

Dekanov deo:

1. LZW I tabela za neki primer 4. Prezentacija strana 5 I 13..
2. –
3. RGB vrednosti : crna 0 0 0 , bela 255 255 255 ,zuta 255 255 0, ljubicasta 255 0 255 otvorena plava 0 255 255
4. Robustnost watermarkinga

Definisanje robusnosti, tj. njena kvantifikacija u domenu slika i videa ne postoji službeno, dok se u audio tehnologiji pokušala definisati od strane International Federation of Phonographic Industry:

- 1) Watermark ne sme smanjiti kvalitet sadržaja
 - 2) Watermark mora biti detektovan nakon operacija poput filtriranja, AD i DA uzastopne konverzije, MPEG i sličnih kompresija, dodavanja šuma, dodavanjem drugog watermarka, menjanjem snage pojedinih frekvencijskih opsega do 15 dB (npr. equalizerom) i slično
 - 3) Ukoliko se watermark izvadi iz sadržaja, sadržaj mora biti neprepoznatljiv tj. nekoristan
 - 4) Ukoliko je odnos signal-šum 20 dB, bandwidth watermarka mora imati 20 bps nakon error korekcije, nezavisno o nivou i tipu signala
5. –
 6. LZ kod kao kod prvo pitanje XXXYXYYY..
 7. LZW složenost kodiranja i dekodiranja

Složenost i kodiranja i dekodiranja je $O(N)$ tj $O(M)$ gde je N dužina ulaznog niza a M dužina koda

8. 3 vrste korelacije

Smanjuje se velicina podataka na osnovu postojece korelacije: prostorne, vremenske i spektralne.

9. Watermarking objasniti i osobine

Watermarking je ubacivanje informacija u neki sadržaj, sa osnovnim zadatkom da mora biti otporan, tj. da se iz sadržaja ne može lako ukloniti. Šta je "lako", i kako ga ukloniti, zavisi i od funkcije watermarka i od samog sadržaja.

Osobine: Nevidljiv, Kapacitet, Mala verovatnoca greske, Robustnos

10. 1080i i 720p

Osnovna podela video fajlova prema formatu je na:

- (a) SD(Standard Definition)
- (b) HD(High Definition)

HD video podrazumeva znacajno vecu rezoluciju od SD standarda. Prema velicini frejma dele se na podstandarde 720 i 1080, sa rezolucijama 1280x720 i 1920x1080. Slika moze biti **progressive** i **interlaced** (oznake p i i).

Progressive ekrani osvezavaju svaku horizontalnu liniju u svakom ciklusu. Na primer, 1080p, full HD ekran, koji radi na 120Hz, ce osveziti svaku od svojih 1080 linija 120 puta u sekundi.

Interlaced ekran osvezava svaku drugu liniju u svakom ciklusu. Sto znaci da ce isti TV, sa 1080i osvezavati 540 linija 120 puta u sekundi.

U proslosti, kada su ekrani radili pomocu vakuumskih cevi, elektricni proces je bio mnogo sporiji nego danas.

Osvezavanje svake linije bi dovelo do velikog ikera. Cak je i osvezavanje svake druge linije rezultovalo pojavom

flikera, ali svakako manjim nego sa svakom linijom. Danasnji ekrani imaju dovoljno veliku moc da mogu da obrade oba pristupa. Progressive ekran moze da prikaze i interlaced format, dok obrnuto ne vazi.

11. Pal I NTSC standard

NTSC video:

- (a) video ima frekvencu osvezavanja od 60Hz
- (b) 525 scan linija ponavljaju se 29.97 puta u sekundi(33.37 msec/frame)
- (c) interlaced scan linije dele frame u 2 polja, svako 262.5 linija(20 msec/_eld)
- (d) 20 linija je rezervisano kao kontrolna informacija na pocetku svakog polja(samo 483 linije su vidljivi podaci)
- (e) linija traje 63.6 mikro-sec(10.9 mikro-sec prazno)

PAL video:

- (a) 625 linija s eponavlja 25 puta u sekundi(40 msec/frame)
- (b) interlaced scan linije dele frame u 2 polja od po 312.5 linija(2 msec/_eld)
- (c) aproksimativno 20 posto vise linija nego NTSC
- (d) priblizno isti bandwidth kao NTSC

12. Steganografija razlike u odnosu na watermarking

Steganografija je veština skrivanja samog postojanja informacija, dok se kriptografija, sa kojom se često meša bavi zaštitom sadržaja informacije.

Watermarking je ubacivanje informacija u neki sadržaj, sa osnovnim zadatkom da mora biti otporan, tj. da se iz sadržaja ne može lako ukloniti. Šta je "lako", i kako ga ukloniti, zavisi i od funkcije watermarka i od samog sadržaja.

Glavna razlika između steganografije i watermarkinga jeste da watermark ne mora nužno biti nevidljiv. Takođe, razlika je i u primeni – u steganografiji je primena isključivo skrivanje informacija, a u watermarking-u je zaštita autorskih prava ili dodavanje informacija vezanih uz sadržaj. Takođe, komunikacija je u steganografiji obično prirode jedan na jedan (tj. od pošiljaoca primaocu), a u watermarkingu jedan na više.

13. – vrste video signala

14. 3. Prez 23.stra Huffmanov kod primer I kod za neki primer

Perin Deo:

1. Napisati kod za konverziju boje (predstavljene RGB modelom) u odgovarajucu nijancu sive?

```
public System.Drawing.Color ConvertToGrayLinear(Color c, int targetPaletteBits){
    int colorNum = Convert.ToInt32(Math.Pow(2, targetPaletteBits));
    int nVal = (c.R + c.G + c.B) / (3 * colorNum);
    return System.Drawing.Color.FromArgb((colorNum - 1) * nVal,
                                           (colorNum - 1) * nVal,
                                           (colorNum - 1) * nVal);
}
```

```
public static System.Drawing.Color ConvertToGraySquare(Color c, int targetPaletteBits){
```

```

int colorNum = Convert.ToInt32(Math.Pow(2, targetPaletteBits));
int nVal = Convert.ToInt32(Math.Sqrt((c.R * c.R + c.G * c.G + c.B * c.B) / 3)) / colorNum;
return System.Drawing.Color.FromArgb((colorNum - 1) * nVal,
                                      (colorNum - 1) * nVal,
                                      (colorNum - 1) * nVal);
}

```

2. Koji je glavni nedostatak GIF formata za prikaz slika?

Originalni GIF (Graphics Interchange Format) je ograničen na osmobarbitnu paletu, što znači 256 boja. Ovo znači da je GIF pogodan da čuva slike sa relativno malo boja i sa relativno jednostavnim oblicima. GIF format podržava animaciju i još uvek je široko prihvaćen za animirane slike. Koristi "lossless" kompresiju koja je pogodna za slike koje imaju velike površine u istoj boji.

3. Napisati funkciju koja se može koristiti i za Color i za Brightness?

Brightness filter se realizuje tako što se svakom bajtu koji čini sliku doda ista vrednost. Ako se dodaju pozitivne vrednosti, slika će biti svetlija, a ako se dodaju negativne bice tamnija. Color filter je naslicniji filteru Brightness. Ovde za svaku od boja definise vrednost koja se dodaje odgovara-jucem bajtu (neka se zovu r, g i b). Svakom "crvenom" bajtu doda se vrednost r, svakom "zelenom" g, a svakom "plavom" p.

4. Resize operacija

- Linear Resize
- Nove dimenzije slike int nWidth, int nHeight
- Stara slika je objekat Bitmap bTemp
- Kreira se nova slika kao
b = new Bitmap(nWidth, nHeight, bTemp.PixelFormat)
- Izračunaju se resize faktori double
nXFactor = (double)bTemp.Width/(double)nWidth;
nYFactor = (double)bTemp.Height/(double)nHeight;
- Svaki piksel u odredišnoj slici se računa kao
**b.SetPixel(x, y, bTemp.GetPixel(
(int)(Math.Floor(x * nXFactor)),
(int)(Math.Floor(y * nYFactor)))**
);

5. Objasniti BMP fajl, segmente, od čega se sastoji itd?

BMP format (Windows bitmap) je format koji se koristi interno u najraširenijem operativnom sistemu Microsoft Windows. Ovi fajlovi najčešće nisu kompresovani i rezultuju ogromnim fajlovima. Glavna prednost im je to što je cela Windows podrška za slike bazirana na njima. Druga prednost je to što su jednostavno zapisane, pa je ekstarkovanje informacije iz ovakve slike prilično jednostavno. Treće, mnoga programska okruženja podržavaju strategiju: "prevedi bilo kakvu sliku u bit-mapu pa onda sa bit-mapom radi šta 'oćeš'".

BMP Pikseli

- Standardno BMP fajlovi za prikaz piksela koriste 1, 4, 8, 16, 24, ili 32 bita.

- Slike koje imaju 8 ili manje bitova mogu biti ili crno-bele ([grayscale](#)) ili slike sa indeksiranim bojama ([indexed color](#)).
- 16-bitne bitmape su veoma redak slučaj, i one se, kao i 8-bitne najčešće koriste kao slike sa indeksiranim bojama ili čak i kao crno-bele
- Danas je najstandardnija primena bitmapa koje koriste 3 bajta (24 bita) za prikaz svakog od piksela. Ovde se koristi princip da se za svaku od 3 osnovne boje (RGB) koristi po jedan bajt
- Ako se želi dodati providnost (transparentnost) u bmp slike koristi se i četvrti "kanal" tzv. [alpha channel](#). Ovaj kanal može biti smešten u posebnom osmobitnom bmp fajlu, ili se jednostavno dodaje kao četvrti bajt uz svaki od piksela.

Bitmap slika je u fajlu zapamćena tako što su REDOVI sekvencno nadovezani jedan na drugi. Od cega se sastoji:

BMP zaglavlje	Osnovne informacije o BMP fajlu
DIB zaglavlje	Detaljne informacije o slici
Paleta boja	Lista boja koja se koristi tzv. "indexed color bitmaps"
Bitmapa	Podaci o slici, piksel po piksel, red po red

6. Navesti glavne deleove WAV fajla.

- Zaglavlje I DATA. Zaglavlje:

Sa pozicije 0, dužina: 4 – **ChunkID** ASCII slova "RIFF" u big-endian redosledu(0x52494646)

Sa pozicije 4, dužina 4: **ChunkSize** 36 + SubChunk2Size, ili preciznije: 4 + (8 + SubChunk1Size) + (8 + SubChunk2Size)

Ovo je zapravo veličina ostatka fajla u bajtovima umanjena za 8 bajtova (4 od ChunkId i 4 od ChunkSize)

Sa pozicije 8, dužina 4 **Format**. Sadrži ASCII slova "WAVE" (0x57415645 big-endian).

"WAVE" format sadrži dva podbloka "fmt " i "data":

- Data:
- Od pozicije 36, 4 bajta: **Subchunk2ID** slova "data" (0x64617461 big-endian).

- Od 40, 4 bajta: **Subchunk2Size** == NumSamples * NumChannels * BitsPerSample/8. Ovo je ukupan broj bajtova u Data segmentu
- Od 44, pa do kraja: podaci koji opisuju zvukove

7. Contrast!

- Ideja kontrasta je da tamnije tonove na slici učini tamnijim, a svetlije svetlijim
- Najčešće se zadaje kao normalizovana celobrojna vrednost u rasponu -100 do 100 (označimo je sa nContrast)
- Ova celobrojna vrednost se preračunava u odgovarajuću razlomljenu vrednost po sledećoj formuli

$$\text{contrast} = (100.0 + \text{nContrast}) / 100.0;$$

$$\text{contrast} *= \text{contrast};$$
- Rezultat je broj iz opsega od 0.0 do 4.0
- Napomena: dato preslikavanje nije jedino moguće
- Sledeće što treba uraditi je “relativno” pomnožiti svaki od piksela dobijenom vrednosti contrast
- “Relativno množenje” se realizuje na sleći način:
- Izvorna vrednost pixelSrc se iz opsega 0 do 255 prevede u opseg -0.5 do 0.5

$$\text{pixel} = \text{pixelSrc} / 255.0;$$

$$\text{pixel} -= 0.5;$$
- Zatim se pomnoži dobijenom vrednošću contrast i zatim se vrati u interval 0 do 255

$$\text{pixel} *= \text{contrast};$$

$$\text{pixel} += 0.5;$$

$$\text{pixel} *= 255;$$
- 8. Navesti model boja koje standardna televizija koristi za prenos i prikaz slike?-----
- 9. Navesti transformacionu matricu jednog konvolucionog filtra za detektovanje ivica?

• Sobel

— Offset: 0

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

— Factor: 1

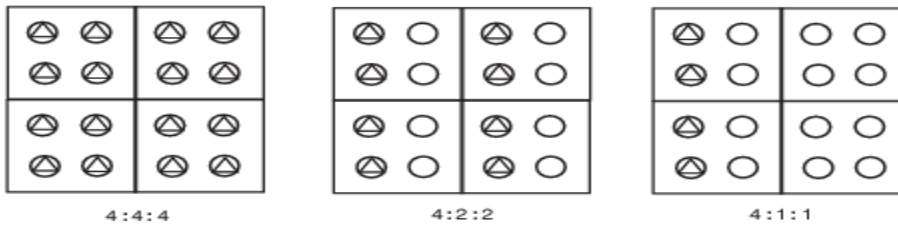
• Prewitt

— Offset: 0

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

— Factor: 1

10. Nacrtati 4:2:2 downsampling matricu?



11. . Navesti razliku izmedju konvulacionih I displacement filtra za slike?

Konvolucionni filtri-Ideja je da se krećemo kroz sliku po redovima i kolonama i izdvajamo podslike (označimo je sa P , a njene elemente sa p_{xy}) iste dimenzije kao i konvoluciona matrica (označimo je sa C , a njene elemente sa c_{xy}). Izračunamo sve proizvode $p_{xy} * c_{xy}$ i sabiramo ih međusobno. Označimo taj zbir sa S . Konvoluciona vrednost se sada dobija kao $k = (S/\text{Factor}) + \text{Offset}$

Dobijena vrednost k , zameniće u rezultantnoj slici vrednost centralnog bajta iz matrice P

Offset filtri-ulaz u svaki offset filter je slika nad kojom se izvršava offset predstavljena kao bmp objekat I matrica koja definise offset, matrica treba da bude saglasna dimenzijama sa rezolucijom slike, za svaki piksel se preračunavaju komponente boja.

12. Navesti glavne korake u kreiranju JPEG slike?

Iako JPEG fajl može biti kreiran(kodovan) na različite načine, najkorisniji je tzv. "JFIF encoding". Proces kodiranja se odvija kroz sledeće korake:

- (a) transformacija modela boja iz RGB u YCbCr
- (b) broj boja se redukuje(najčešće se 50 procenata inicijalno korišćenih boja eliminiše), ovo je moguće, ali nije neophodno raditi iz razloga što je oko manje osetljivo na fine nijanse nego na kontrast ili osvetljaj
- (c) slika se onda podeli na blokove od po 8x8 piksela, u svakom bloku se primeni DCT(discrete cosine trans-form) transformacija nad svakom od Y,Cb i Cr komponenti
- (d) amplitude frekventnih komponenti se kvantizuju po unapred definisanom postupku, ideja je da se visoke frekvencije kvantizuju manje precizno nego niske
- (e) rezultujući 8x8 blok se dalje kompresuje nekom metodom bez gubitaka kao što je npr. Huffmanov algoritam

Proces dekodiranja je inverzan procesu kodiranja.

13. Navesti razlike izmedju CMYK I RGB modela boja?

CMYK -Naziv od imena osnovnih boja Cyan, Magenta, Yellow (žuta), i Key (Black)

Koristi se u štamparskoj industriji

- RGB- RGB model boja je "additive" model u kome se koriste nijanse crvene, zelene i plave boje kako bi dale različite rezultatne boje
- Ime ovog modela su početna slova engleskih reči za crvenu (Red), zelenu (Green) i plavu (Blue) boju
- RGB model je danas najkorišćeniji model boja za prikaz slika u elektronskim sistemima (i TV i računari)
- Kod RGB modela postoje crveni, zeleni i plavi kanal

14. Objasniti HSV model boja

HSV model transformiše standardni RGB (Red, Green, Blue) model u prostor gde se boja definiše parametrima koji se nazivaju *Hue*, *Saturation* i *Value* (ili *Intensity*).

Hue se najčešće naziva “aktuelna” boja objekta

Saturation je mera čistoće boje. Ako **Hue** kaže da je boja zelena, **Saturation** će reći koliko je zapravo zelena

Intensity parametar definiše koliko je boja svetla ili tamna

15. Šta su False Color Images?

Slike sa “lošom” paletom, ili lošim rasporedom boja

Najčešće se smatraju kao “artistic” filteri

Najjednostavniji način za njihovo dobijanje je sledeći:

- a. Uzeti jednu sliku sa definisanom paletom (8-bitni BMP)
- b. Primeniti neki filter nad bajtovima slike

16.