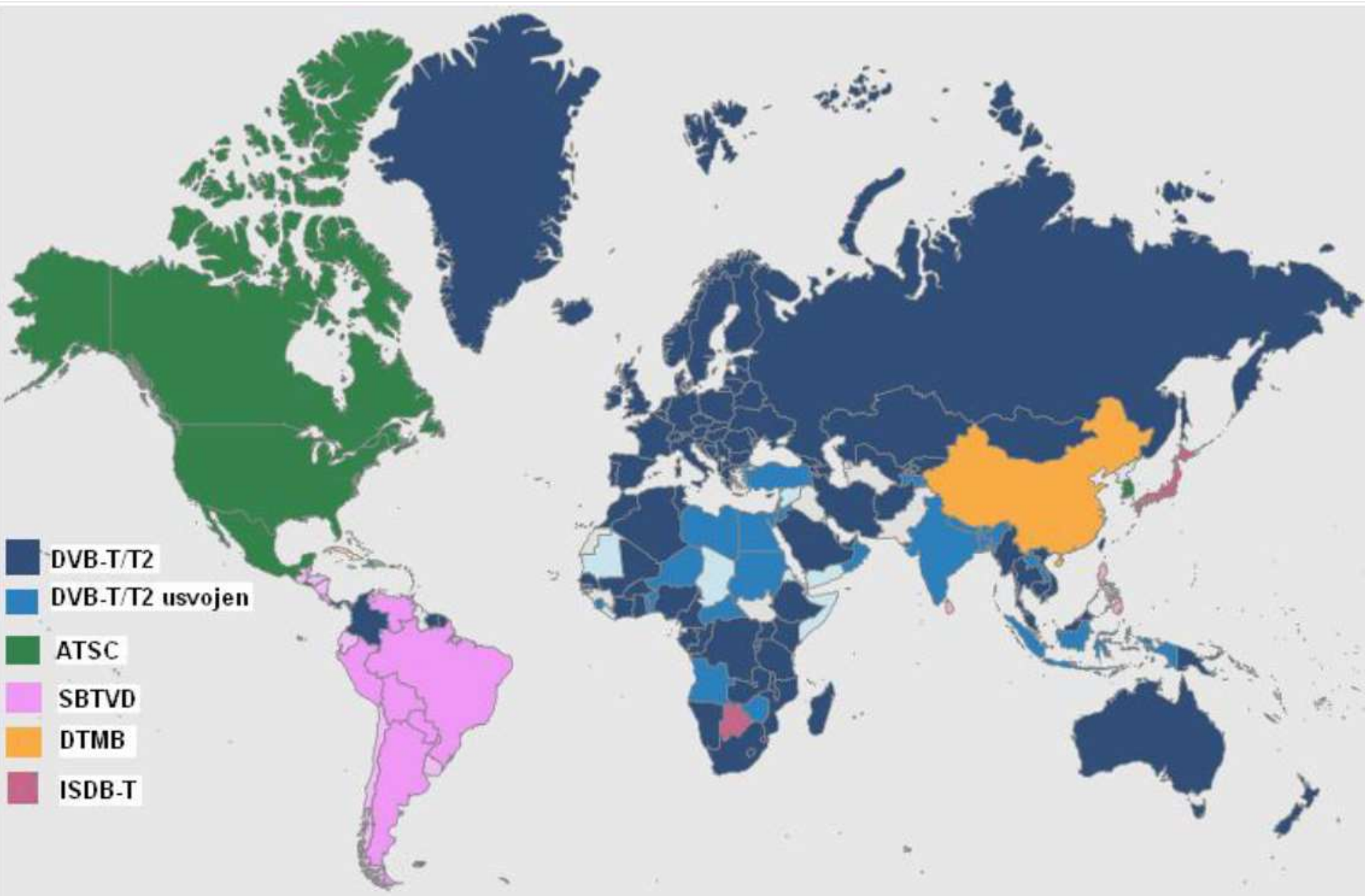
Standardi za digitalnu TV

- Međunarodna telekomunikaciona unija–ITU (International Television Union) zvanično je 1982. godine publikovala standard kojim su definisani najvažniji parametri za digitalizaciju i razvoj prve generacije digitalne televizije standardne definicije–SDTV (Standard Definition TV).
-

Standardi za digitalnu TV

- U svetu postoji nekoliko usvojenih standarda za digitalno emitovanje televizijskog programa, među kojima su najpoznatiji:
 - ATSC – Američki,
 - DVBT- Evropski,
 - ISDB-T - Japan i Brazil i
 - CDMB – kineski, predstavlja kombinaciju DVBT i ATSC standarda.
-

Raspodela digitalnih standarda



Parametri videa (signala, displeja, TV-a, ...)

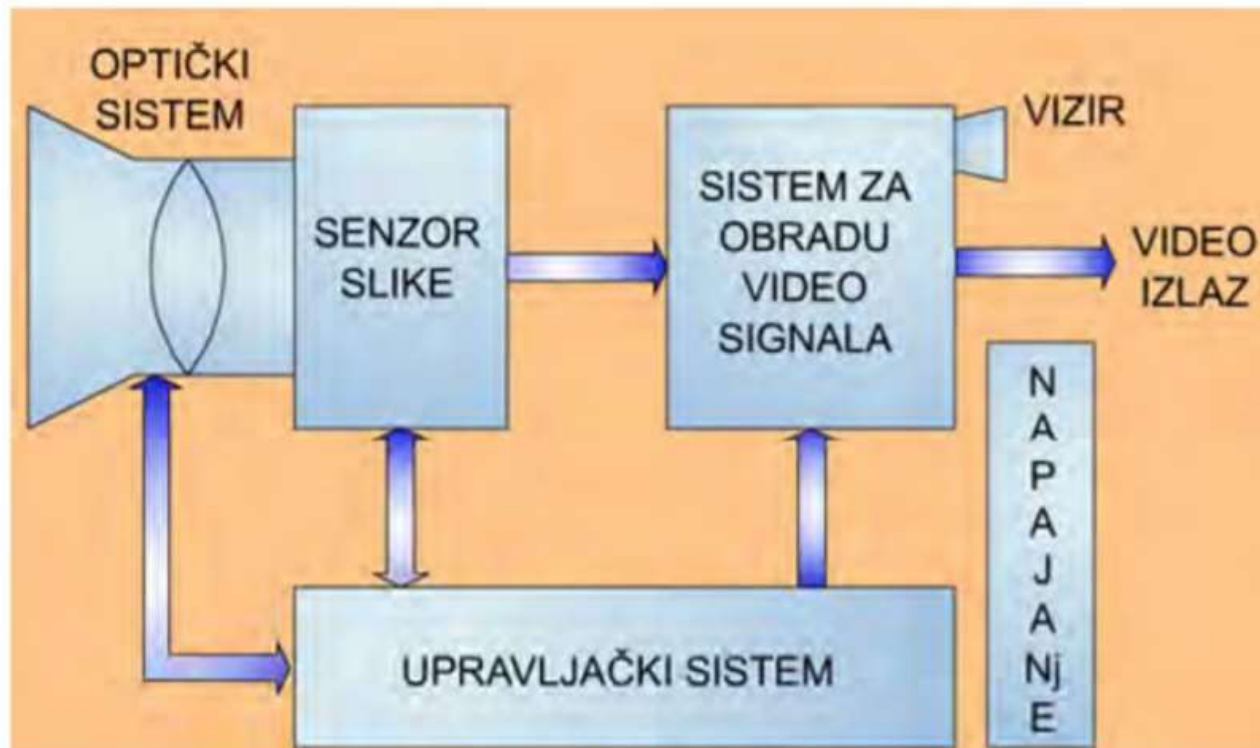
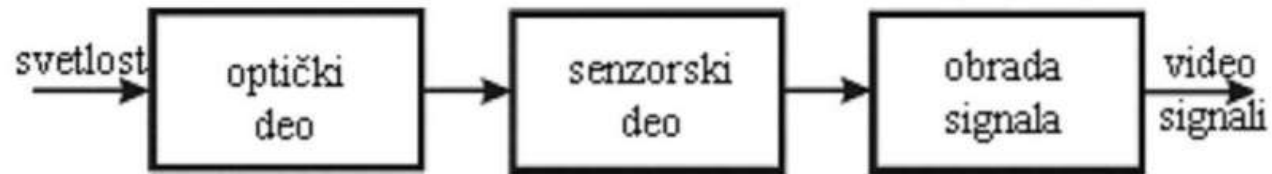
- ❑ Analogni – broj linija
- ❑ Digitalni – rezolucija
- ❑ Način prikaza slike
 - bez preplitanja (progressive)
 - sa preplitanjem (interlaced)
- ❑ Odnos širina:visina (aspect ratio)
- ❑ Broj frejmova (slika) u sekundi (frame rate) Bioskop = 24 fps, TV PAL = 25fps, TV NTSC = 30fps
- ❑ Više različitih standarda
 - Vrsta prikaza (analogna, digitalna, ...)
 - Geografska odrednica (u kojim zemljama)

Kamera

- Više vrsta kamera (studijska, mobilna kamera, ručna kamera, ...)
- Studijska kamera sa kontrolom kamere i daljinskom kontrolom



Blok šema kamere



Optički sistem

- ❑ Zadatak – da stvarne dimenzije snimanog objekta prilagodi dimenzijama senzora slike (projekcioni sistem) i da optičku sliku razloži na slike sastavljene iz osnovnih boja.
- ❑ Projekcioni sistem - sastoji se iz više sočiva (staklo, plastika)
- ❑ Izmenom položaja sočiva (zum objektiv) se menja veličina i oštrina slike
- ❑ Ivice sfernih sočiva slabije fokusiraju sliku scene u odnosu na centar sočiva i zato se dodaju grupe sočiva za kompenzaciju ovog efekta.
- ❑ Zum objektiv
- ❑ Sistem za razlaganje boja je optička prizma

© The-Digital-Picture.com



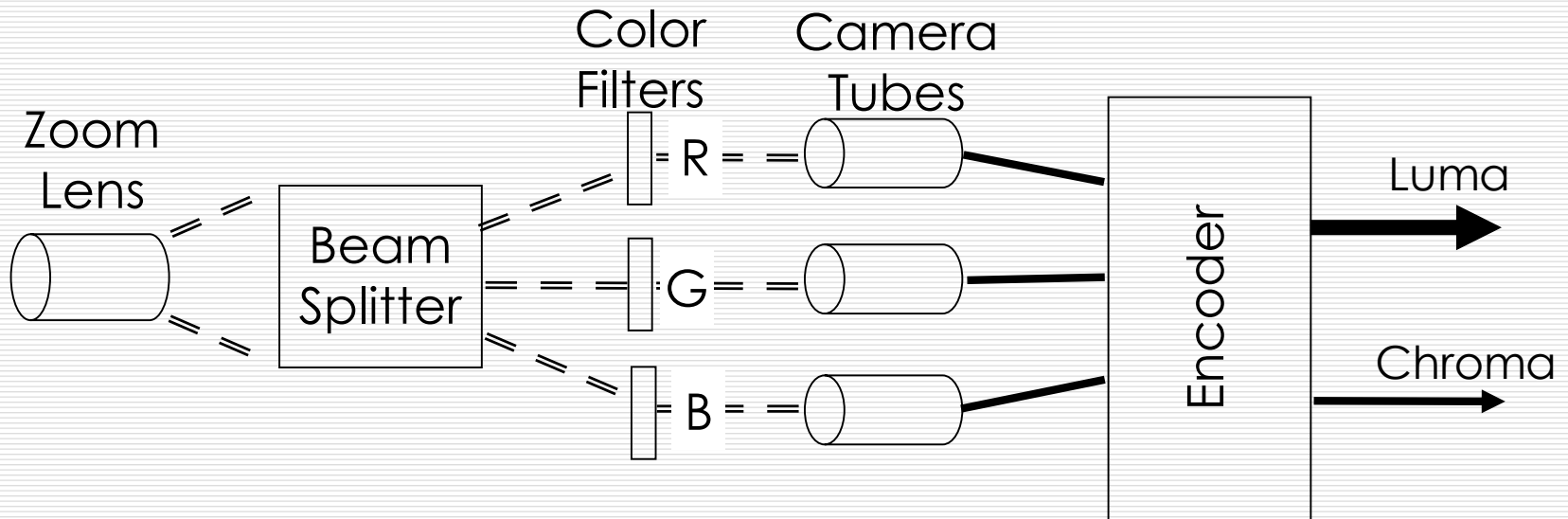
Parametri objektiva

- Tri najvažnija parametra objektiva
 - Žižna daljina
 - Vidni ugao
 - Blenda
- Na zum objektivu se nalazi podatak o zumiranju (42x16)
 - 42 – odnos najduže i najkraće žižne daljine ili maksimalna veličina lika
 - 16 – najkraća žižna daljina
 - Opseg žižne daljine od 16mm do $42 \times 16 = 672\text{mm}$
- Blenda - otvor sočiva koji reguliše količinu svetlosti koja dolazi na sensor i definiše se kao f/D gde je f – žižna daljina a D – prečnik otvora objektiva
- f/D se naziva i F-broj (npr. $f/1.4$, $f/2$, $f/2.8$, $f/4$, $f/5.6$, $f/8$, $f/11$, $f/16$, $f/22$, $f/32$)
- F veće – efektivni otvor blende je manji (osvetljaj objektiva je manji)

Vrste objektivu

- Objektivu se razlikuju po
 - žižnoj daljini
 - vidnom uglu
 - Širokougaoni objektivu
 - snimanja u malim prostorima ili za panoramska snimanja
 - Mala žižna daljina i veliki vidni ugao (reda 70-90)
 - Teleobjektivu
 - Snimanje dalekih predmeta
 - Velika žižna daljina i mali vidni ugao (20-40)
 - Makroobjektivu
 - Snimanje predmeta sa malih rastojanja (reda 10cm)
-

Funkcionisanje kamere



- ❑ Kamera ima 1, 2, ili 3 cevi za smplovanje
- ❑ Više cevi (CCD's – Charge Coupled Devices) i bolje sočivo daju bolju sliku
- ❑ CCD - elektronski uređaj na čijoj se površini nalaze **fotosenzitivne diode**, poredane u redove i kolone (konvertuju svetlost u električni signal koji ide u – AD konvertor)

Kolor filtri

- Svi senzori na CCD čipu reaguju na svetlost na isti način, zato što:
 - fotodioda prikuplja samo količinu svetlosti, i
 - da nema **kolor filtara** kojima su prekriveni, uređaj bi pravio samo **crno-bele slike**.

- Da bi uređaj mogao da razlikuje boje, **senzori se pokrivaju filterima različite boje** –
 - RGB (**crvena**, **zelena**, **plava**) ili
 - CMY (cijan, magenta, žuta).

- **Tako da** svaka fotodioda prikuplja informaciju o jednoj boji, a ostale boje se izračunavaju na osnovu vrednosti susednih piksela.

Senzor slike

- ❑ Pretvara optičku sliku u “električnu sliku” koja se konvertuje u električni video signal
 - ❑ Električni video signal je jednodimenzionalni signal
 - Intenzitet video signala nosi informaciju o osvetljaju elemenata slike
 - Vremenska pozicija određuje prostorni položaj elementa slike
 - ❑ Sastoji se od velikog broja fotoosetljivih elemenata
 - ❑ Broj fotoosetljivih elemenata određuje broj piksela slike tj. rezoluciju i oštrinu.
 - Kod standardnih digitalnih senzora rezolucija senzora je 720x576
 - Kod HD senzora rezolucija je 1280x720 piksela
 - Kod UHDTV 4 senzora rezolucija je 3840x2160
 - Kod 8K senzora rezolucija je 7680x3420 piksela
 - ❑ Postoji više vrsta video signala i standarda
-

Poređenje rezolucije SDTV, HDTV, UHDTV

PAL
720 HDTV
x 576 1280
x 720

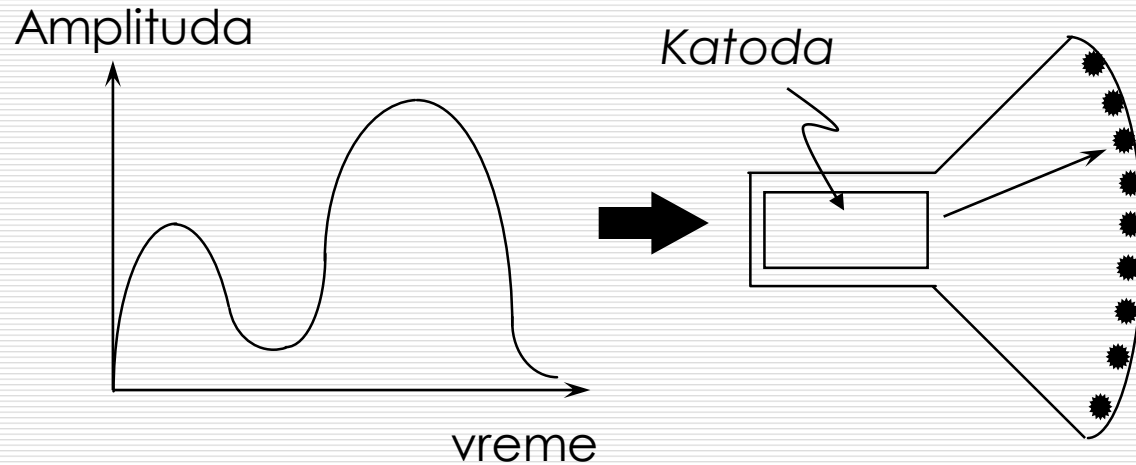
HDTV, 1920 x 1080
Digital Cinema 2K
2048 x 1080

Digital Cinema 4K, 4096 x 2160

RED Digital Cinema, 4520 x 2540

Super Hi-Vision / Ultra High-definition Video, 7680 x 4320

Skeniranje video displeja

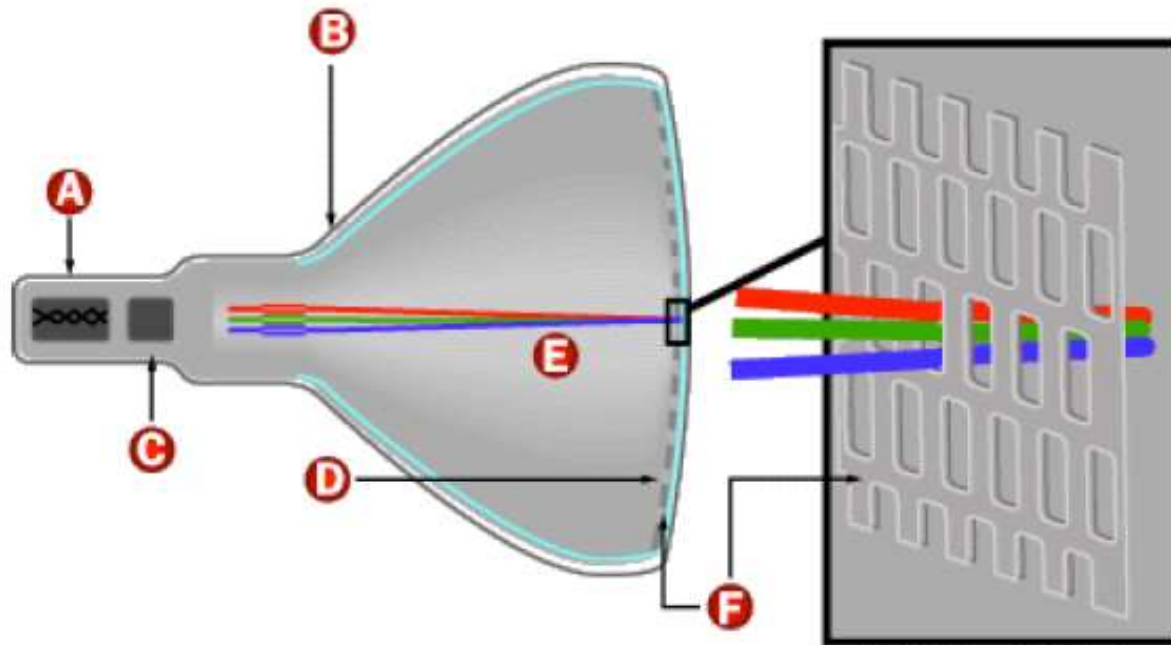


- Video je sastavljen od luma i chroma signala
 - Luminance – crno bela TV $Y=0.299R+0.587G+0.114B$
 - Dva Chrominance signala
 - $Cb=0.564(B - Y)$
 - $Cr = 0.713(R - Y)$

Direktni CRT (Cathode ray tube)

- Tri topa (RGB) bombarduju fosfore
 - Promena energije menja intenzitet
 - Različite energije na različitim fosforima proizvode različite boje
 - Mora da se vrši osvežavanje
- Različite tehnologije za generisanje boja
 - Shadow mask
 - PIL slot mask
 - Single-gun (3 beams) (Trinitron)

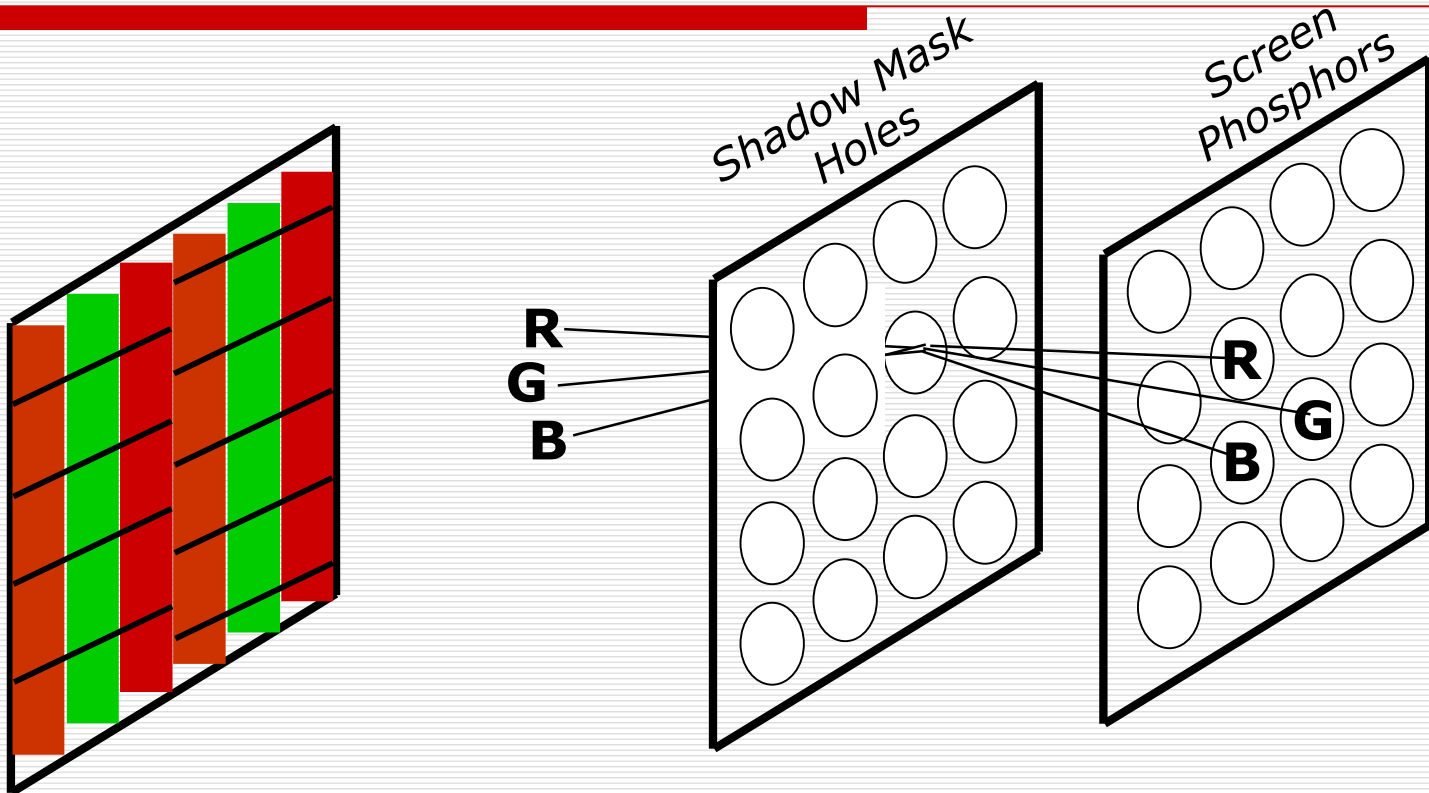
Analogni TV - CRT



©2000 How Stuff Works

- A: Cathode
- B: Conductive Coating
- C: Anode
- D: Phosphor Coated Screen
- E: Electron Beams
- F: Shadow Mask

Kolor top funkcionisanje



Analogni TV - CRT



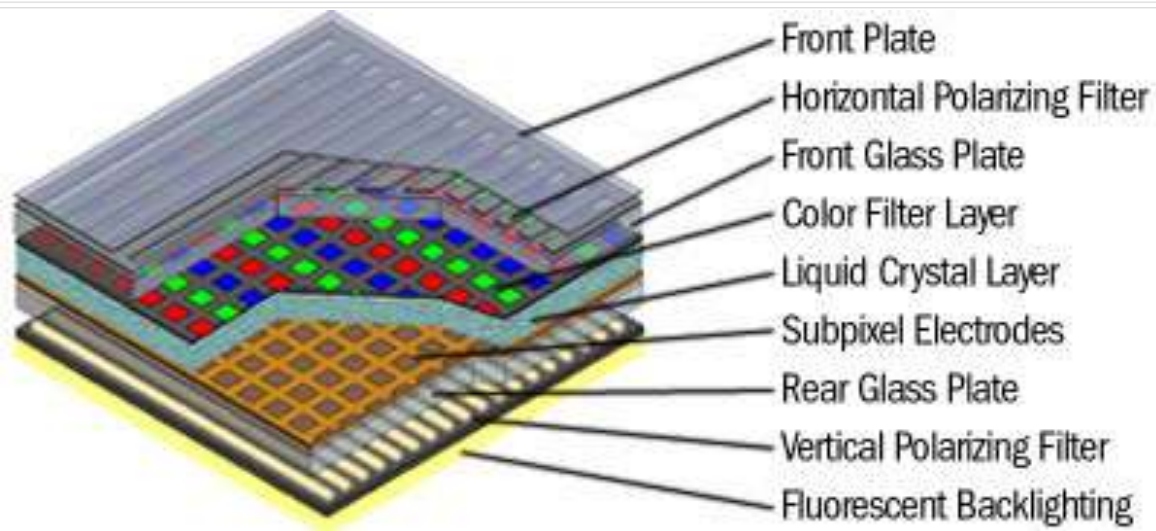
Katodna cev



Elektronski top

Flat Panel TV

Većina flat-panel TV - **progressive** display



- Osvetljavanje fiksne mreže sitnih **pixela**.
- **Svaki pixel** ima tri sub-pixela: (RGB)
- **Boja i osvetljaj** informacije se kontrolišu na nivou sub-pixela

Rezolucija:
1080p (progressive)
1080i (interlacing)

Skeniranje i preplitanje(Interlace)

- Prenošnje je kontinualni proces
 - Predajnik hvata slike i kodira ih
 - Prijemnik dekodira i prikazuje sliku
- Slika se prikazuje linija-po-linija
 - S leva u desno i od gore naniže se vrši skeniranje
 - vertikalni/horizontalni blanko intervali
- Signal se prepliće (interlaced)
 - Eliminacija treperenja
 - Unapredjuje se percepcija pokreta
 - Alternativa je *progressive skeniranje*

Interlaced i Progressive

- ❑ Interlaced vs. Progressive
 - Interlaced video (isprepleteni video) se sastoji od 2 polja (gornje i donje polje). Svako polje se prikazuje za oko $1/60$ deo sekunde. Kad se uzmu zajedno, oba polja čine jedan frame videa koji traje $1/30$ sekunde.
 - Progressive video (progresivni video) se prikazuje tako da se za $1/30$ sekunde prikaže cela slika. Ovaj format se preferira jer je slika jasnija i nema tragova preplitanja.
- ❑ Konvencionalni CRT TV prikazuje isprepleteni video dok LCD ravni ekrani i noviji TV aparati (HDTV) prikazuju sliku u progresivnom formatu.

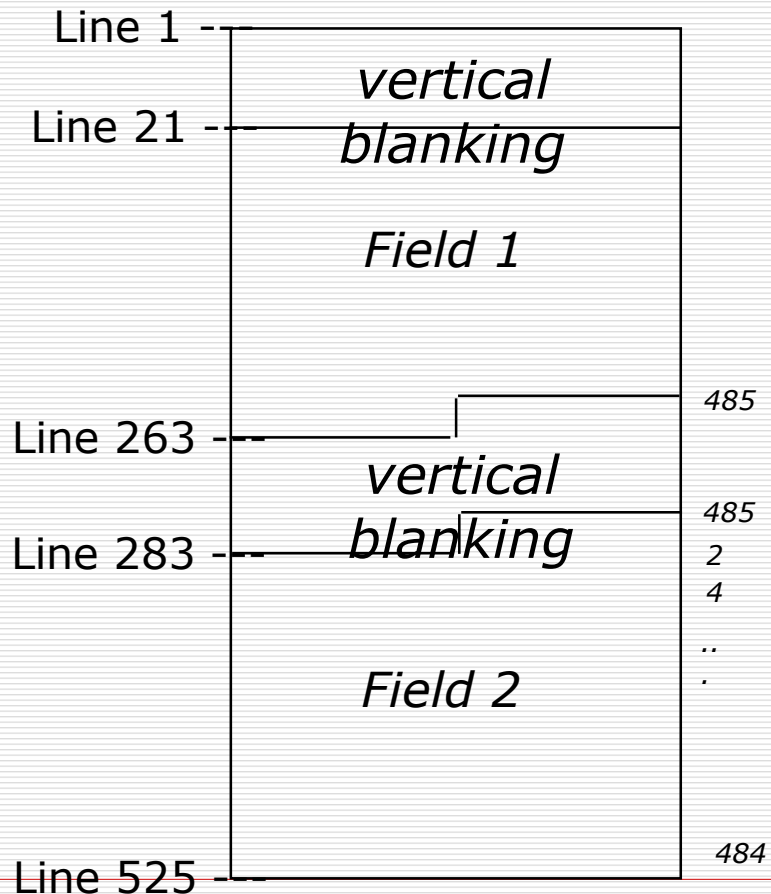
 - Progresivni ekrani mogu prikazati i isprepleteni video.

Preplitanje

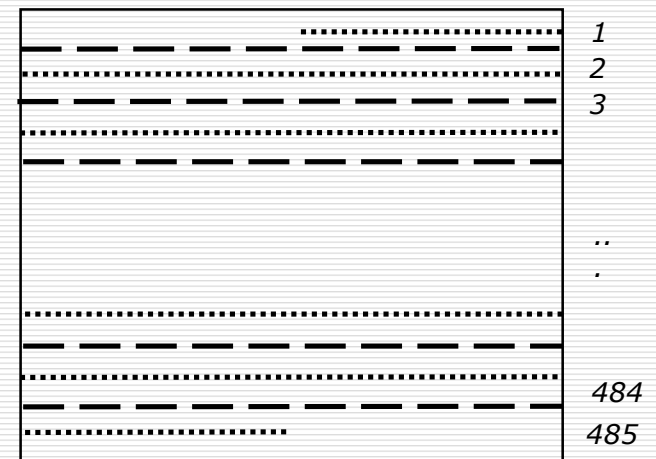
- ❑ Parne i neparne linije tj. dva polja koja se prepliću
 - ❑ Prvo polje počinje od pune linije i završava na pola linije dok drugo polje počinje od pola linije i završava na punoj liniji
 - ❑ Ne vide se sve linije (neke se gube dok se top pozicionira sa dna na vrh ekrana).
Oko 486 linija vidi za frejm sa 525 linija
-

Interlaced polja

Signal Format

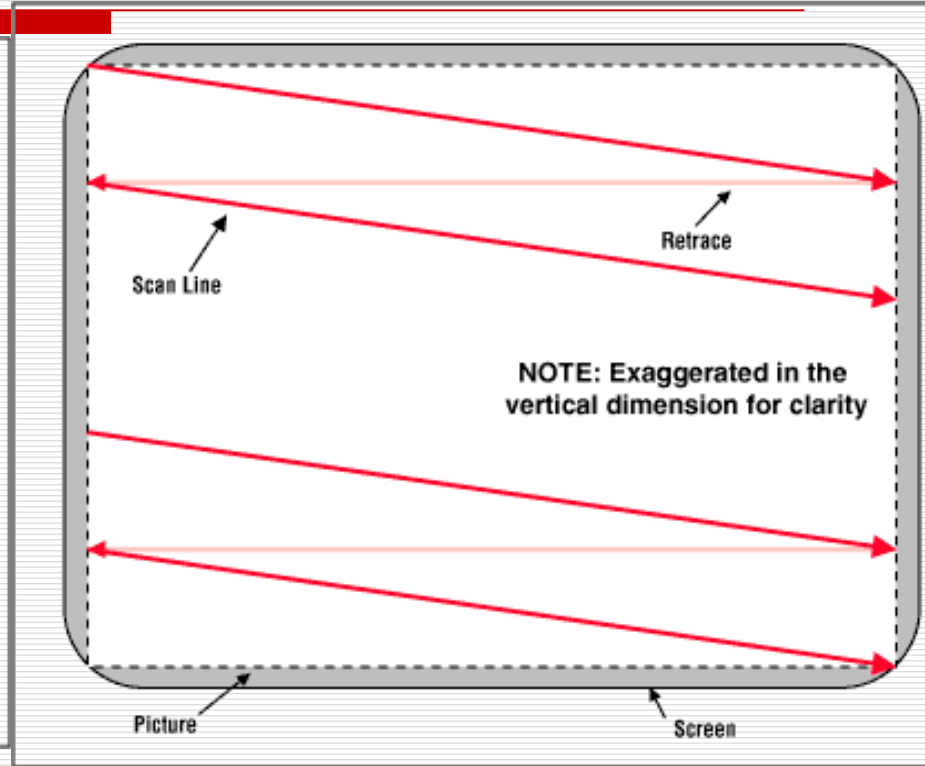
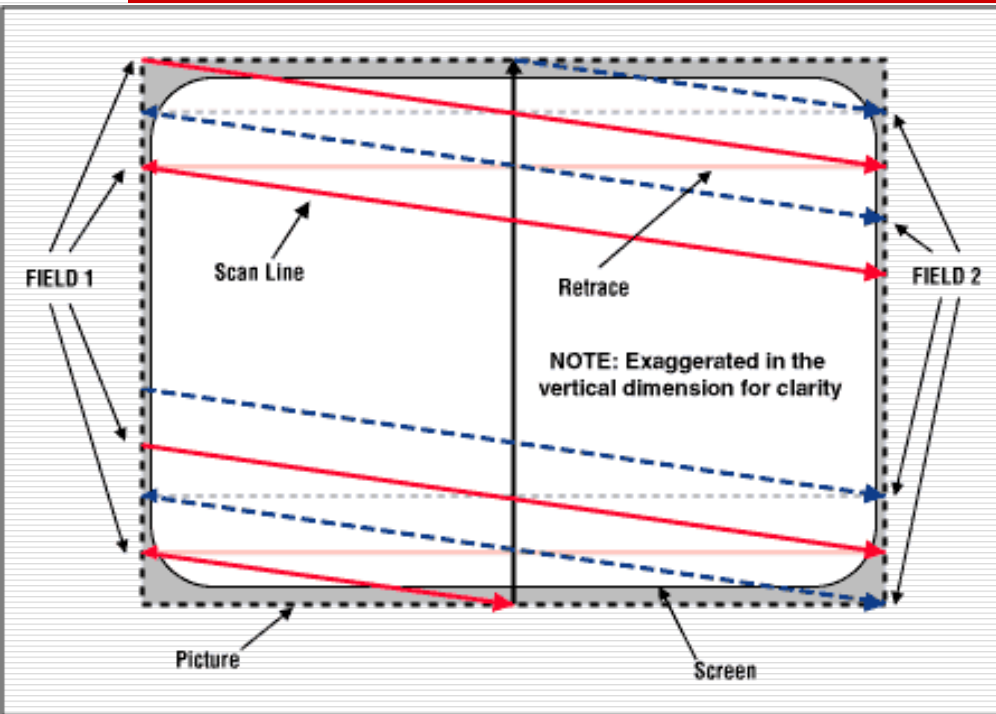


Raster Format

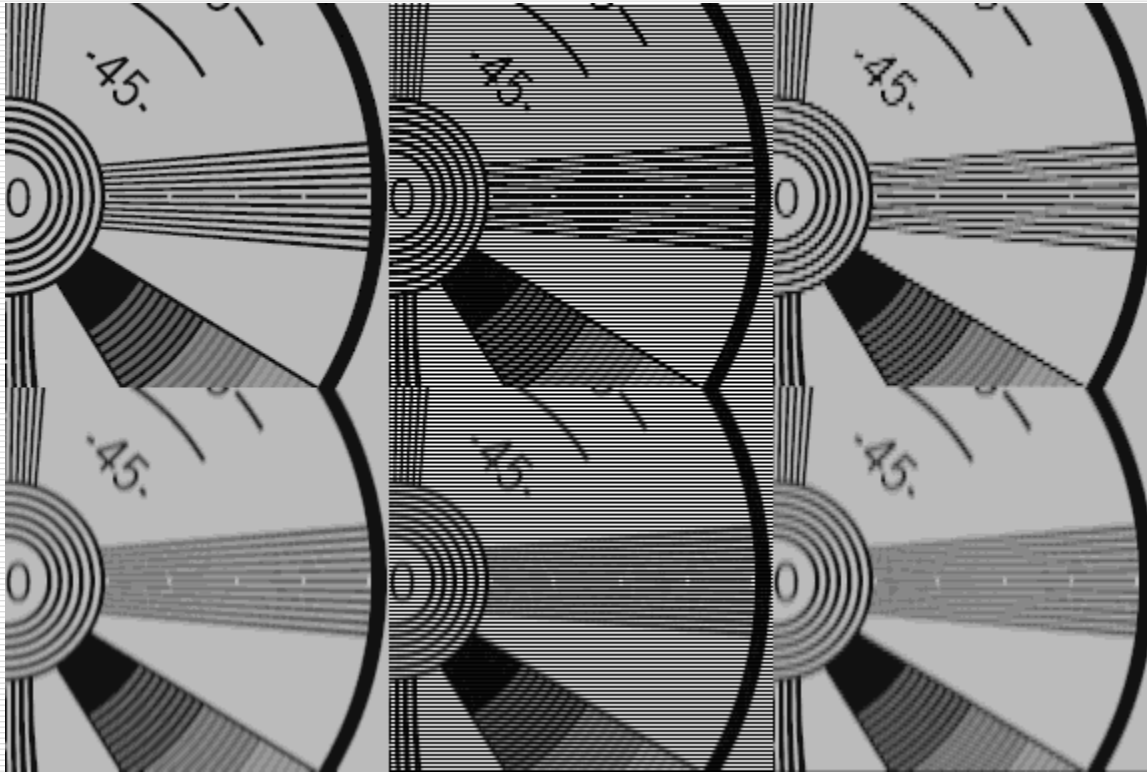


ITU-R Rec. 601:
720x483

Interleaved vs Progressive



Progressive vs Interlaced



Neki problem kod preplitanja

❑ Problem kod prikaza objekata čije su vertikalne dimenzije male

- Twitter – svetlucanje ili veoma brzo kretanje gore dole

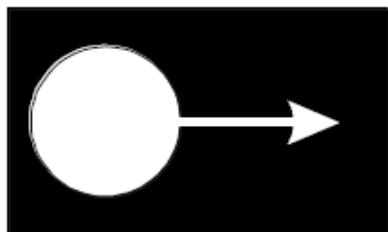
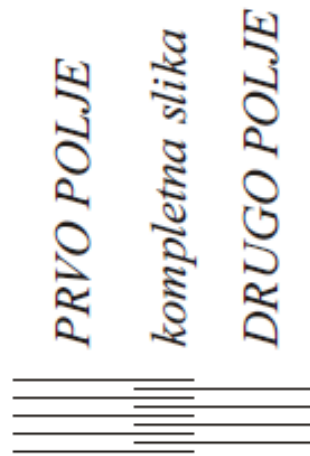
❑ Kod brzih kretanja objekata na sceni, kod preplitnja – informacija u drugom polju je pomerenjena u skladu sa kretanjem objekta

TESTNA SLIKA



Twitter efekat

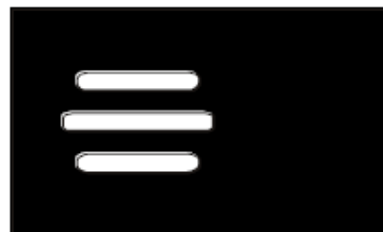
SKENIRANJE



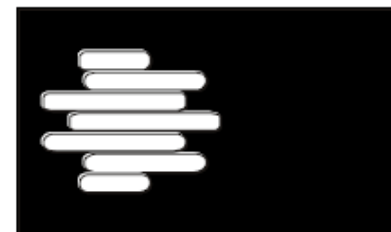
a) testna slika



b) prvo polje



c) drugo polje



d) kompletna slika