

Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

Branko Jeren i Predrag Pale

Fakultet elektrotehnike i racunarstva
Zavod za elektronicke sustave i obradbu signala

B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

Slike

graficki prikazi

B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

Vrste slika

- tekst
- racunalna grafika (graphics)
- slike (images)
- pokretne slike

B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

Tekst

- početni oblik komunikacije čovjeka s računalom
- dvije osnovne forme:
 - neformatirani tekst (plain text)
 - formatirani tekst (formatted text)

Neformatirani tekst

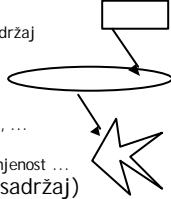
- "plain text"
- naglasak je na:
 - sadržaju koji tekst priopćuje
 - a ne obliku teksta
- širina znakova je fiksna
- raspoloživ samo jedan
 - oblik znakova
 - velicina znakova
- ograničen skup znakova

Formatirani tekst

- "rich text"
- bogatiji skup znakova
 - različiti oblici znakova (fontovi)
 - različite velicine znakova
 - različiti znakovi (podrška za jezike)
 - mogućnost uređivanja teksta
 - nakošeni
 - podebljani
 - potcrtani

Racunalna grafika

- vizuelne, a netekstualne informacije
 - mogu biti prikazane na ekranu
 - i otisnute
 - ako sadrži tekst, važan je oblik, a ne sadržaj
- sadrži strukturirane podatke
 - opisan je sadržaj
 - opisuje objekte
 - crte, poligoni, krivulje, kružnice, elipse, ...
 - koji mogu imati atribute
 - debljina crte, isprekidanost, boja, ispunjenost ...
- dokument je promjenjiv (njegov sadržaj)
 - svaki objekt se može:
 - premještati, povećavati, zakretati, deformirati, brisati



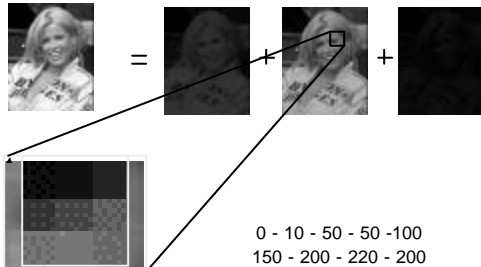
Slike

- dokument ne opisuje sadržaj
 - nema podataka o strukturi
- dva izvora slika:
 - prenesene iz stvarnog svijeta
 - scanirani tiskani materijal, negativni filmova
 - snimka digitalnom kamerom
 - digitalizirani "okvir" video snimke
 - sintetizirane slike
 - crtanje "umjetničkim" programom
 - snimka (dijela) ekrana
 - grafika pretvorena u bit-mapu
- pokušaj prepoznavanja sadržaja u slici
 - OCR (Optical Character recognition) - bitmap to text
 - autotracing - bitmap to object

Prikaz slike u racunalu

- bitmap - dvodimenzionalna matrica
 - svaki element prikazuje jednu točkicu na slici
 - "pixel" - pojedinačni element slike (picture element)
- dubina piksela (*pixel depth*, *picture depth*)
 - broj bita za jednu točkicu slike
 - 1 = "bi-level" slika, samo crno ili bijelo (fax)
 - 8, 12, 16, 24 ili 32 bita
 - siva skala
 - tri komponente boje

Prikaz slike u racunalu



B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže PVPRM, LS&S (c) 2001

Formati za prikaz slike

- GIF (Graphics Interchange Format)
- JPEG (Joint Photographic Experts Group)
- TIFF (Tagged Image File Format)

Primjer1: 640x480
TIFF - 347 KB
GIF - 256 boja, 130KB
JPG - kval.5, 39KB

Primjer2: 640x480
TIFF - 159 KB
GIF - 256 boja, 36KB
JPG - kval.5, 43KB

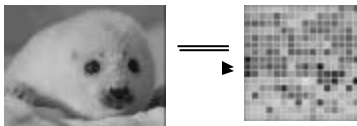
B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

GIF

Graphics Interchange Format

- 256 boja (paleta)
- GIF87
- GIF89a (podržava transparentne piksele)
- komprimiran, bez gubitka



B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

TIFF
Tagged Image File Format

- podržava do 24 kanala
- dvije verzije
 - nekomprimirani
 - komprimirani (LZW) - bez gubitaka
- lagano se pretvara u bilo koju reprezentaciju komponenti boja

B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže PVPRM, LS&S (c) 2001

JPEG
Joint Photographic Experts Group

- standard za
 - crno-bijele slike sa sivim prijelazom
 - slike u boji
- koristi kompresiju s gubitkom (lossy)
- ADCT (Adaptive Discrete Cosine Transform)

B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže PVPRM, LS&S (c) 2001

Formati za prikaz slike

- BMP (Windows Bitmap)
- PCX (PC Paintbrush's PCX)
- PDF (Portable Document Format)
- PNG
- TGA (True Vision's Targa)
- PICT (Macintosh Picture)
- ...

B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže PVPRM, LS&S (c) 2001

Kompresija slike

- atraktivno područje
- važno područje
- velik broj algoritama
- ali najčešće korišteni je JPEG
- slike se dijele na:
 - bitonal
 - siva skala
 - u boji

Bitonal slike

- svaki pixel može biti samo ili crna ili bijela
- izuzetno važno u tehnologiji telefaksa
- ITU T. 4 i T. 30 = Group 3 (1990) fax standard
- prethodni Group 1 (1968) i Group 2 (1976)
- ITU T. 6 = Group 4 (1984)
 - bolja kvaliteta, ali
 - zahtijeva veći bit stream: 56 ili 64 Kbps
- JBIG - ISO standard sličan JPEG-u
 - za različite rezolucije
 - s više načina rada

JPEG

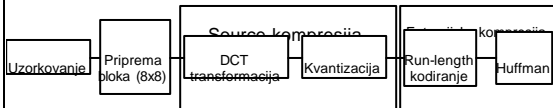
- Joint Photographic Expert Group
- standard za
 - crno-bijele slike sa sivim prijelazom
 - slike u boji
- za široki spektar grafičkog materijala
 - rezolucija, dubina
 - raspon kompresijskih omjera
 - s gubitkom i bez
- koristi nekoliko metoda zajedno
 - DCT, kvantizacija, run-length i huffman kodiranje
- više načina rada
- želja da način rada bira korisnik, parametrima

JPEG - nacini kodiranja

- sekvencijalno kodiranje
 - "prirodno"
 - s lijeva nadesno, odozgo prema dolje
 - jedan prolaz (single scan)
 - s gubitkom (lossy)
 - korisnik može podesiti stupanj gubitka (a time i kompresije)
- progresivno kodiranje
 - višestruki prolazi (multiple scans)
 - u dekodiranju cijela slika se pojavi grubo, pa sve finije
 - s gubitkom (lossy)
- kodiranje bez gubitka (lossless)
- hijerarhijsko kodiranje
 - kodirano s više razina rezolucije, odvojeno
 - dekodiranje može izabrati bilo koji

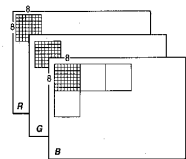
JPEG - koraci u postupku sekvencijalne kompresije

- priprema (izdvajanje) blokova podataka
- kodiranje prema izvoru
 - diskretna kosinusna transformacija
 - kvantizacija
- entropijsko kodiranje
 - run-length kodiranje
 - Huffman ili aritmeticko kodiranje



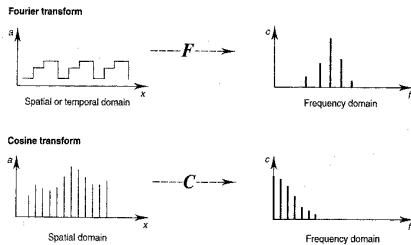
Priprema blokova

- svaki pixel je predstavljen komponentama (boje)
 - RGB, YUV, YIQ, ...
 - neke komponente mogu biti poduzorkovane (subsampling)
 - JPEG može prihvatiti do 255 komponenti
 - najčešće se koriste samo tri komponente
- svaka se komponenta rastavlja na blokove
 - matrice velicine 8 x 8
- u daljnju obradu se šalju matrice slijedno
 - s lijeva nadesno, odozgo prema dolje (non-interleaved)
 - svaka komponenta pojedinačno (cijela, pa onda druga)



Transformacije iz vremenske u frekvencijsku domenu

The JPEG standard 531

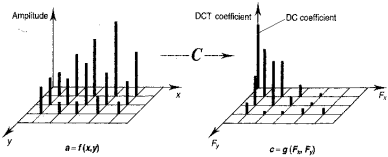


B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

Diskretna kosinusna transformacija

- obavlja se na svakom bloku odvojeno
- blok ima 64 vrijednosti amplituda
 - funkcija dvije prostorne koordinate $a = f(x, y)$
- nakon DCT imam 64 frekvencije
 - funkcija frekvencija u svakom smjeru $c = g(F_x, F_y)$
 - koeficijent $g(0,0)$ je srednja vrijednost svih 64 uzorka



B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

Koja je korist od DCT ?

- u tipicnoj slici, vrijednosti susjednih uzoraka se razlikuju malo
 - nulta i niske frekvencije su značajne
 - visoke frekvencije su zanemarive
- ako imamo oštar brid
 - povećat će se koeficijent (jedne) visoke frekvencije
- JPEG se zasniva na pretpostavci
 - da su slike blagih prelaza
 - da oštrih prelaza (linija i boja) ima malo
- slike s mnogo oštrih prelaza (bitonal) nisu za pogodne za JPEG

B. Jeren i P. Pale: Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže

PVPRM, LS&S (c) 2001

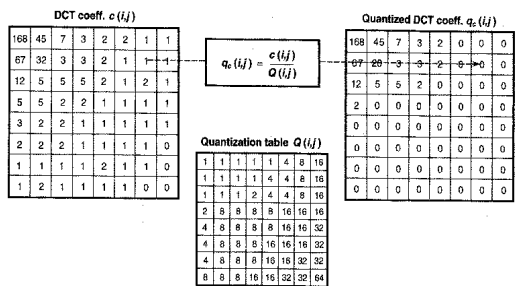
Fiziologija ljudskog vida

- ljudski je vid
 - manje osjetljiv na spore i na brze promjene
 - blage promjene kontrasta
 - jake promjene kontraste
 - najosjetljiviji je na srednje promjene
- možemo zanemariti niske i visoke frekvencije
- na toj se pretpostavci zasniva JPEG

Kvantizacija

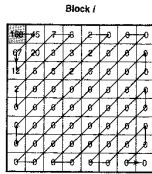
- nema gubitka u rastavljanju na blokove i DCT
- svaki se koeficijent dijeli određenom vrijednošću
 - vrijednosti su u unaprijed definiranoj tablici
- kvantizacijska tablica
 - o vrijednosti njenih elemenata ovisi koje frekvencije nestaju
 - podešavanjem sadržaja podešava se i stupanj gubitka
 - ovaj korak (sadržaj tablice) je moguće parametrizirati
 - korisnikov utjecaj
- na kraju DPCM na DC koeficijentima
 - svaki blok ima jedan DC (0,0)
 - niz DC-ova se kodira diferencijalno

Kvantizacija



Run-length kodiranje

- nakon kvantizacije ostali su samo neki koefic.
 - ostali imaju vrijednost nula
- dakle, očekuje se niz koef. iste vrijednosti
 - idealno za run-length encoding
- ali, oni se ne pojavljuju linearno, već kružno
 - poput krugova na vodi, od nultog koeficijenta
- stoga se uzimaju u "cik-cak" slijedu (dijagonalno)



Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

pvprm.zesoi.fer.hr

PVPRM@zesoi.fer.hr
