

Digitalni zapis podataka

Predavanje 8

20. decembar 2022.

Sadržaj

- 1 Predstavljanje crteža na računaru
- 2 Neki formati slika
- 3 Zadaci
- 4 Vizuelizacija podataka
- 5 Zadatak

Sadržaj

- 1 Predstavljanje crteža na računaru
- 2 Neki formati slika
- 3 Zadaci
- 4 Vizuelizacija podataka
- 5 Zadatak

Rasterski način predstavljanja slike

- Slika se sastoji od mreže kvadratića u obliku matrice koji se nazivaju pikseli (eng. pixel, picture element)
- Pikseli su gradivne jedinice rasterske slike i čuvaju informaciju o boji, intenzitetu, osvetljenosti, transparentnosti i sl.
- Rasterske ili bitmapirane slike
- Slika sadrži fiksiran broj piksela kojim se definiše kvalitet slike i on odgovara rezoluciji slike
- Rezolucija se izražava prema
 - broju piksela po horizontali i vertikali (1280x1024 pix) ili broju piksela (10 Mpix)
 - broju tačaka po inču (dpi (eng. dots per inch)) ili broju piksela po inču (ppi (eng. pixel per inch))
- Količina memorije potrebna za čuvanje rasterske slike zavisi od broja upotrebljenih piksela i broja boja koje su na raspolaganju
- Rasterske slike se dobijaju digitalnim fotoaparatom, skeniranjem slika ili odgovarajućim softverom za pravljenje rasterskih slika

Rasterski način predstavljanja slike

- Prednosti
 - realistične slike
 - uvećanje kompleksnosti ne utiče na količinu memorije potrebnu za čuvanje slike
- Mane
 - promena veličine slike dovodi do njene deformacije
 - pri smanjivanju slike deo informacija se nepovratno gubi, pa se ponovnim povećanjem ne dobija polazna slika
 - pri značajnijem uvećanju slika postaje nazubljena i mutna

1-bitne slike

- Najjednostavniji tip slike
- Slika se sastoji od ON/OFF bitova
- Podaci o jednom pikselu se čuvaju u jednom bitu
- Naziva se binarna slika ili 1-bitna monohromatska jer ne sadrži boje
- Koliko bajtova je potrebno za čuvanje slike veličine 32x60?

$$32 * 60 / 8 = 240$$

- Pogodne su za slike sa jednostavnom grafikom i tekst
- Faks mašine koriste ovaj format

8-bitne slike

- Svaki piksel slike čuva vrednost sive boje koja je između 0 i 255
- Slika sivih tonova
- Za čuvanje informacije o jednom pikselu potreban je 1 bajt
- Koliko bajtova je potrebno za čuvanje slike veličine 32x60?

$$32 * 60 = 240$$

24-bitne slike u boji

- True color
- Svaki piksel slike čuva se sa 3 bajta
- 3 bajta se obično predstavljaju boju zadatu sa RGB kolor modelom
- svaki kanal ima vrednosti u intervalu 0-255
- broj različitih boja: $256 * 256 * 256 = 16777216$
- Koliko bajtova je potrebno za čuvanje slike veličine 32x60?

$$32 * 60 * 3 = 5760$$

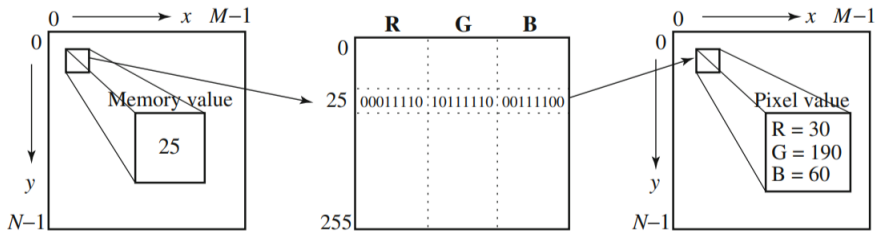
Još neki načini čuvanja boje

- 30-bitne slike u boji (deep color) - 10 bitova po kanalu
- 36-bitne slike u boji (deep color) - 12 bitova po kanalu
- 48-bitne slike u boji (deep color) - 16 bitova po kanalu

Pregledne tabele boja

- Pregledna tabela boja (eng. Look-up Table (LUT) ili Colormap)
- Sadrži podatke za mapiranje boja u obliku *indeks: vrednost boje* gde je boja zadata pomoću kolor modela, npr. 24-bitnog RGB modela
- Ideja: pri čuvanju podataka o slici u memoriji, svaki piksel se opisuje pomoću indeksa iz LUT, a pri prikazivanju ili obradi slike pretražuje se LUT da bi se odredila tačna boja dodeljena pikselu
- indeksi su obično 8-bitni brojevi, a boje zadate pomoću 24-bitnog RGB modela
- Prednosti: koristi se manje memorije za čuvanje slike i laka zamena vrednosti u LUT
- Mane: koristi se najviše 256 različitih boja i problem pri konverziji proizvoljne boje iz 24-bitnog kolor modela

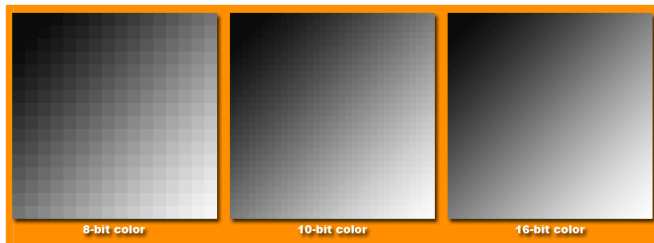
Pregledne tabele boja



LUT Izvor:ZN. Li, M. Drew, J. Liu, Fundamentals of Multimedia

Kvalitet slike

- Kvalitet prikaza slike zavisi od rezolucije (broja piksela) i broja nijansi boja koje svaki piksel može da prikaže



Izvor: Snežana Đorđević, Računarska grafika

Višebajtnje jedinice

Osnova 10			Osnova 2		
Vrednost	Oznaka	Naziv	Vrednost	Oznaka	Naziv
1000	kB	kilobyte	1024	KiB	kibibyte
1000 ²	MB	megabyte	1024 ²	MiB	mebibyte
1000 ³	GB	gigabyte	1024 ³	GiB	gibibyte
1000 ⁴	TB	terabyte	1024 ⁴	TiB	tebibyte
1000 ⁵	PB	petabyte	1024 ⁵	PiB	pebibyte

Sadržaj

- 1 Predstavljanje crteža na računaru
- 2 Neki formati slika
- 3 Zadaci
- 4 Vizuelizacija podataka
- 5 Zadatak

Čuvanje u memoriji

- Dva načina čuvanja podataka o slici
 - bez kompresije - čuva se informacija o svakom pikselu sa određenim brojem bitova
 - sa kompresijom
 - Kompresija je smanjenje količine podataka potrebnih za predstavljanje slike u memoriji.
 - Kompresija bez oštećenja (eng. lossless compression) - rekonstruisana slika identična je originalnoj
 - Kompresija sa oštećenjem (eng. lossy compression) - rekonstruisana slika razlikuje se od originalne u nekoj meri

GIF

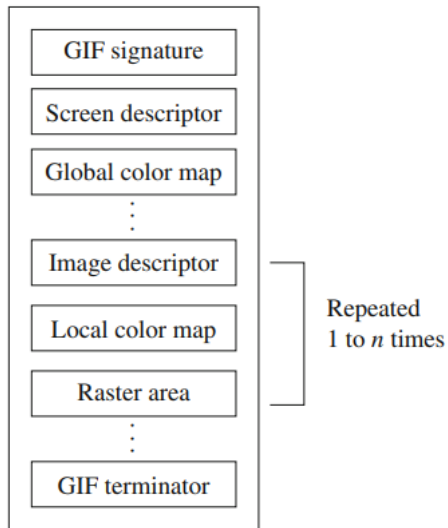
- Graphics Interchange Format (GIF)
- Prvobitno razvijen za prenos grafičkih slika preko telefonskih linija preko modem
- 8-bitne slike u boji
- Najprikladniji za slike sa malo karakterističnih boja
- Koristi progresivan prikaza zasnovanog na preplitanju redova u 4 prolaza
- Dve verzije
 - GIF87a
 - GIF89a - podržava jednostavnu animaciju dodavanjem posebnih blokova u opisu za kontrolu grafike koji obezbeđuju jednostavnu kontrolu nad vremenom kašnjenja, indeksom transparentnosti itd.

Pregledne tabele boja

Image row	Pass 1	Pass 2	Pass 3	Pass 4	Result
0	*1a*				*1a*
1				*4a*	*4a*
2			*3a*		*3a*
3				*4b*	*4b*
4		*2a*			*2a*
5				*4c*	*4c*
6			*3b*		*3b*
7				*4d*	*4d*
8	*1b*				*1b*
9				*4e*	*4e*
10			*3c*		*3c*
11				*4f*	*4f*
12		*2b*			*2b*
⋮					

Prikaz zasnovan na preplitanju redova Izvor:ZN. Li, M. Drew, J. Liu, Fundamentals of Multimedia

GIF



Format GIF87a datoteke. Izvor: ZN. Li, M. Drew, J. Liu, Fundamentals of Multimedia

GIF

Format GIF datoteke:

- Potpis (eng. Signature) zauzima 6 bajtova: GIF87a
- Opis ekrana (eng. Screen Descriptor) skup atributa koji zauzimaju 7 bajtova: širina, visina, da li je data globalna tabela boja, boja pozadine, broj bitova po pikselu
- Datoteka može sadržati više od jedne definicije slike. Svaka definicija ima
 - opis slike (eng. Image Descriptor): pozicija početka slike u pikselima, širina, visina, da li koristi lokalnu ili globalnu tabelu boja ...
 - lokalnu tabelu boja (eng. Local Color Map) za mapiranje 8 bitova u 24-bitne RGB vrednosti
 - rasterske podatke (eng. raster data) koji su kompresovani
 - za zapis dijagrama i sličnih računarski generisanih slika
- globalna tabela boja (eng. Global color map) koja se navodi ukoliko se ne koristi lokalna tabela boja

JPEG

- JPEG - Joint Photographic Experts Group
- Naziv prema radnoj grupi koja ga je definisala
- Primjenjuje se kompresija sa gubicima da bi se smanjila potrebna memorija za čuvanje
- Kompresija se zasniva se na osobini ljudskog oka da bolje detektuje površine i oblike nego varijacije u boji i osvatljenju
- Korisnik može da kontroliše stepen kompresije
- Veličina slike može da se smanji nekoliko desetina puta a da se pri tome ne izgubi mnogo na kvalitetu prikaza slike
- obično se koristi za fotografije

PNG

- PNG - Portable Network Graphics
- PNG standard je napravljen sa ciljem da zameni GIF standard i da ga proširi
- Podržava korišćenje do 16 bitova za svaki kanal boje po pikselu, tj. 48-bitne boje
- Podržava kompresiju bez gubitaka i sa gubicima
- za zapis dijagrama i sličnih računarski generisanih slika

BMP

- BMP - BitMap
- Podržava korišćenje različitih formata za čuvanje podataka o pikselu: indeksirane boje, 16, 24 i 32-bitne boje
- Slike mogu biti koprimovane ili ne
- Ako se koriste 16-bitne i 32-bitne boje, ne koristi se kompresija

Sadržaj

- 1 Predstavljanje crteža na računaru
- 2 Neki formati slika
- 3 Zadaci**
- 4 Vizuelizacija podataka
- 5 Zadatak

Zadatak 1

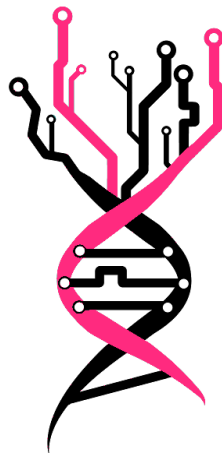
Napisati u pj Python

- program koji iz gif animacije izdvaja sve korišćene slike i čuva ih u png formatu
- program koji iz na osnovu png slika pravi gif animaciju



Zadatak 2

Napisati u pj Python program koji u slici logo.png menja rozu boju (255, 42, 127, 255) u plavu (0, 0, 255, 255).



Sadržaj

- 1 Predstavljanje crteža na računaru
- 2 Neki formati slika
- 3 Zadaci
- 4 Vizuelizacija podataka**
- 5 Zadatak

Vizuelizacija podataka

- Vizuelizacija podataka je grafičko predstavljanje informacija iz podataka
- Omogućava
 - analizu i formiranje izveštaja o karakteristikama podataka i odnosima u njima
 - mogućnost analize vizuelnog prikaza velike količine podataka
 - otkrivanje opštih obrazaca i trendova

Skup podataka

Podaci se često prikazuju u obliku tabele u kojoj

- kolone predstavljaju atribute, tj. svojstva entiteta o kojima se čuvaju informacije
- jedan red sadrži informacije o jednom entitetu (objektu)

	Atr1	Atr2	Atr3	...	AtrM
Entitet1	2	5	0	...	1
Entitet2	0	8	3	...	2
...
EntitetN	1	0	4	...	6

Skup podataka

INDEKS	IME	PREZIME	DATUM_UPISA	DATUM_RODJENJA	MESTO_RODJENJA
20140021	Milos	Peric	2014-07-06	1995-01-20	Beograd
20140022	Marijana	Savkovic	2014-07-05	1995-03-11	Kraljevo
20130023	Sanja	Terzic	2013-07-04	1994-11-09	Beograd
20130024	Nikola	Vukovic	2013-07-04	1994-09-17	NULL
20140025	Marijana	Savkovic	2014-07-06	1995-02-04	Kraljevo
20140026	Zorica	Miladinovic	2014-07-06	1995-10-08	Vranje
20130027	Milena	Stankovic	2013-09-03	NULL	NULL

Izbor načina vizuelizacije podataka

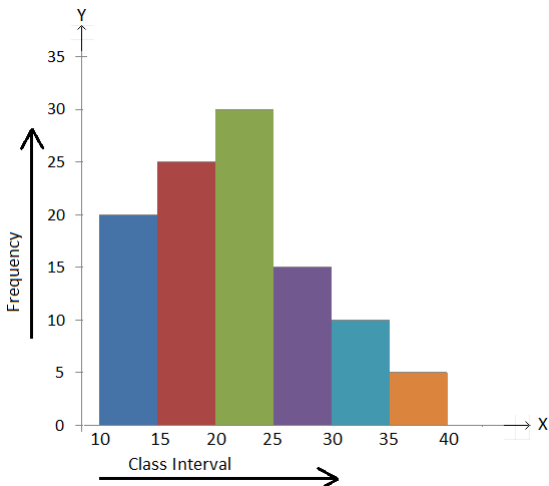
- Način prikaza zavisi od podataka
- Bira se podskup atributa (informacija iz podataka) koji se koriste za vizuelizaciju
- Izbor može da uključi i izdvajanje skupa objekata (entiteta) od interesa

Preslikavanje podataka u grafičke elemente

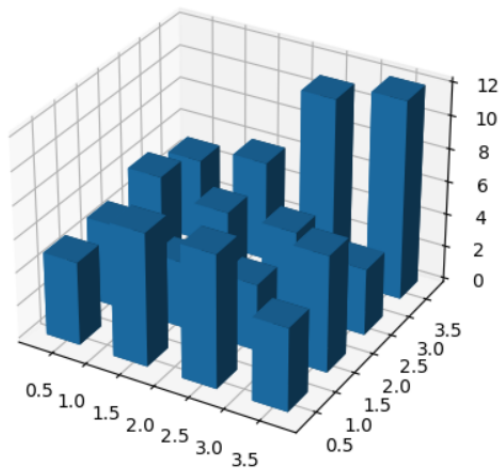
- Objekti, atributi i njihovi odnosi se prevode u grafičke elemente kao što su tačke, linije, oblici, boje,
- Primer
 - Objekti se često prikazuju kao tačke
 - Vrednosti atributa mogu da se prikažu kao pozicija tačke ili kao njene karakteristike (boja, veličina, oblik,...)
 - Ako se za predstavljanje koristi pozicija lako se uočavaju odnosi (grupe, oblik, ...)

Histogrami

- Histogram je grafička reprezentacija distribucije podataka
- Pri pravljenju histograma, prvo se opseg vrednosti podeli u niz intervala (eng. bins), a zatim se prebroji koliko vrednosti iz skupa pripada svakom od intervala
- Na x-osi se prikazuju izdvojeni intervali, a na y-osi broj vrednosti iz svakog intervala



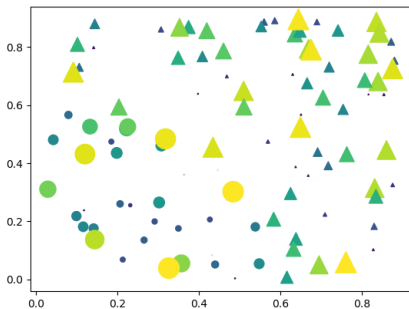
Histogrami



3D histogram. Izvor: <https://matplotlib.org/>

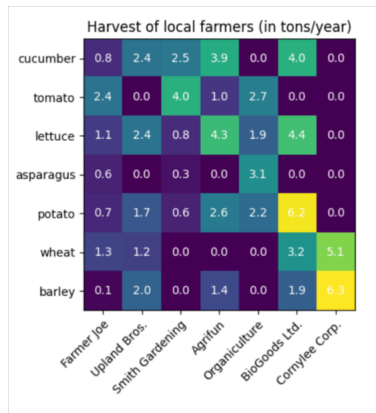
Šeme sa raspršenim elementima

- Vrednosti atributa entiteta određuju njegovu poziciju na grafiku
- Preko markera se bira način prikaza entiteta (krug, X, trougao ...)
- Najčešće se koriste 2D ali postoje i 3D šeme
- Vrednosti drugih atributa mogu da se prikažu korišćenjem oblika, veličine ili boje markera koji predstavljaju entitete



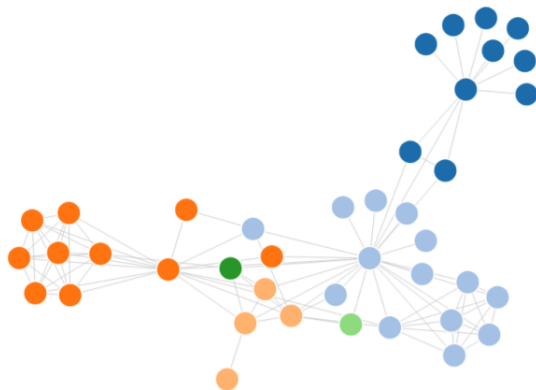
Šema sa matricom

- Šeme sa matricama ili toplotne mape
- Prikazuje tabelarne podatke kao matricu čije su vrednosti obojene



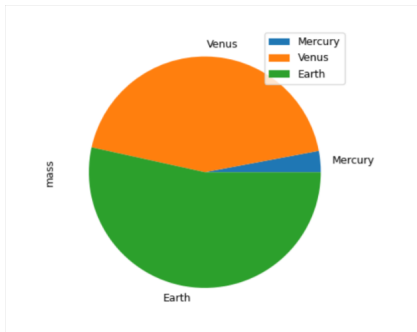
Čvorovi u mreži

- Grafikon pogodan za prikaz odnosa između entiteta u skupu
- Entiteti su predstavljeni čvorovima, a odnosi vezama između čvorova



Kružni grafikon

- Kružni ili tortni grafikon (eng. pie)
- Krug se koristi kao osnova za ilustraciju proporcija između vrednosti u atributu
- Dužina luka svakog dela je proporcionalna količini koju predstavlja
- Svakom delu se obično dodeljuje oznaka entiteta koji predstavlja



Sadržaj

- 1 Predstavljanje crteža na računaru
- 2 Neki formati slika
- 3 Zadaci
- 4 Vizuelizacija podataka
- 5 Zadatak

Zadatak 3

Napisati program u pj Python za prikaz informacija iz skupa podataka population.csv. csv (eng. comma-separated values) - format zapisa podataka u obliku tabele u kome se informacije u jednom redu razdvajaju pomoću ,

Litearatura

- dr Vesna Marinković, dr Predrag Janičić, Materijali za kurs Računarska grafika
<http://poincare.matf.bg.ac.rs/~vesnam/grafika/rg.pdf>
 - Glava 2, uvod - str. 29 - 31

Korišćen materijal za pripremu slajdova

- dr Vesna Marinković, dr Predrag Janičić, Materijali za kurs Računarska grafika
- Snežana Đorđević, Računarska grafika
- dr Nenad Mitić, Materijali za kurs Istraživanje podataka
- ZN. Li, M. Drew, J. Liu, Fundamentals of Multimedia