

## Vizuelizacija prostornih podataka

Kao jedan od najsvikovitijih načina vizuelizacije podataka pohranjenih u bazama podataka jednog GIS je izrada kartografskog prikaza nekog područja na kojem će pomoću raznih tehnika biti prikazani neki podaci sadržani u bazi podataka.

Za razliku od neke karte, napravljene u grafičkom programu, kod karata izrađene u GIS aplikacijama, svaka promena u sadržaju baze podataka će se prikazati i na formiranom kartografskom prikazu.

## Kompozicija karte

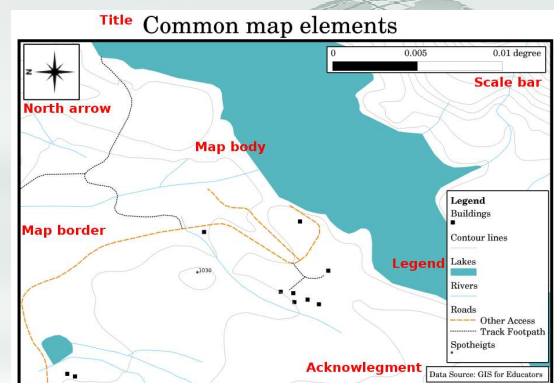
- U postupku kompozicije karte se na odgovarajući način vrši razmeštaj elemenata karte na površini karte.
- Pri kompoziciji karte treba voditi računa da sadržaj kartografskog prikaza bude dovoljno jasan i intuitivan, jer će karte često koristiti i osobe koje nemaju obrazovanje iz tehničke struke.

## Elementi karte

Osnovni elementi karte su:

- Naziv karte
- Koristan prostor karte sa kartografskim prikazom
- Legenda
- Znak severa
- Razmernik
- Dodatne informacije kao što su: Izvor podataka, koordinatni sistem, projekcija itd.

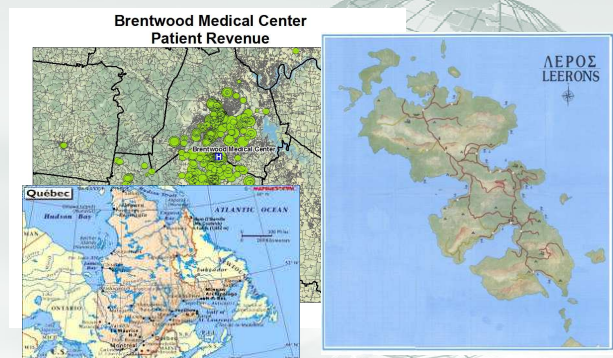
## Elementi karte



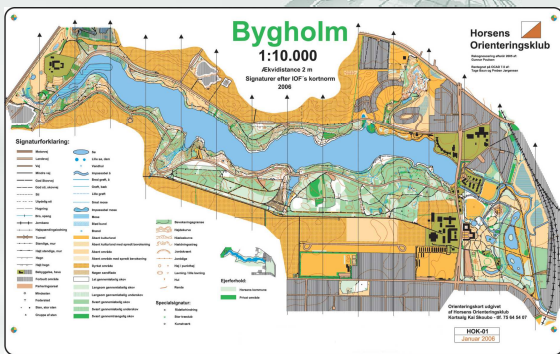
## Naziv karte

- Naziv karte je nešto što odmah uočava, on daje korisniku karte polazne smernice o pojavi koja je prikazana na karti.
- Naziv karte bi trebao da bude u jednom redu
- Naziv karte se obično stavlja na centralno mesto iznad korisnog prostora.
- Alternativno, naziv može bit dat iznad legende.

## Naziv karte



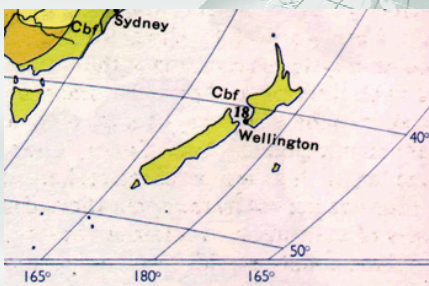
## Naziv karte



## Koristan prostor karte

- Unutar korisnog prostora karte se prikazuje pojava koja se želi prikazati putem sadržaja karte. Koristan prostor zauzima najveći deo karte.
- Okvir karte predstavlja granicu korisnog prostora. U korisnom prostoru karte može biti data koordinatna mreža, onda će na okviru karte biti označene vrednosti koordinata.

## Koordinatna mreža karte



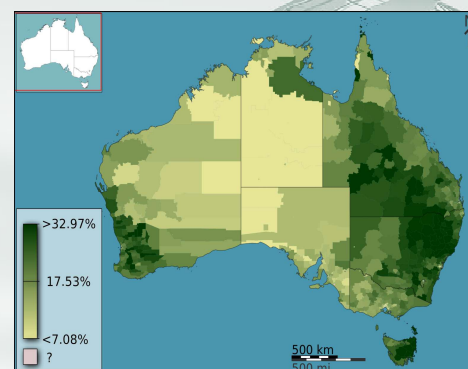
## Legenda

- Karta predstavlja pojednostavljeni prikaz realnog sveta. Razne pojave se mogu prikazati na karti korišćenjem različitih boja, intenziteta boja, simbola itd.
- Legenda karte daje objašnjenje šta predstavljaju određeni simboli, boje, šrafure ili linije na karti.
- Legenda predstavlja ključni element na karti koji olakšava razumevanje pojave koja je na karti prikazana.

## Legenda

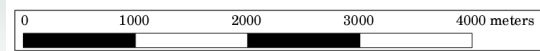
- Legenda treba nedvosmisleno da pruži objašnjenje za prikaz na karti.
- Unutar legende može biti dato dodatno tekstualno objašnjenje pojava prikazanih na karti.
- Legenda se pozicionira tako da ne zaklanja značajne delove kartografskog prikaza.

## Legenda



## Razmera

- Putem razmere se izražava odnos dužina na karti i u prirodi. Razmera može biti izražena:
- numerički – u obliku razlomka: 1 / M
- opisno – npr. 1 cm predstavlja 10 km
- grafički – putem razmernika



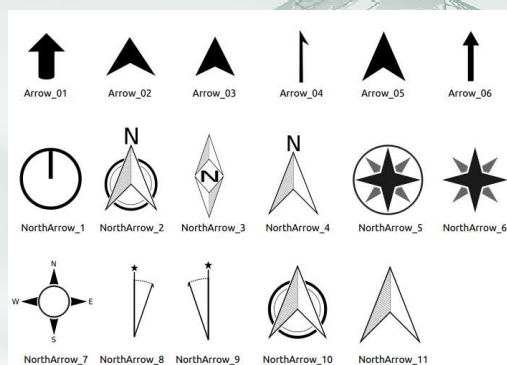
13

## Znak severa

- Poželjno je da svaka karta ima znak pomoću koga je naznačen sever (ili i ostale strane sveta), naročito ako je koristan prostor karte zaokrenut u odnosu na smer severa.
- Ukoliko je sadržaj karte orijentisan prema severu, ukoliko je na okviru označen koordinatni sistem i data je koordinatna mreža, znak severa se može izostaviti.

14

## Znak severa



15

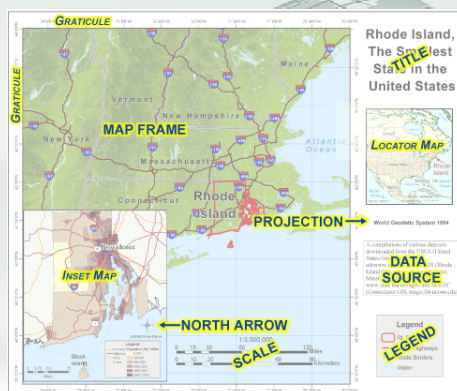
## Ostale informacije

Na karti mogu biti date i druge tekstualne informacije kao što su:

- Izvor podataka za kartu.
  - Datum izrade karte.
  - Autor karte.
  - koordinatni sistem prikazan na karti.
  - Korišćena projekcija za izradu karte itd.
- Ovi podaci se obično ispisuju sitnim slovima, ali ipak dovoljno velikim, kako bi bili čitljivi.

16

## Elementi karte



17

## Kartografski prikaz

Prostorni elementi GIS-a i vrednosti atributnih podataka mogu na karti biti prikazani na različite načine, u zavisnosti od tipa prostornog podatka.

Pojave na karti se mogu prikazivati:

- Korišćenjem različitih boja prikazanih elemenata
- Korišćenjem simbola

18



## Boje

- Pravilno korišćenje boja pri izradi karte može da poboljša vizuelni efekat karte. Međutim, korišćenje boja nije garancija da će karta biti dobra. U zavisnosti od namene karte, nekad će karta sa korišćenim samo sivih tonova dati potreban vizuelni efekat.

19

## Boje

Definicija neke boje koja će se koristiti u kartografskom prikazu može da bude data na više načina. Jedna od mogućnosti je korišćenje HSV opisa:

- Hue – ton boje
- Saturation – zasićenje boje
- Value – sjajnost boje

20

## Ton boje - Hue

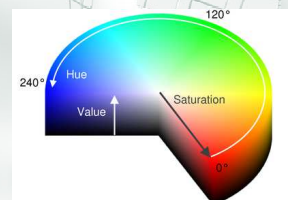
- Ovaj parametar se izražava kroz poziciju na krugu spektra boja, kao ugao ( $0^\circ$  do  $360^\circ$ ) ili u osmo-bitnom zapisu (0 – 255).



21

## Zasićenje boje - Saturation

- Zasićenje boje se izražava u procentima (0% - 100%) ili u osmo-bitnom zapisu (0 – 255). Vrednost 0% predstavlja belu boju a vrednost 100% predstavlja čistu boju.



22

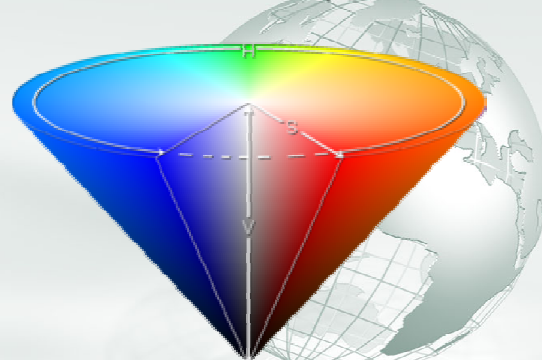
## Sjajnost boje - Value

Izražava se kroz procenat (0% - 100%) ili u osmo-bitnom zapisu (0 – 255). Daje procenat crne ili bele boje pomešane sa čistom bojom.

- 0% - crna boja
- 50% - čista boja
- 100% - bela boja

23

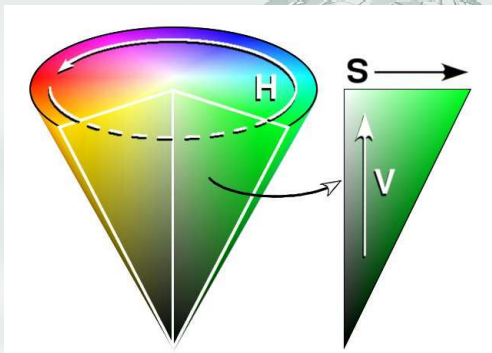
## HSV konus boja



24



## HSV konus boja



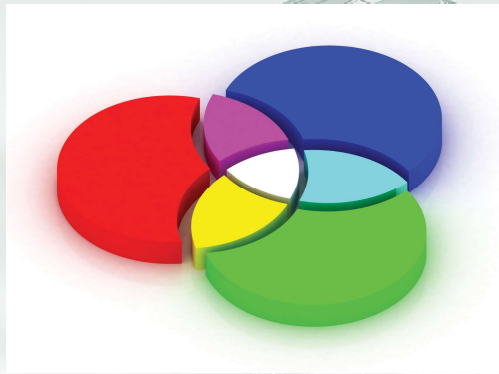
25

## RGB model boja

- RGB model je aditivni model boja. Ceo spektar boja nastaje mešanjem tri boje: crvene (**Red**), zelene (**Green**) i plave (**Blue**) u određenom procentu.
- Svaka boja se izražava sa tri brojeke koje predstavljaju procenete crvene, zelene i plave boje. U osmo-bitnom zapisu, vrednosti su od 0 do 255.

26

## RGB model boja



27

## RGB model boja

- Pomešane sve tri boje u punom intenzitetu daju belu boju (255, 255, 255).
- Odsustvo svih boja daju crnu boju (0, 0, 0).
- Žuta boja – (255, 255, 0)
- Ovaj model boja se koristi kod uređaja koji emituju svetlost: monitori, projektori itd.

28

## CMY model boja

- CMY model boja je substraktivni model boja. Ceo spektar se dobija oduzimanjem (filtriranjem) boja iz bele (kompleksne) boje.
- Ovaj model se koristi kod štampanja. Odštampana boja na beli papir oduzima (filtrira) tu boju iz bele boje.
- Ovaj model čine tri boje: tirkizno plava (**Cyan**), purpurna (**Magenta**) i žuta (**Yellow**)

29

## CMY model boja

- Tirkizni filter od bele boje oduzima crvenu boju.
  - Purpurni filter od bele boje oduzima zelenu boju.
  - Žuti filter od bele boje oduzima plavu boju.
- U osnovi je CMY model komplement RGB modelu. Koristi se kod kolor štampe, pošto se odštampana boja na belom papiru ponaša kao filter.
- CMYK je model zasnovan na CMY modelu uz dodatak crne boje (**Black**), upotrebljava se kako bi se izbegli problemi formiranja crne boje mešanjem CMY boja.

30

## CMYK model boja



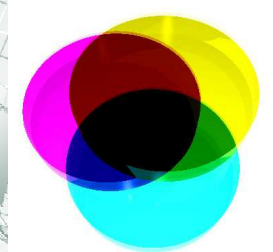
31

## RGB i CMY model

RGB model

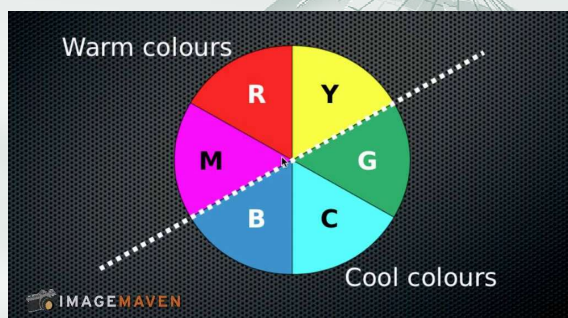


CMY model



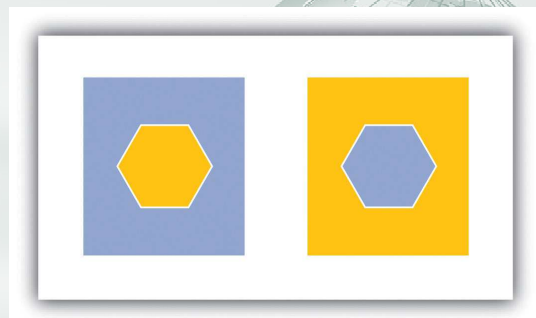
32

## Tople i hladne boje



33

## Tople i hladne boje



34

## Tople i hladne boje

- Tople boje su boje koje u prirodi dominiraju kada je sunčan dan. Tople boje na kartografskom prikazu jače stimuliraju posmatrača
- Hladne boje su boje koje dominiraju kada je oblačan ili kišni dan. Kartografski prikaz korišćenjem hladnih boja deluje umirujuć na posmatrača karte.

35

## Simboli

- Pored boje, podaci vezani za prostorne podatke mogu na karti biti prikazani putem simbola.
- Za razliku od rasterskih podataka, gde jedan piksel nosi informaciju, koja je najčešće prikazana bojom, kod vektorskog zapisa se informacije vezane za tačku, liniju ili poligona mogu pored boje, prikazati i putem simbola.

36

## Simboli

Pri korišćenju simbola, u zavisnosti od vrednosti podataka koji se žele prikazati, kod simbola se mogu menjati:

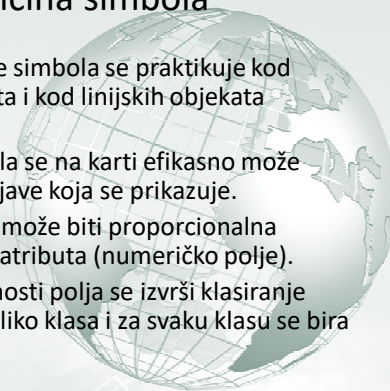
- Veličina
- Tekstura
- Šara (pattern)
- Oblik
- Boja



37

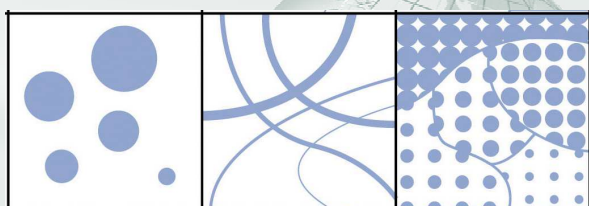
## Veličina simbola

- Promena veličine simbola se praktikuje kod tačkastih objekata i kod linijskih objekata (debljina linije).
- Veličinom simbola se na karti efikasno može izraziti značaj pojave koja se prikazuje.
- Veličina simbola može biti proporcionalna vrednosti nekog atributa (numeričko polje).
- Na osnovu vrednosti polja se izvrši klasiranje podataka u nekoliko klasa i za svaku klasu se bira veličina simbola.



38

## Veličina simbola

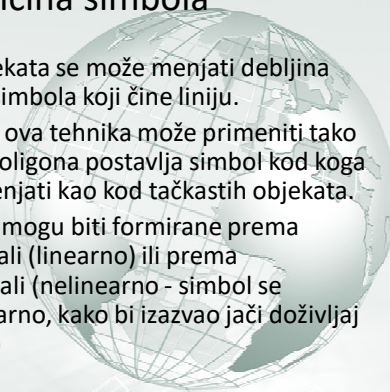


Korišćenje promene veličine simbola kod tačkastih, linijskih i površinskih objekata

39

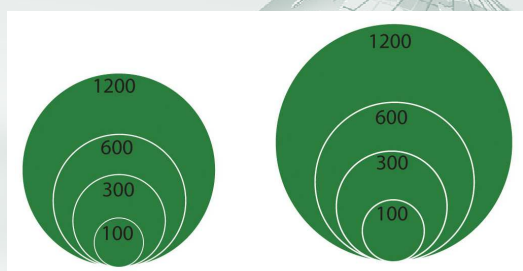
## Veličina simbola

- Kod linijskih objekata se može menjati debljina linije ili veličina simbola koji čine liniju.
- Kod poligona, se ova tehnika može primeniti tako što se u centar poligona postavlja simbol kod koga će se veličina menjati kao kod tačkastih objekata.
- Veličine simbola mogu biti formirane prema matematičkoj skali (linearno) ili prema perceptualnoj skali (nelinearno - simbol se povećava nelinearno, kako bi izazvao jači doživljaj kod posmatrača)



40

## Veličina simbola

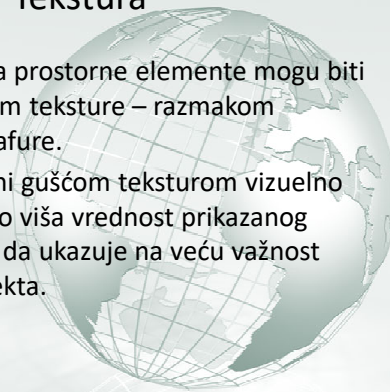


Linearno i nelinearno povećanje veličine simbola

41

## Tekstura

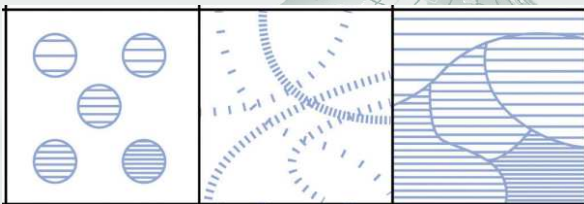
- Podaci vezani za prostorne elemente mogu biti izraženi gustinom teksture – razmakom između linija šrafure.
- Objekti prikazani gušćom teksturom vizuelno se doživljavaju kao viša vrednost prikazanog podatka i može da ukazuje na veću važnost prikazanog objekta.



42



## Korišćenje teksture



Korišćenje promene gustine teksture kod tačkastih, linijskih i površinskih objekata

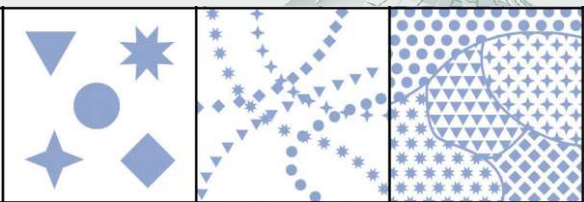
43

## Šara - pattern

- Ko korišćenja šare, koriste se simboli koji su iste veličine ali različitog oblika.
- Oblik simbola može biti povezan sa pojavom koju prikazuje.
- Kod tačkastih objekata to će biti jedan simbol, dok će kod linijskih objekata biti niz simbola duž linije, odnosno površina ispunjena simbolima, kod poligona.

44

## Korišćenje šare



Korišćenje promene šare kod tačkastih, linijskih i površinskih objekata

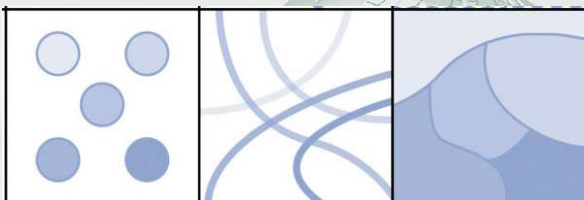
45

## Korišćenje boje

- U zavisnosti od vrednosti podataka koji se prikazuju, izabraće se nijansa jedne boje ili će se koristiti paleta različitih boja.

46

## Korišćenje boje



Korišćenje promene nijanse boje kod tačkastih, linijskih i površinskih objekata

47

## Simboli

	<i>Points</i>	<i>Lines</i>	<i>Areas</i>	<i>Best to show</i>
<i>Shape</i>		<i>possible, but too weird to show</i>	cartogram	qualitative differences
<i>Size</i>			cartogram	quantitative differences
<i>Color Hue</i>				qualitative differences
<i>Color Value</i>				quantitative differences
<i>Color Intensity</i>				qualitative differences
<i>Texture</i>				qualitative & quantitative differences

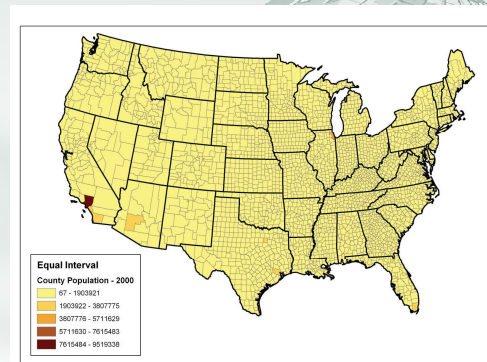


## Jednaki intervali – Equal intervals

- Ceo opseg posmatranog skupa se podeli na jednake intervale za željeni broj klasa.
- Ovaj način klasifikacije je pogodan za setove podataka sa kontinualnim vrednostima kao što su padavine ili temperature.
- Prednost jeste da se podaci mogu jednostavno interpretirati o od osoba koje nemaju tehničko obrazovanje.
- Može biti nepogodan način kod seta podataka gde će veliki deo podataka biti uključen u samo jednu klasu.

55

## Jednaki intervali – Equal intervals



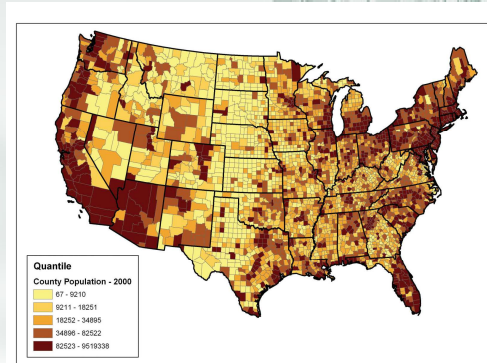
56

## Jednak broj podataka - Quantile

- Posmatrani skup podataka se deli tako da svaka od željenog broj klasa obuhvati jednak broj podataka.
- Ovo je pogodan način razvrstavanja kod skupa podataka sa približno uniformnom raspodelom.
- Prednost ovog klasiranja je da se naglašava relativan položaj vrednosti unutar skupa podataka.
- Nedostatak može biti što mogu unutar jedne klase da se pojave velike razlike vrednosti.

57

## Jednak broj podataka - Quantile



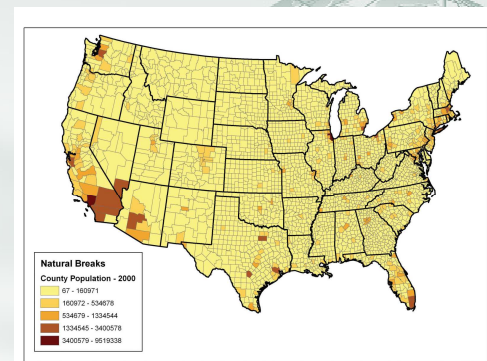
58

## Prirodne granice – Natural breaks

- Posmatrani skup podataka se deli tako da se traže koji su podaci međusobno grupisani a zatim se traže granice tih grupa.
- Ova klasifikacija je pogodna kada su podaci neravnomerno – neujednačeno raspoređeni unutar skupa.
- Potencijalan nedostatak ove klasifikacije je moguć neujednačen raspon grupa.

59

## Prirodne granice – Natural breaks



60

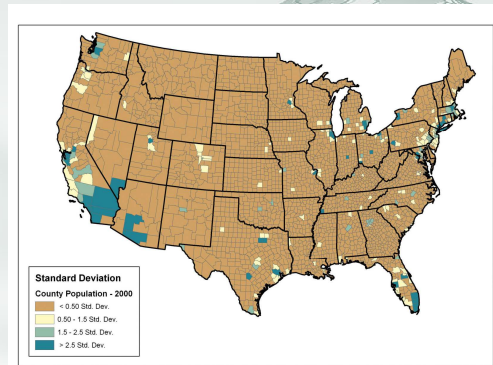


## Srednje kvadratno odstupanje

- Kod ove klasifikacije se podaci razvrstavaju prema sračunatoj veličini srednje kvadratnog odstupanja (standardne devijacije) u odnosu na srednju vrednost.
- Ova klasifikacija je pogodna kod podatka koji slede normalnu raspodelu.

61

## Srednje kvadratno odstupanje



62

## Kako kreirati kartu?

Generalno, podela se može napraviti na karte:

- Karte koje će se posmatrati iz blizine (u knjizi, katalogu, izveštaju)
- Karte koje će se posmatrati sa neke udaljenosti (zidna karta, karta u sastavu nekog postera)
- Karta koje će se projektovati putem projektora.

63

## Kako kreirati kartu?

- Na karti koja će se posmatrati iz blizine mogu biti tanke linije i mogu biti prikazani sitniji detalji koji će još uvek biti čitljivi.
- Za karte koje se posmatraju iz daljine koristiti deblje linije, veća slova i brojeve.
- Kod karata koje će biti prikazane putem projektora voditi računa koji detalji će biti vidljivi, s obzirom na rezoluciju slike.

64

## Kako kreirati kartu?

- Karta ne sme biti pretrpana detaljima, kako bi bila čitljiva. U slučaju prevelike gustine detalja, treba izvršiti generalizaciju sadržaja.
- Sadržaj karte treba prilagoditi korisniku: za eksperte može biti sadržaj kompleksniji. Za one koji nisu upućeni u problematiku koju karta prikazuje, treba da bude sadržaj jednostavniji.

65

## Kako kreirati kartu?

Ispisivanje teksta

- Koristiti i mala i velika slova
- **KOD KORIŠĆENJA SAMO VELIKIH SLOVA MOGU BITI POTEŠKOĆE U ČITANJU**
- **Koristiti sans serif fontove**
- **Bez "fancy" fontova**
- **Velika boldovana slova za važne stvari**

• Sitna slova za manje važne stvari

66