

Predstavljanje slika u računaru

Kvalitet i veličina slike

Pri čuvanju slike u računaru stalno se susrećemo sa problemom njenog optimalnog zapisa. Pod optimalnim zapisom smatramo "što verniju sliku, sa što manje zauzetog prostora na disku". Dva osnovna elementa koji utiču na sadržaj i veličinu grafičkog fajla su **broj piksela** slike (rezolucija) i **dubina boje**.

Najmanji grafički element slike je **piksel** (eng. **pixel**). Piksel je skraćenica od **p**icture **e**lement. To je najmanji element digitalne slike kome se mogu dodeliti boja i druge osobine koje se mogu uređivati. Piksel je, takođe, najmanja tačka koju monitor može predstaviti, tj. štampaš odštampati.

Rezolucija je broj tačaka od kojih je slika predstavljena - **broj piksela**, to je slika kvalitetnija. Površina slike je podeljena linijama po horizontali i vertikali u mrežu kvadratića – piksela. Memorija koju zauzima slika zavisi od broja piksela i broja boja koje su na raspolaganju. Broj piksela predstavlja rezoluciju i kvalitet slike je bolji što je rezolucija veća. Rezolucija se izražava brojem tačaka po inču. Rezolucija se razlikuje kod izlaznih i ulaznih uređaja.

Odluku o broju piksela slike donosimo u zavisnosti od namene slike – odnosno uređaja na kome će se prikazivati. Rezolucija ekrana meri se brojem piksela ekrana po dužnom inču (1inch = 1" = 2.54cm). U zavisnosti od broja piksela koji se na ekranu mogu predstaviti (800x600, 1024x768, ...) i fizičke veličine ekrana (koja se meri dužinom dijagonale, i može da iznosi na pr. 17",19",22" itd.), rezolucija ekrana varira, i iznosi (recimo) 70 do 90 piksela po inču.

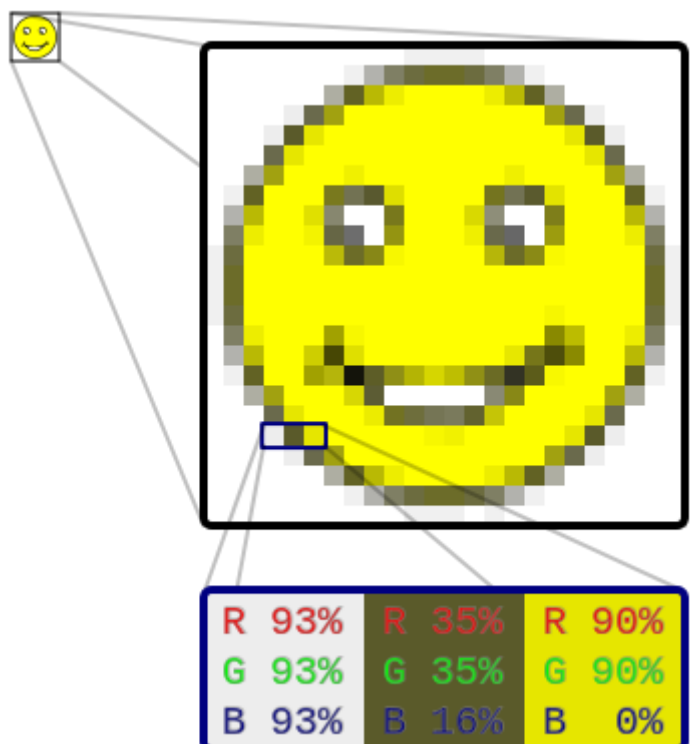
Rezolucija štampača se definiše brojem tačaka štampe (dots) po dužnom inču. Tačka štampe je ekvivalent ekranskog piksela. Današnji štampači imaju svoje standardne mere maksimalnog kvaliteta slike, koje su najčešće 300 ili 600 tačaka po inču. Slika se na ekranu (odnosno štampaču) prikazuje u svojoj normalnoj veličini tako što se piksel slike predstavlja pikselom ekrana (odnosno tačkom štampe).

Rezolucija štampača je nekoliko puta veća od rezolucije ekrana. Zato je pravilo, da se za dimenzije slike (broj vrsta i kolona mreže - matrice piksela) opredeljujemo u zavisnosti od namene slike: ako sliku hoćemo da šampamo, opredelićemo se za finiji kvalitet nego ako hoćemo samo da je prikazujemo na ekranu.

Dubina boje. Informacija o boji svakog piksela slike čuva se u nizu bitova fiksne dužine. *Broj bitova upotrebljenih za jedan piksel naziva se dubina piksela (**dubina boje**, bit rezolucija).* Što je dubina boje veća, na slici je moguće prikazati više različitih boja. Odluku o dubini boje, a time i o bogatstvu boja grafike, donosimo u zavisnosti od toga kakvi se podaci na slici nalaze (vodeći, naravno, računa o tome da što je veća dubina boje, to je veći utrošak memorijskog prostora za čuvanje slike).

Ako slika sadrži samo crno-bele elemente (na primer, ako predstavlja skenirani dokument sa tekstem), za opis piksela na slici dovoljne su dve boje - crna i bela. Ove dve boje mogu se definisati korišćenjem samo jednog bita po pikselu.

Ako je slikom predstavljen jednostavan crtež, verovatno će dobar izbor biti dubina piksela 8 (čime je omogućeno predstavljanje do $2^8 = 256$ različitih boja). Fotografije u nijansama sive boje se dosta dobro predstavljaju sa 256 nijansi sive boje (od bele do crne), što se postiže dubinom piksela 8. Slike u punoj boji mogu se na ekranu prikazati sa dubinom piksela 24. U **RGB**



(Red - Green - Blue) modelu boja to se realizuje tako što se sa po 8 bita predstavljaju komponente crvene, zelene i plave boje, koje se kombinuju da bi se prikazala boja piksela. Na ovaj način, na ekranu se može predstaviti 224, ili približno 16,7 miliona različitih boja, a to je obično više nego dovoljno za ljudsko oko.

Slike koje su pripremljene za štampu u punoj boji se obično predstavljaju u **CMYK** modelu boja (cijan, magenta, žuta i crna), gde se za svaku od četiri komponente odvaja po 8 bita informacije po pikselu. Dubina boje u ovom slučaju je 32, što bi trebalo da omogući čak 232, ili preko 4 milijarde različitih boja! U praksi se, međutim, pri štampi ne dobija ni približno toliko boja. U RGB modelu boja, koji se koristi u prikazu slika na ekranu, koriste se crvena, zelena i plava boja (boje svetlosti - što se više boje dodaje, to je ukupna boja svetlija). S druge strane, tehnika štampe se zasniva na CMYK modelu, gde se boje koriste kao pigmenti; što se više boje stavi, dobija se tamnija boja. Tehnika štampe je prljava tehnika, pa je broj boja koje se mogu odštampati manji i od broja boja koje se RGB modelom mogu prikazati na ekranu.



Čuvanje slika - potrebna memorija

Slika se može uneti u računar na više načina:

1. Prenošenjem slike iz digitalnog foto aparata
2. Skeniranjem
3. Kreiranjem u nekom od programa za obradu slika

Svaki piksel se u memoriji čuva posebno i pridružuje mu se jedan, 2, 3 ili 4 bajta, u zavisnosti od toga sa koliko se boja radi.

Ako je pikselu pridružen:

- 1 bajt → $2^8 = 256$ boja
- 2 bajt → $2^{16} = 65.536$ boja
- 3 bajt → $2^{24} = 16,7$ miliona boja
- 4 bajt → $2^{32} = 4,3$ milijarde boja (true color)

Memorija koju zauzima slika = broj piksela x broj bajtova po pikselu

Primer1: Za sliku u punoj boji, koju hoćemo da štampamo na štampaču rezolucije 600 dpi u veličini 10 x 8 inča (približno 25 x 20 cm), broj piksela je $(10 \times 600) \times (8 \times 600) = 6000 \times 4800 = 28800000$, dubina boja je 32 bita (4 bajta), pa potreban memorijski prostor za čuvanje takve slike iznosi više od 100 Mb. To je čak i na novijim računarima neprihvatljivo velik memorijski prostor, posebno ako imamo arhivu sa većim brojem takvih slika.

Primer 2: Slika u punoj boji, veličine 600 x 500 piksela (otprilike polovina ekrana) traži 300000 x 3 bajta, ili 900 Kb prostora. Ova veličina slike, mada mnogo manja nego u prethodnom primeru, još uvek može biti prevelika ako sliku treba slati preko mreže (radi prikaza na Web strani).

Formati za čuvanje slika

Postoje različite tehnike čuvanja slika u računaru kod kojih se određenim sistemom štedi memorija potrebna za čuvanje slike:

- Kompresija bez gubitka podataka (lossless)
- Kompresija sa gubitkom podataka (lossy)

Formati:

RAW format zapisa fotografije je format u kojem fotoaparati beleže sve podatke koje je zabeležio i sam digitalni senzor fotoaparata (RAW znači sirov, neobrađen). Kada vam je potreban najveći mogući kvalitet koji može zabeležiti vaš fotoaparati, snimajte u RAW formatu. Nema kompresije pa ni redukcije kvaliteta slike.

BMP – Svaki piksel se čuva posebno sa odgovarajućim brojem bajtova. Nema kompresije, nema gubitka podataka

GIF (Graphic Interchange Format) – Kompresija bez gubitka podataka, tako što se niz istih piksela čuva kao jedan simbol pomnožen sa brojem ponavljanja. Ovaj format je ograničen na paletu od 256 boja

JPG ili JPEG (Joint Photographers Experts Group) – spada u grupu kompresija sa gubitkom. Zasniva se na osobini ljudskog oka da bolje uočava površine i oblike nego varijacije u boji i osvetljenju. Slika se čuva u crno beloj verziji i delom informacija o boji. Formiraju se blokovi od 8x8 piksela i izračunava se prosečna vrednost osvetljenja i boje za celu grupu i ova informacija se pamti.

MPEG (Motion Pictures Experts Group) – oblik kompresije dizajniran za komprimovanje pokretnog videa. Baziran je na JPEG-u, pri čemu se memoriše samorazlika između slika koje se ponavljaju.

PNG format je format bez gubitka, što znači da koji god podatak postoji u originalnoj datoteci postajaće i kada se slika dekodira. Nije ograničen na 256 boja. Zauzima nekoliko puta više prostora od JPEG-a.

TIFF format ranije je imao veliku primjenu. Primjenjuje isti algoritam kompresije bez gubitka kao i gif. Koristio se za čuvanje skeniranih slika. Nema gubitka prilikom kompresije.

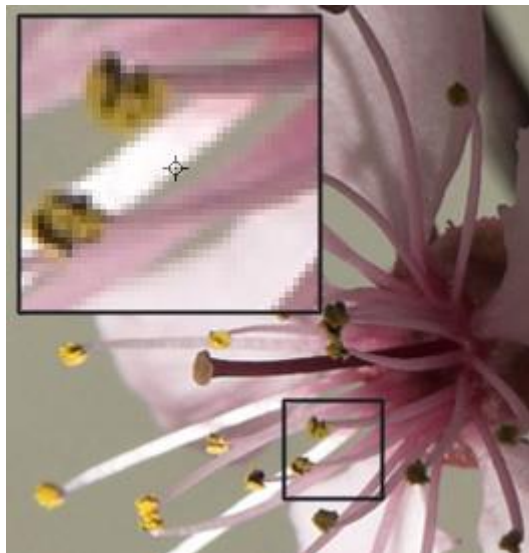
Vrste grafičkog prikaza

Postoje dvije vrste grafičkog prikaza:

- rasterska (bitmapirana) grafika
- vektorska grafika

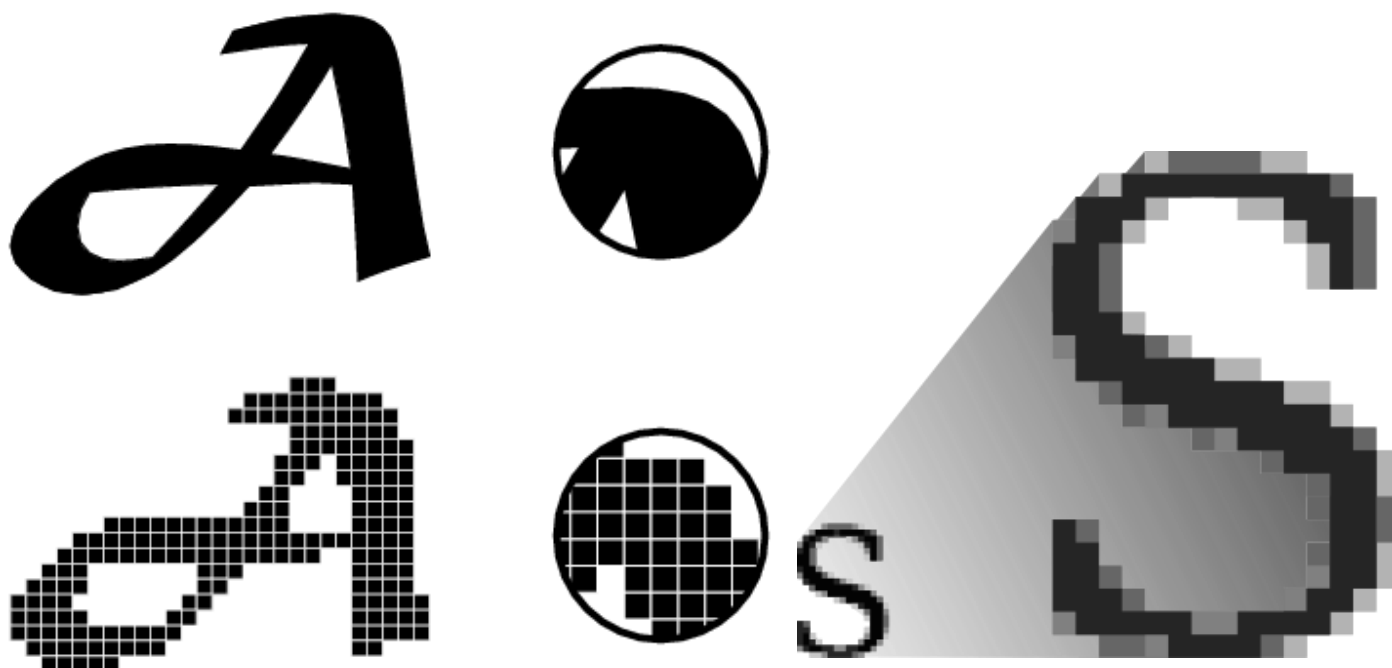
Rasterska grafika je pojam koji opisuje sliku sastavljenu od sićušnih obojenih kvadratića, zvanih pikseli. Osnovna osobina ove grafike je da ima određenu rezoluciju i ne može se uvaćavati i smanjivati bez gubitka kvalitete. Odnosno tačkice od kojih je slika stvorena postaju vidljive. Kod takvih programa, kada povučete liniju on je pretvoti u sićušne kvadratiće poslagane jedan do drugog koji tvore jednostavnu sliku. Tu spadaju programi kao sto su: Photo-Paint, Micrografxov Picture Publisher i Uleadov PhotoImpact, Paint, GIMP...

Vektorska grafika je definisana jednačinama koje određuju crte, oblike i položaje. Sastoji se prvenstveno od objekta u slici. Objekti mogu biti linije, krugovi, kvadrati, trouglovi, spirale ili drugi oblici. Vektorske slike su obično konstruisane od linija. Umjesto da sliku crtama tačku po tačku, kao u paint programima,

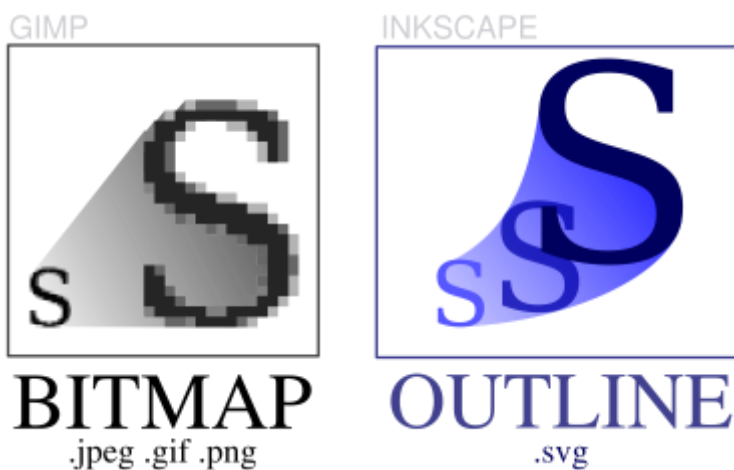


u vektorskoj grafici sliku crtamo matematičkim funkcijama. Vektorsku se grafiku može beskonačno povećavati i smanjivati. Bez obzira na to koliko velikom učinite svoju sliku, uvijek izgleda savršeno. Zapravo grafika može izgledati i bolje kada je uvećana zato što su krivulje glađe. Programi za stvaranje vektorskih grafika su AutoCad, Corel Draw, i sl.

Na dalje su dati primeri vektorske i rasterske grafike.



Primer rasterske grafike.



Uporedni prikaz rasterske i vektorske grafike



Ovde možete posetiti stranicu s afotografijom Mont Everesta. Slika je prikazana u gigapixelima:

https://s3.amazonaws.com/Gigapans/EBC_Pumori_050112_8bit_FLAT/EBC_Pumori_050112_8bit_FLAT.html

Niže su linkovi ka veličanstvenim fotografijama u visokoj rezoluciji (uvećajte da vidite detalje koje omogućava rezolucija):

[Sevilla 111 Gigapixels](#)

[Dubai 45 Gigapixels](#)

[Shangai 272 Gigapixels](#)

[Yosemite 17 Gigapixels](#)

[Mlečni put u rezoluciji od 150 Gigapixelsa](#)

