

Računarska grafika je oblast računarstva koja se bavi kreiranjem, obradom i prilagođavanjem slika i animacija na računaru - kako dvodimenzionalnih, tako i trodimenzionalnih.

Grafički programi se koriste u dizajnu i pripremi knjiga, novina i drugih publikacija za štampu.

Predstavljanje boja

Dva modela koja su postala standard za predstavljanje boja pomoću brojeva su **aditivni model RGB** i **suptraktivni model CMYK**. Aditivni model RGB zasniva se na fizičkoj osobini svetlosti da se bilo koja boja može dobiti kombinovanjem svetlosti tri osnovne boje: crvene (engl. *red*), zelene (eng. *green*) i plave (eng. *blue*). Pošto se svetlosti kombinuju, tj. sabiraju, ovaj model se naziva **aditivni**. Odsustvo sve tri komponente daje mrak (crnu), dok maksimalno prisustvo sve tri komponente daje belu boju.

Aditivni model boja se koristi kod svih uređaja koji prikazuju sliku emitovanjem svetlosti (monitori, projektori). Nivo svake svetlosne komponente beleži se zasebnim brojem. Broj bitova kojim se binarno zapisuju ovi brojevi naziva se dubina boja (eng. *color depth*) i on određuje broj različitih nivoa svetlosne komponente, tj. ukupan broj različitih nijansi boje koje je moguće predstaviti. Danas se najčešće koristi dubina *True Color*, koja podrazumeva po jedan bajt za svaku od tri RGB komponente (ukupno 24 bita), što daje 256 nivoa za svaku komponentu. To predstavlja raspon od ukupno oko 16,7 miliona različitih nijansi.

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)

Prilikom štampe koristi se potpuno suprotan **suptraktivni CMYK model**. Pigment boje premazan na papir ne emituje svetlost, već potpuno suprotno - upija svetlost određene boje. Osnovni pigmenti koji se koriste su **cijan** koji upija crvenu svetlost, **magenta** koja upija zelenu svetlost, i **žuta** (eng. *yellow*) koja upija plavu svetlost. Na primer, mešanjem cijan i magenta pigmenta papir upija crvenu i zelenu svetlost, i naše oko vidi samo plavu boju. Da bi se na papiru postigla neka tamnija nijansa, pigmentima CMY dodaje se i crni pigment.

Digitalno predstavljanje slika

Slike se u računaru zapisuju digitalno, putem brojeva. Postoje dva osnovna načina za predstavljanje slika - **rasterski** i **vektorski**.

Rasterska grafika

Rasterski ili bitmapiran opis slike podrazumeva da je slika opisana u vidu matrice piksela – površina slike je podeljena mrežom horizontalnih i vertikalnih linija u pravilan mozaik jednobojnih elemenata (kvadrata) koji se nazivaju pikseli. Slika je predstavljena ako je poznata boja i položaj svakog piksela.

Za predstavljanje fotografija uvek se koristi rasterski zapis.

Najpoznatiji programi za obradu rasterskih slika su *Adobe Photoshop*, *Corel Photo-Paint*, *Windows Paint*, a najpoznatiji slobodno dostupan program je *Gimp*.

Rezolucija

Rezolucija je parametar kojim se određuje broj piksela na slici. Ako se kaže da je slika rezolucije 800x600, to znači da ona ima ukupno 480 000 piksela koji su raspoređeni u 800 vrsta i 600 kolona.

LCD ekrani imaju svoju prirodnu rezoluciju i poželjno je na nivou operativnog sistema podesiti da rezolucija slike koju grafički adapter emituje odgovara prirodnoj rezoluciji ekrana. Još jedan parametar slike u vezi sa rezolucijom jesu njene proporcije (*aspect ratio*) koje govore o odnosu širine i visine slike.

Ranije su rezolucije LCD ekrana bile uglavnom u proporciji 4:3 (npr. 1024x768 ili 1280x960), dok se danas koriste i rezolucije u proporciji 16:9 (npr. 1366x768). Televizija visoke rezolucije (HDTV) ima sliku rezolucije 1920x1080.

Rezolucija digitalnih fotoaparata obično se izražava u megapikselima (milionima piksela). Tako, rezolucija od 10,1 megapiksela podrazumeva da slika ima oko 10,1 miliona piksela, tj. rezoluciju od 3888x2592 piksela (slika je obično u proporciji 3:2).

Prostorna razolucija (ili relativna rezolucija) uzima u obzir i fizičke dimenzije slike i izražava se u broju piksela po jedinici dužine – obično u broju piksela po inču (*ppi*). Standardni LCD ekrani obično imaju prostornu rezoluciju oko 100 *ppi*. Na primer, monitor dijagonale 15,4 inča koji prikazuje sliku apsolutne rezolucije 1280x960 piksela ima prostornu rezoluciju 104 *ppi*.

Kvalitet štampe obično se izražava u broju tačaka po inču (*dots per inch, dpi*). To je zapravo gustina tačaka na osnovu kojih štampač kreira sliku. Inkžet štampači imaju kvalite 300 do 600 *dpi*, dok laserski obično imaju od 600 do 1 800 *dpi*. Bilbordi se štampaju i sa 45 *dpi*, novine sa 85 *dpi*, a kvalitetne knjige i novine sa 150 *dpi*.

Vektorska grafika

Kada se oblici ili crteži koji se nalaze na slici opišu u vidu matematičkih formula ili koordinata onda govorimo o vektorskoj grafici. Obično se koristi za izradu logotipa, brošura, plakata, prelom novina ili časopisa. Programi koji rade sa vektorskom grafikom su *Adobe Illustrator*, *Corel Draw*, *AutoCAD* a od slobodno dostupnog softvera npr. *Inkscape*. Mnogi programi omogućavaju i kombinovanje vektorskih i rasterskih elemenata.

primer: nacrtati drvo, vektorski zapis slike bi bio npr.

krug (100,100,80,08B304) – centar sa koordinatama 100,100; poluprečnik 80; boja zelena.
pravougaonik (80,180,40,150,8E6607) – gornje levo teme pravougaonika 80,180; širina 40; visina 150, boja je braon.

Osnovni elementi koji se koriste u vektorskim crtežima su tačke, linije, oblici, tekst itd.

Prednosti i nedostaci rasterske i vektorske grafike

	rasterska grafika	vektorska grafika
prednosti	jedini način za predstavljanje fotografija i fotorealističnih slika;	nezavisnost od rezolucije, slika se može umanjivati ili uvećavati bez gubitka kvaliteta; umesto mnoštva piksela pamte se samo matematički opisi tako da ove slike zauzimaju znatno manje prostora zbog čega se lakše skladište.

nedostaci	<p>zapisi u velikoj rezoluciji sadrže mnogo piksela i potrebno je mnogo memorije da bi se sačuvali;</p> <p>primenjuju se kompleksni algoritmi kompresije i dekompresije sa gubitkom informacija pa se narušava kvalitet slike.</p>	<p>nije pogodna za predstavljanje fotografija;</p> <p>slike se najčešće moraju rasterizovati da bi se prikazale na ekranima ili odštapale na štampačima jer su ovi uređaji po prirodi rasterski.</p>
-----------	--	--

Grafički formati

Izbor grafičkog formata u kome će slika biti zapisana zavisi od načina kreiranja slike (vektorska ili grafička) i od dalje upotrebe ove datoteke (štampa, web...). Većina formata podrazumeva neki oblik kompresije u cilju smanjenja prostora koji slika zauzima (*lossless* – bez gubitka informacija ili *lossy* – sa gubitkom informacija).

Formati zapisa rasterskih slika:

JPEG – najčešće se koristi za zapis digitalnih fotografija, vrši kompresiju sa gubitkom informacija (slika se deli na kvadratiće dimanzija 8x8 piksela i svaki kvadratić se zasebno kompresuje);

GIF - stariji format, vrši kompresiju bez gubitka informacija, jedan od retkih formata koji podržava zapis animacije, animirani gifovi su bili veoma popularni u rano doba veba, danas se smatraju nepoželjnim u veb-dizajnu;

PNG – savremeniji format koji je zamenio GIF (podržava dublje palete boja i providne elemente, vrši kompresiju bez gubitka informacija);

TIFF – format koji je namenjen profesionalnoj upotrebi, podržava razne metode kompresije i razne modele boja (pogodan je za čuvanje slika pripremljenih za štampu);

Grafički programi imaju svoje specifične formate u kojima se rasterske slike čuvaju u kombinaciji sa nekim vektorski opisanim elementima (podaci o slojevima, selektovanim delovima, dopisanom tekstu...). Takvi formati su **PSD** (*Photoshop Document*), **CPT** (*Corel Photo-Paint*), **XCF** (*Gimp*);

PDF predstavlja kombinaciju vektorskog i rasterskog zapisa.

Formati vektorskog zapisa slika:

SVG – format koji se sve intenzivnije koristi na vebu;

PS (*PostScript*) i **PDF** (*Portable Document Format*) – formati koji se koriste za zapis dokumenata koji su namenjeni čitanju na ekranu ili štampanju, po prirodi su vektorski, u njih se mogu umetati i rasterski elementi;

AI – format koji koristi program *Adobe Illustrator*;

CDR - format koji koristi program *CorelDraw*;

DWG ili **DXF** - format koji koristi program *AutoCAD*.