



Računarska grafika

dr Suzana Marković, dipl.ing. el.
suzana.markovic@bss.edu.rs



Kvalitet i veličina slike

- Slike u računar u predstavljaju se matricom (mrežom) kvadratića zvanih **pikseli**.
- Svaki piksel ima svoju boju.
- Boja piksela je predstavljena u računar u određenim brojem bitova.
- Broj bitova za opis boje jednak je za sve piksele na slici.
- Za ovakav prikaz slika koriste se termini **rasterska** ili **bitmapirana grafika**.
- Dva osnovna elementa koji utiču na sadržaj i veličinu grafičkog fajla su
 - **broj piksela** slike i
 - **dubina piksela** - broj bitova upotrebljenih za jedan piksel (**dubina boje, bit rezolucija**).

Kvalitet i veličina slike

- **Rezolucija ekrana** meri se brojem piksela ekrana po dužnom inču (dpi).
- U zavisnosti od broja piksela koji se na ekranu mogu predstaviti (npr. 1024x768, 1366x768) i fizičke veličine ekrana (koja se meri dužinom dijagonale i može da iznosi npr. 15 inča), rezolucija ekrana varira, i iznosi npr. od 93, 124 piksela po inču.
- **Rezolucija štampača** se definiše brojem tačaka štampe (dots) po dužnom inču (dpi).
- Tačka štampe je ekvivalent ekranskog piksela.
- Današnji štampači imaju svoje standardne mere maksimalnog kvaliteta slike, koje su najčešće 300 ili 600 tačaka po inču.

Grafika i brzina protoka

- Male slike su brze.
 - "Male" su u fizičkom smislu a ne u smislu prostora koji zauzimaju na disku.
- U većini slučajeva slike na veb sajtu zauzimaju više od 50% vremena učitavanja veb sajta.
- Za brže učitavanje, slika mora biti manja (u KB), a da se ne umanjuje kvalitet slike.
- Rezolucija slike ne treba da bude veća od 72 dpi, jer je ova vrednost prihvaćena kao veb standard.
- Sa povećanjem brzine protoka, problem veličine grafike na veb prezentaciji postaje sve manji.

Grafika na veb-sajtu



➤ Veličina grafičkih elemenata

- Današnje Internet prezentacije sadrže grafičke i multimedijalne sadržaje
- Obratiti pažnju na veličinu slika
- Izbegavati postavljanje nepotrebne grafike
- Ako je neophodno na sajt postaviti velike slike
 - napraviti male slike (kao preview), koje će korisnik birati i po želji otvarati.

Formati grafičkih datoteka

- Zbog niske brzine protoka na webu i zbog veličina grafičkih datoteka, veb grafike su po pravilu kompresovane.
- Formati datoteka na webu su JPEG, GIF i PNG.

Kompresija podataka

- Način da se ista informacija zapiše sa manje zauzetog prostora na disku.
- Postoji veliki broj algoritama kompresije u zavisnosti od sadržaja podataka i namene fajla
- Kod *kompresije bez gubitaka* dobija se fajl koji će posle dekompresije biti identičan originalu.
- Kompresija sa gubicima žrtvuje neke podatke u fajlu, tako da se po dekompresiji dobija fajl koji nije jednak originalu (što obično nije vidljivo za oko).
- Najpoznatija tehnika kompresije sa gubicima – JPEG.

Najčešće korišćeni grafički formati

- Formati PCX, TIFF i BMP su široko zastupljeni u obradi slika, uključujući skeniranje, prenos među platformama i njihovo korišćenje u stonom izdavaštvu.
- Sva ova tri formata sadrže podatke koji su ili nekomprimovani, ili se komprimuju bez gubitaka, što ih čini dobrim pri editovanju ali ih diskvalifikuje za korišćenje na vebu.
- Formati GIF, JPEG i PNG su pre svega namenjeni korišćenju na vebu, jer zahvaljujući moćnim tehnikama kompresije koji se u njima koriste, troše manje prostora za podatke o slikama, pa se lakše šalju preko mreže.
- Ova tri formata imaju još jednu važnu osobinu koja ih dodatno kvalifikuje za veb, a to je mogućnost *progresivnog prikaza*.

GIF datoteke

➤ Ime formata: **GIF (Graphics Interchange Format)**

Ekstenzija datoteke: **gif**

Tip: **bit mapirana slika**

Kompersioni algoritam: **LZW** (Lempel-ZivWelch) – bez gubitaka

Koristi indeksni mod boja (ne više od 256 boja).

➤ Verzije: **gif87 i gif89**

Osobine GIF slika

- Podržava LZW kompresiju, koja ne dovodi do gubitka informacija.
- LZW kompresija je najbolja za komprimovanje slika sa velikim oblastima slika sa *jednoličnom bojom*.
- Manje je uspešna prilikom komprimovanja slika sa mnogo preliva i složenom teksturom.
- Mogućnost da jedan fajl sadrži nekoliko slika
- Mogućnost preplitanja (interlaced).

Osobine GIF slika

- Poboljšanje GIF kompresije se može postići smanjenjem nepotrebnih boja.
- GIF format ne može imati više od 256 boja, ali može imati manje (minimum su dve boje).
- Slike sa manje boja će se bolje komprimovati.
- GIF-ovi su odlični za tehničke crteže, crno-bele slike, dugmad, grafiku zasnovanu na tekstu.

GIF paleta boja

- Format GIF koristi **indeksnu boju**, što ga znatno razlikuje od formata RGB slika.
- Sve boje koje na slici postoje zadaju se u posebnoj tabeli boja - **paleta** ili **CLUT** (Color Lookup Table, tabela pretraživanja boja).
- Ova tabela sadrži do 256 ulaza, što ograničava broj boja koje na slici mogu postojati na 256.
- Za svaki piksel slike se dalje ne definiše boja, nego se zadaje ulaz (broj od 0 do 255) u tabelu.

GIF kompresija

- Jednostavne slike se u formatu GIF odlično komprimuju, tako da se dobijaju mali fajlovi.
- GIF fajlovi se kompresuju horizontalno
- GIF podržava mnoge veoma korisne osobine:
 - Interlace mod
 - Transparentnost
 - GIF Animacije

GIF mogućnosti

- GIF slike mogu se snimiti u *interlaced* formatu, koji proizvodi iluziju bržeg učitavanja tako što se prvo prikazuje slika manjeg kvaliteta a potom se postepeno unapređuje dok se konačno ne učita kompletna slika u punoj rezoluciji
- GIF fajlovi podržavaju transparentnu pozadinu
- Animirani GIF-ovi u sebi sadrže više slika pa se naizmeničnim ponavljanjem tih slika dobija mala animacija.
- Jedna dobra animacija je efikasnija od deset prilično dobrih slika.

Preplitanje

- Svojstvo preplitanja stvara iluziju bržeg prikazivanja grafike. Posebno je korisno na webu.
- Podaci u formatu GIF su organizovani red po red piksela, od vrha ka dnu slike. Slika se prikazuje tempom koji je diktiran brzinom prenosa slike kroz mrežu, tako što se redovi prikazuju sekvencijalno, od vrha ka dnu.
- U trenutku kada je pristiglo 50% podataka, na ekranu će se videti samo gornja polovina slike (bez preplitanja). Tek kada stignu svi podaci, vidi se i dno.
- Prepleteni GIF slika brzo preko celog ekrana. U prvom prolasku prikazuje se samo oko 12.5% slike (svaki osmi red); u drugom prolasku još 12.5% podataka (svaki četvrti red); u trećem prolasku svaki drugi red. U četvrtom, poslednjem koraku, prikazaće se i ostalih 50% podataka slike.
- Korisnik može steći dosta dobru predstavu o celoj slici već kada je 30-50% informacija primljeno.

Transparentnost

- Sve bitmapirane slike u računaru predstavljene su matricom piksela, koja je uvek pravougaonog oblika.
- Osobina transparentnosti omogućava da slika ne mora da ima pravougaonu konturu.
- Ako neki piksel slike proglasimo pozadinskim (providnim, transparentnim), on se neće na ekranu videti, nego će se kroz njega "provideti", tako da će se umesto slike videti odgovarajući deo pozadine na kojoj slika leži.
- Transparentni GIF je jednostavno realizovati. Za transparentne piksele u CLUT-u se rezerviše jedan ulaz, koji predstavlja "providnu boju".

GIF animacija

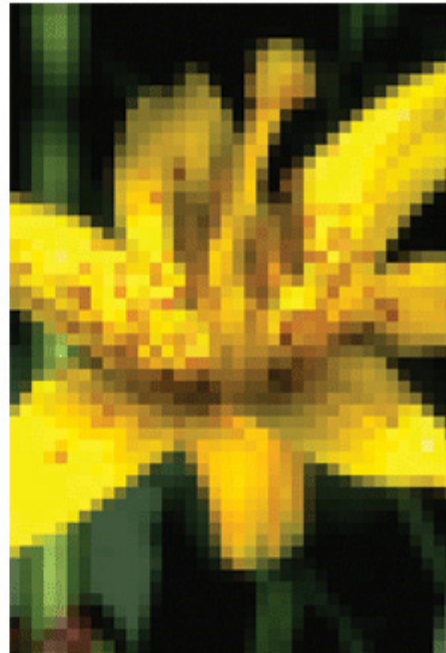
- Animacije se prave kao serija GIF slika, koje se prikazuju jedna za drugom i na taj način stvaraju efekat pokreta.
- Kreiranje ovakvih datoteka je prilično jednostavno tako da su one široko zastupljene na webu kao baneri (služe u reklamne svrhe) ili drugi grafički elementi kojima je svrha da privuku pažnju.

GIF preplitanje, animacija i transparentnost

POLOVINA SLIKE UČITANA,
GIF BEZ PREPLITANJA



POLOVINA SLIKE UČITANA,
GIF SA PREPLITANJEM



IAN Telecentar

IAN Telecentar

JPEG datoteke

- Ime formata: **JPEG (Joint Photographic Experts Group)**
Ekstenzija: **jpg, jpeg, jfif, jfl**
Tip: **bitmapirana slika**
Kompersioni algoritam: **JPEG (sa gubitkom)**
Broj boja: **do 24 bita**

Osobine JPEG slika

- JPEG slike su slike u punom koloru (24 bita).
- JPEG format je dizajniran za prenos grafičkih podataka i slika preko digitalnih mreža i koristi se pre svega za prenos fotorealističkih slika sa puno boja.
- Stepen kompresije može ići i do 1:25 bez vidljivog gubitka na kvalitetu.

Osobine JPEG slika

- “Progresivni JPEG” omogućava JPEG grafikama isto postepeno građenje na ekranu, kao i preplićući GIF.
- Slično preplićućem GIF-u, progresivni JPEG često zahteva više vremena za učitavanje nego standardni JPEG, ali on nudi brži pregled slike.

JPEG

- Slike JPG formata pamte 16 miliona ($2^{3 \times 8}$) boja, uz delimičan gubitak informacija
- JPEG koristi osobinu ljudskog oka da slabije uočava razlike u nijansama boje nego u intenzitetu svetlosti. Zato najbolje komprimuje fotografije u punoj boji
- Pravi je izbor za veće slike sa puno boja
- JPEG dobro pakuje skenirane slike uz minimalni gubitak kvaliteta
- Kompresija .JPG slika je tzv. "gubeća" tj. što je kompresija veća kvalitet slike je lošiji
- Bez (za ljudsko oko) vidljivih gubitaka u kvalitetu slike, kompresijom se drastično smanjuje veličina fajla

JPG

- JPEG slike se koriste kod velikih arhiva slika (u punoj boji ili u nijansama sive) i za prikaz na veb stranama.
- Kod *štampanja grafike* koristiti formate koji upotrebljavaju „lossless“ tehniku kompresije, koja čuva kvalitet slike npr. TIF.
- JPEG fajlovi *NE podržavaju* transparentnu pozadinu

JPG

- Najslabiji je kod jednostavnih crteža sa oštrim ivicama i kod teksta, gde se i pri manjem intenzitetu kompresije pojavljuju vidljivi defekti – artefakti.
- Ponovna obrada JPEG slika povećava gubitke zbog kompresije/dekompresije pa konačna slika može biti izuzetno lošeg nivoa kvaliteta
 - Uvek raditi na originalu
- Pri snimanju grafike može se određivati nivo kompresije koji želimo. Obično je to dato u skali 1 - 10 ili procentualno 1% - 100 %.
 - voditi računa o odnosu kvalitet - kompresija.

Progresivni JPEG

- Koristi se da stvori utisak bržeg prikazivanja slike.
- Pomoću progresivnog JPEG-a, prvo će se prikazati slika niskog kvaliteta.
- U toku nekoliko koraka, ta slika postaje sve jasnija.
- Za razliku od GIF-ovog preplitanja, koje se realizuje red po red, progresivni prikaz JPEG je dvodimenzion.

GIF i JPEG

- Vršite obradu originalnih slika, a ne gotovih JPEG ili GIF fajlova
- Najbolje rešenje za dobijanje kvalitetne slike za prikaz na vebu koja u sebi sadrži tekst, slike i animacije, postiže se podelom slike na više delova (deo sa fotografijama u JPEG formatu a sa tekstem ili animacijom u GIF formatu) i njihovim kasnije slaganjem pomoću odgovarajućih HTML tagova.
- Ovako se dobija maksimalno dobar kvalitet slika minimalne veličine

PNG datoteke

- Ime formata: **PNG (Portable Network Graphic)** izgovara se "ping"
Ekstenzija: **png**
Tip: **bitmapirana slika**
Kompersioni algoritam: **Deflate (bez gubitaka)**
Broj boja: **do 48 bita**

PNG datoteke

- PNG format je noviji format napravljen s namerom da zameni GIF i ponudi niz karakteristika koje nedostaju GIF formatu.
- Ove osobine uključuju
 - pun opseg boja,
 - podršku naprednim tehnikama providnosti,
 - bolje preplitanje i
 - automatsku korekciju za gamu monitora (korekcija RGB kanala).
- PNG slike mogu sadržati i kratak opis sadržaja slike, što omogućava Internet pretraživačima pretragu slika na osnovu teksta.

PNG format

- Ekstenzija: PNG; Održava ga: Tom Boutell.
- PNG (Portable Network Graphics, prenosiva mrežna grafika), je noviji format za bitmapiranu grafiku, nastao u pokušaju da se prevaziđu zakonski problemi vezani za korišćenje GIF-a (odnosno, LZW algoritma).
- Osim za prikaz slika na vebu, dobar je i za editovanje slika, jer se njegovi podaci komprimuju *bez gubitaka*.
- PNG format podržan je od strane novijih veb čitača koji kombinuje funkcionalnosti gif-a i jpeg-a.
- Podržava grayscale, 8-bitne, 24-bitne i 48-bitne vrste slika

PNG format

Postoje dva tipa formata:

- PNG - 8, sadrži 8 bitnu informaciju o bojama (slično GIF-u) - ne podržava animaciju ali podržava transparentnost i to mnogo bolje nego GIF
 - Varijabilna transparentnost: za razliku od GIF formata, gde piksel može biti transparentan ili ne, PNG uvodi 254 nivoa transparentnosti
- PNG - 24, sadrži 24 bitnu informaciju o bojama (slično JPEG-u) - ekvivalentan JPEG-u i poseduje sličnu kompresiju
- Metod preplitanja kod PNG-a je konceptualno sličan GIF-ovom preplitanju, a vizuelno podseća na progresivni JPEG prikaz (dvodimenzionalan je).

Strategije za prikazivanje slika

Fotografije

- ▶ Kada se konvertuje slika u punom koloru u 8 bitnu (256 boja) GIF datoteku, možete dozvoliti PhotoShop-u da izabere 256 boja koje se najbolje uklapaju u ovu sliku.
- ▶ Kompresija slika u GIF formatu je manje efikasna od JPEG kompresije. Ipak, prednosti JPEG kompresije nisu vidljive na malim ili slikama srednje veličine (do 200 x 200 piksela). Pri ovim veličinama GIF slike mogu biti samo malo veće nego JPEG slike. Sa slikama većim od 200 x 200 piksela prednosti JPEG kompresije postaju očigledne.

Strategije za prikazivanje slika

Vektorska grafika

- Većina veb grafika su rasterizovane ili bitmap slike.
- Vektorska grafika se sastoji iz matematičkih funkcija linija i oblika.
- Ove grafike nisu podržane u veb pretraživačima (osim ako ne postoje specijalni dodaci – plug-inovi).