

BOJA I ZVUK U VIDEO KOMPRESIJI

Prijenos podataka (*Bitrate*) nekomprimiranog video signala je u rasponu od 270 megabita po sekundi za SDTV, 1.5 gigabita za HDTV ili 3 ili više gigabita po sekundi za *Ultra High Definition TV*. Takva količina podataka prevelika je za učinkovitu pohranu ili transmisiju, time svi podaci moraju biti komprimirani odnosno sažeti koristeći **PERCEPTUALNO KODIRANJE** da bismo smanjili količinu podataka koja se šalje.

- **KOMPRESIJA-SAŽIMANJE SIGNALA**

- Kada govorimo o sažimanju podataka direktno prilikom snimanja govorimo o kodiranju izvora (*Source Coding*) jer sažimamo analogni signal koji dolazi na senzore uređaja za snimanje, za razliku od komprimiranja podataka u post-procesiranju kako bi se on prilagodio za različite medije. Tu razlikujemo dvije vrste kodiranja odmah na izvoru i kasnije u post-procesiranju. Nakon kodiranja izvora, količina podataka svest će se na 1 do 15 megabita, ovisno o algoritmu kompresije koju koristimo. Znači jačina kompresije ovisi o video codec-u i željenoj rezoluciji slike ili zvuka.

- **PERCEPTUALNO KODIRANJE**

- Perceptualno kodiranje uzima u obzir karakteristike ljudskih organa za primanje signala, tj. Oči i uši da bi se ustanovile granice naše percepcije i shodno tome reducirali podaci koje ne možemo primijetiti. Te operacije izvode se prilikom transmisije video signala ili prilikom samog snimanja kamerama, mobilnim uređajima itd. svi oni imaju mali kapacitet pohrane i moraju izvoditi neku vrstu kompresije da bi mogli spremiti podatke. Također, kod transmisije video i zvučnog signala, moramo voditi i o količini podataka koje šaljemo kako bi primatelj signala mogao neometano pratiti signal bez prevelikih gubitaka.

REDUCIRANJE SUVIŠNIH(Redundantni) I NEVAŽNIH(Irelevantni) PODATAKA

-**Suvišni (redundantni) podaci** su oni koji se ponavljaju više puta u podatkovnom prijenosu, a **nevažni (irelevantni)** su oni koje ljudsko oko ne će primijetiti ukoliko nedostaju. Oni mogu smanjiti količinu podataka i preko 100 puta. Redundantni podaci mogu se lako i bez gubitaka izračunati nekim matematičkim algoritmima prilikom dekodiranja (**lossless kompresija**), u informacijskoj tehnologiji ovakav tip kodiranja se zove Huffmanovo kodiranje i variable-length coding. Kompresija irelevantnih podataka naziva se kompresija s gubitcima (**lossy kompresija**). U slučaju video signala to su komponente koje ljudsko oko ne registrira upravo radi njegove anatomije, a perceptivnom kodiranju uzimamo te podatke i brišemo ih kako bi se signal smanjio.

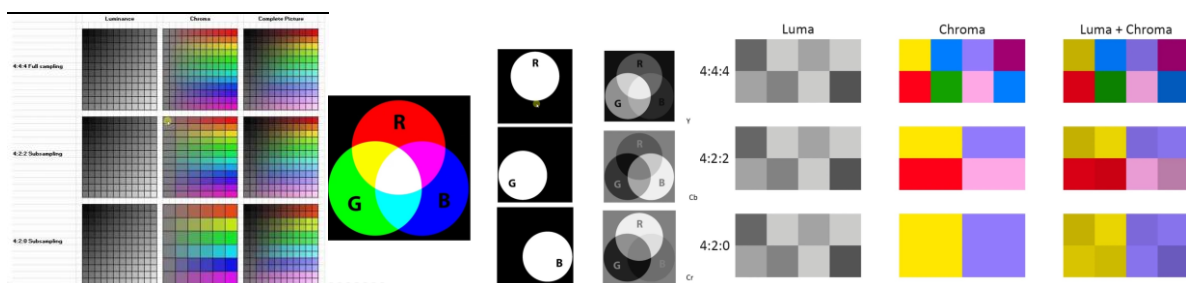
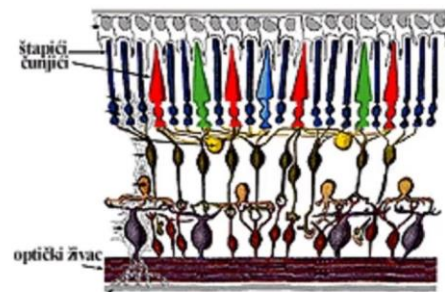
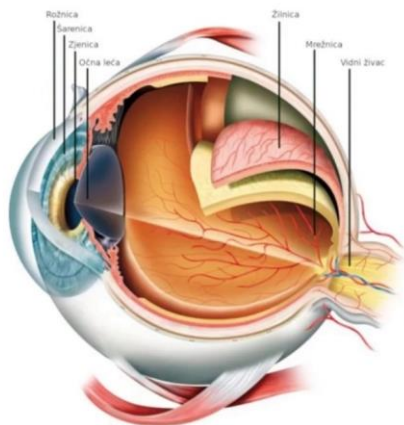
ANATOMIJA OKA

OKO ima manje receptora za boju nego što ima za svjetlinu.

ŠTAPIĆI- receptori za crno-bijelo, odnosno svjetlinu. Primarna uloga je gledanje u uvjetima niskog svjetla (po noći), ima ih puno više nego čunjića i mnogo su osjetljiviji

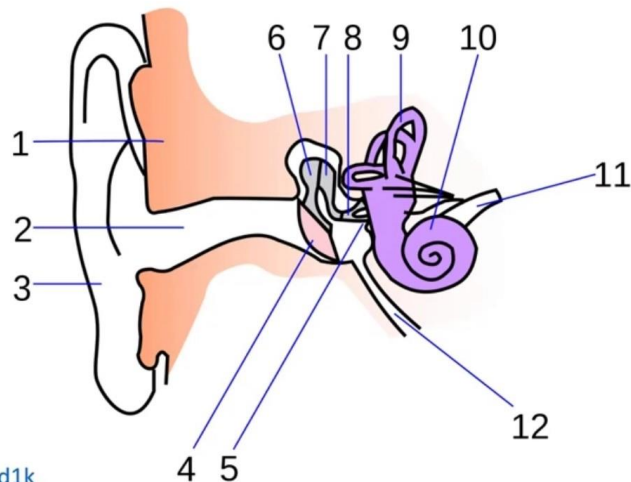
ČUNJIĆI- receptori za boju, osjetljivi na RGB dio spektra, osjetljivost na zelenu je puno veća nego na ostale dvije, zatim crvenu pa plavu.

- REDUKCIJA PODATAKA ZA BOJU
- RGB-luminantna(svjetlina Y) i krominantna(ton Cb i Cr) komponenta
- **YCbCr (YUV) naziv**
 - $Y = (0.3 * R) + (0.59 * G) + (0.11 * B)$
 - $Cb = 0.56 * (B - Y)$
 - $Cr = 0.71 * (R - Y)$



DIGITALNI AUDIO SIGNAL

- Digitalni audio signal



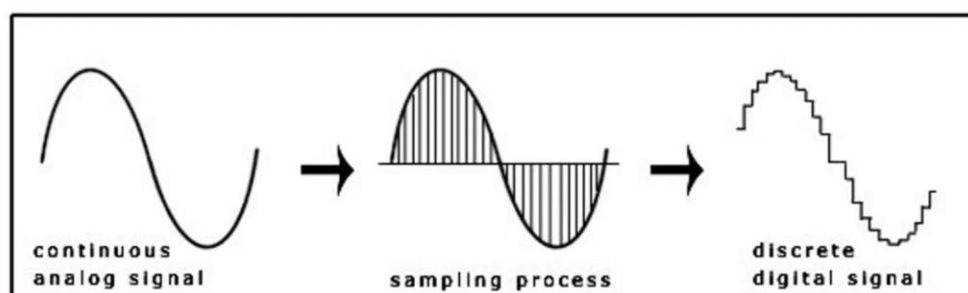
<https://www.youtube.com/watch?v=qNf9nznvd1k>

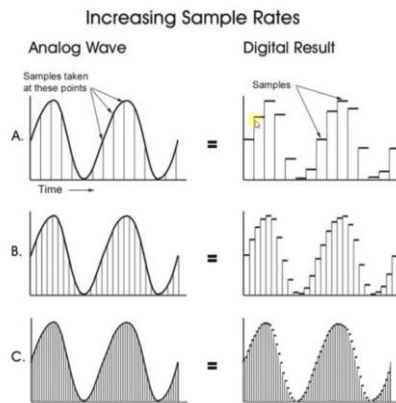
Ljudsko uho ima dinamički raspon od oko 140 decibela i raspon frekvencija od 20 herca do 20 000 herca. Valovi veće frekvencije od 20 000 herca nazivaju se ultrazvuk, a frekvencije manje od 20 herca nazivaju se infrazvuk. Audio signal koji želimo transmitirati digitalnim putem mora imati karakteristike koje poštuju raspon čujnosti ljudskog uha. 10-pužnica

Analogni signal snima se različitim uređajima te se putem filtera limitira njegov raspon prije nego što se digitalizira. Taj proces zove se **sempliranje ili uzorkovanje signala**. Time analogni signal činimo mjerljivim.

Sampling rate ili brzina uzorkovanja mjeri se kao broj snimljenih audio uzoraka unutar jedne sekunde.

Sampling rate – brzina uzorkovanja

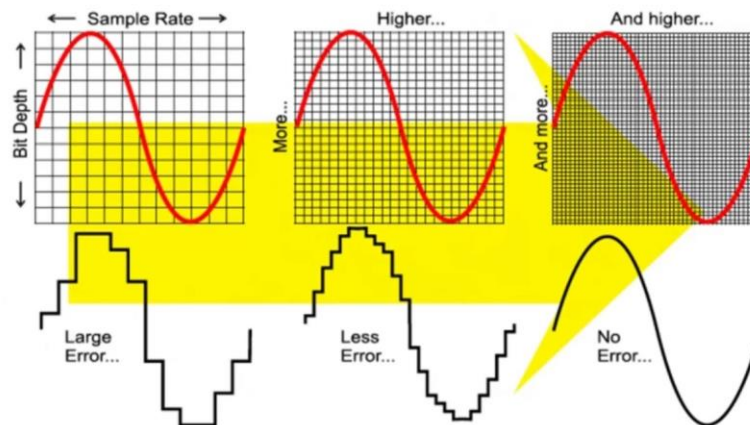




- Najčešće korišteni sampling rate:
- 8 kHz – telefonija
- 44.1/48 kHz – TV / CD
- 96/192 kHz – blu-ray
- > 300 kHz

Sampling depth ili **preciznost** uzorka mjeri se u bitovima po uzorku. Ta mjera određuje koliko mogućih razina amplitude može postići zvučni signal.

Sampling depth – preciznost uzorka



$$\text{BIT RATE} = \text{Sampling rate} * \text{Sampling depth}$$

$$= \text{uzorak/sek} * \text{bit/uzorku} = \text{bit/sec}$$