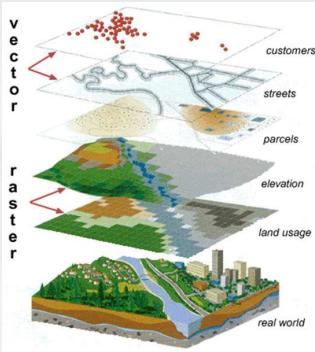


Rasterski model podataka



- Model: apstrakcija realnog sveta, procesa, pojava
- GIS model podataka: skup pravila za opisivanje i predstavljanje realnog sveta na računaru.
- Dva tipa podataka:
 - Vektorski podaci
 - Rasterski podaci

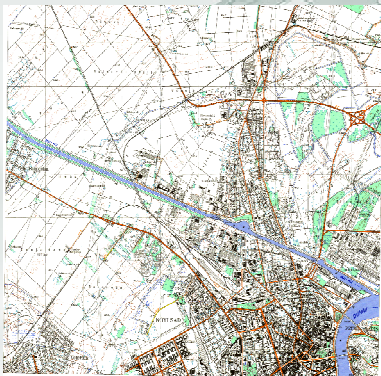
1

Satelitski ili avionski snimci



2

Skenirane karte



3

Fotografije



4

Rasterski podaci

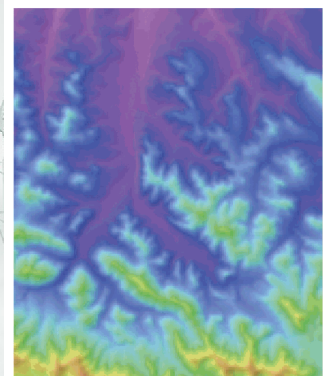
Rasterski podaci, mogu da reprezentuju pojave iz realnog sveta kao što su:

- Kontinualni podaci (temperatura, nadmorska visina,...)
- Tematski podaci (način korišćenja zemljišta, pedološke karakteristike, ...)
- Fotografije, skenirane karte,...

5

Kontinualni podaci

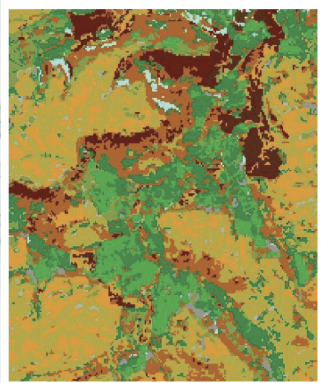
Prikaz nadmorskih visina



6

Tematski podaci

Prikaz načina korišćenja zemljišta (Land Cover)



7

Fotografije i skenirane karte

Aerofotogrametrijski snimak područja.



Korišćenje rastera u GIS-u

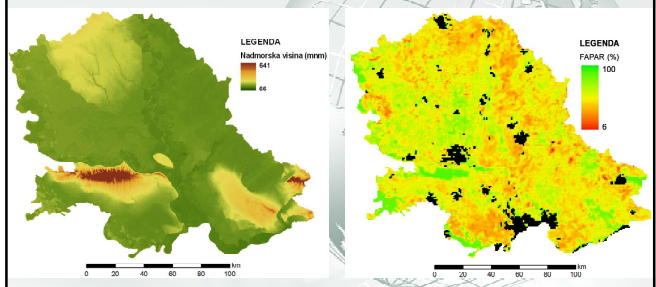
- Podloga za digitalizaciju - vektorizaciju



9

Korišćenje rastera u GIS-u

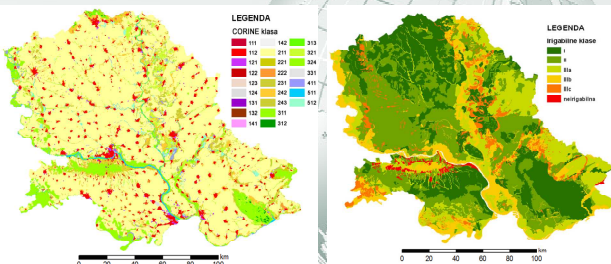
- Prikaz kontinualnih pojava



10

Korišćenje rastera u GIS-u

- Tematske karte



11

Korišćenje rastera u GIS-u

- Atribut vektorskih objekata



12

Digitalna fotografija - raster

Digitalna fotografija

Rasterska slika se sastoji iz piksela organizovanih u horizontalne redove i vertikalne kolone

Pikseli su najsitniji elementi slike kojima može biti dodeljena samo jedna boja, odnosno ton

Rasterski model koristi pravilnu rešetku ili grid za prikazivanje površina

13

Raster

Pozicija svakog piksela na slici je definisana brojem reda i kolone u kojoj se piksel nalazi i digitalnim brojem (DN)

Prostorni položaj piksela

Pixel ID	X-koord.	Y-koord.	DN
1	450	351	255
2	458	347	125
3	466	338	0

14

Raster

■ Polygon Cell
■ NODATA

15

RASTERI		VEKTORI

16

Rasterski i vektorski model

Vector data

Raster data

17

Raster

Svaka ćelija (piksel) ima određenu vrednost i veličinu

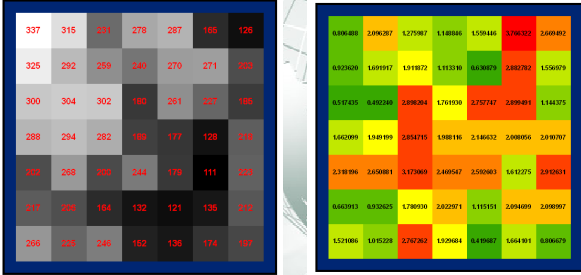
Vrednost ćelije se može definisati:

- Na osnovu tipa podataka
 - Celobrojne vrednosti
 - Decimalne vrednosti
- Na osnovu broja kanala (bandova)
 - Single band
 - Multi-band → Remotely sensed data (daljinska detekcija)

18

Prikaz rasterskih podataka

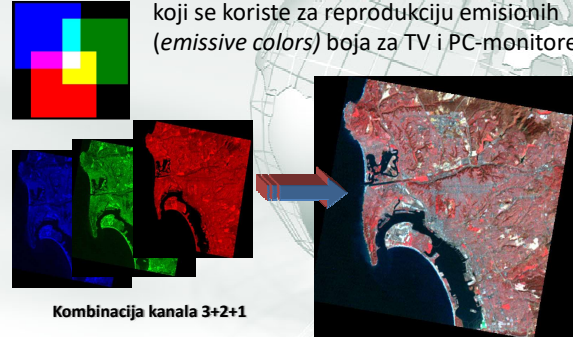
Radi se vizualizacije vrednosti, vrednost piksela se može prikazati putem boje ili nijanse sive.



19

Prikaz rasterskih podataka

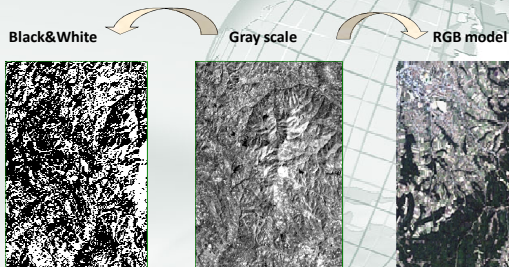
Najčešće korišćeni načini prikaza RGB modela, koji se koriste za reprodukciju emisijih (emissive colors) boja za TV i PC-monitore



Kombinacija kanala 3+2+1

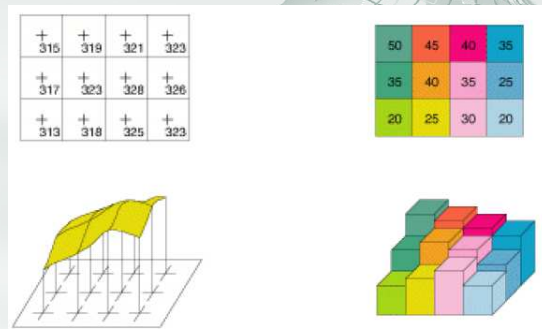
20

Prikaz rasterskih podataka



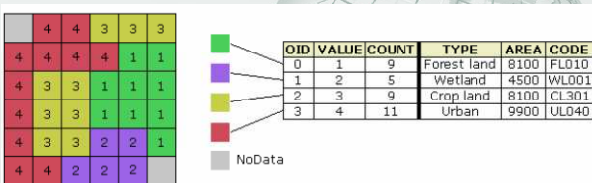
21

Prikaz rasterskih podataka



22

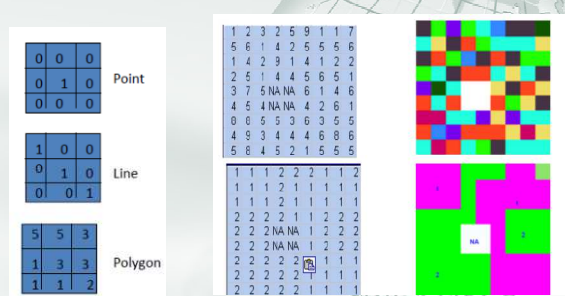
Prikaz rasterskih podataka



- 1 Forest
- 2 Wetland
- 3 Cropland
- 4 Urban

23

Prikaz rasterskih podataka



24

Veličina piksela

Oblast = 700m

Čelija = 7m x 7m

Oblast = 700m

Čelija = 10m x 10m

25

Veličina piksela

Veličinom piksela definiše se prostorna rezolucija rasterskog snimka

- Rezolucija rastera je broj piksela po jednom dužnom inču (1 inč – 2.54 cm) DPI - Dots per inch
- Veličina rastera je pojam koji definiše broj kolona i redova datog rastera (2000 piksela x 3000 piksela → 6 MP)
- Sa smanjenjem rezolucije rastera, smanjuje se i veličina rastera, odnosno smanjuje se detaljnost slike

26

Veličina piksela

60 metara

30 metara

15 metara

27

Detaljnost prikaza raster/vektor

5 x 5 Grid

7 points

10 x 10 Grid

Network: roads

14 points

20 x 20 Grid

21 points

28

Detaljnost prikaza - raster

(a)

(b) What happened to 'C'?

29

Konverzija Vektora u Raster - Rasterizacija

(a) Photograph of Tryfan

(b) Contour map

(d) DEM

30

Konverzija Vektora u Raster - Rasterizacija

pravilo "najveći udeo"

pravilo "centralna tačka"

31

Konverzija Vektora u Raster - Rasterizacija

pravilo "najveći udeo"

pravilo "centralna tačka"

32

Konverzija Rastera u Vektor - Vektorizacija

Point

Line

Line

Polygon

Centroid

Centers

Sides

Edges

33

Raster Calculator

- Matematičke operacije na pikselima

Grid1

+

Grid2

= (Evaluate)

Output Grid

34

Raster Calculator

Padavine

- (ETP, Infiltracija)

= Oticaaj

35

Raster Calculator

Raster calculator

Raster bands: vojvodina_padavine@1*

Result layer: padavine_2

Output layer: padavine_2

Current layer extent: [Coordinates]

X min: 7321166.73030 XMax: 7544166.73030

Y min: 4943450.14740 Y max: 5116450.14740

Columns: 213 Rows: 173

Output format: GeoTIFF

Add result to project

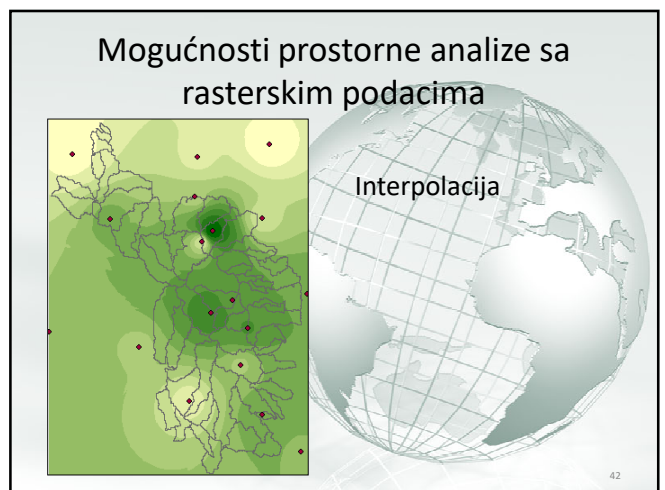
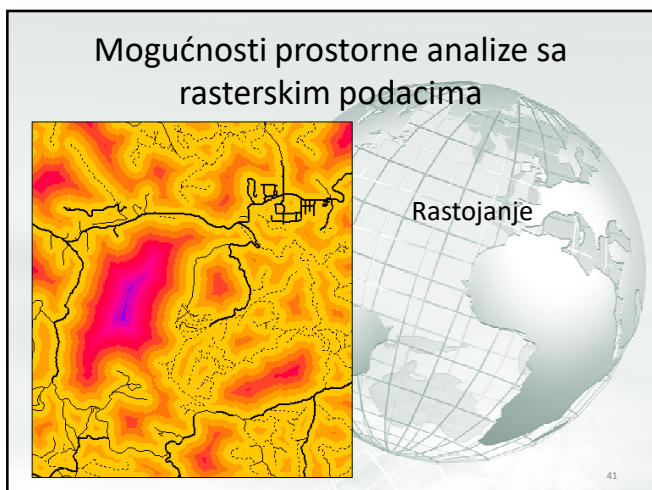
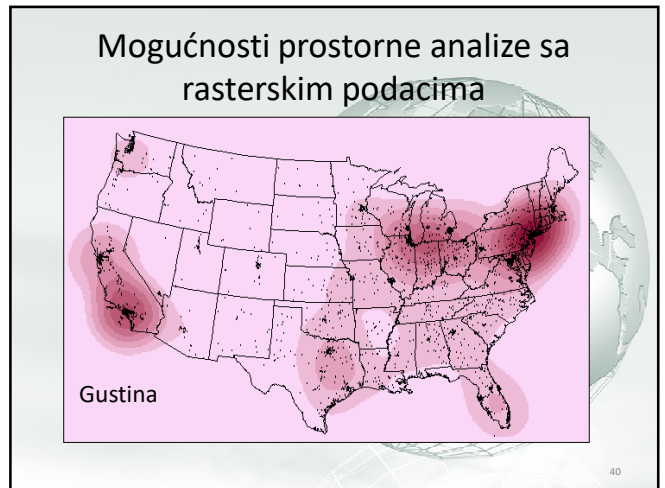
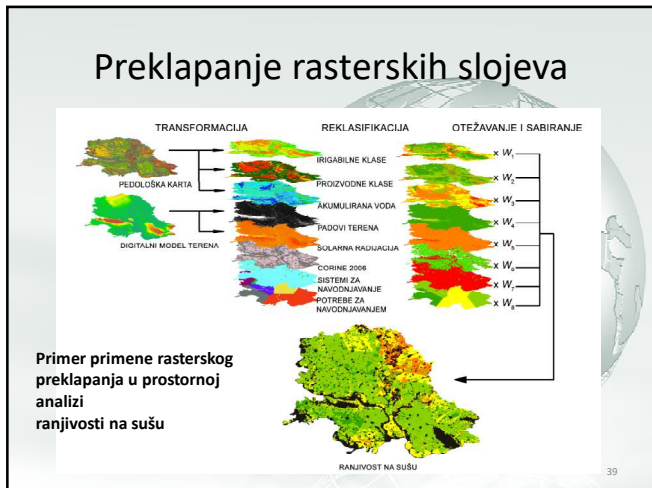
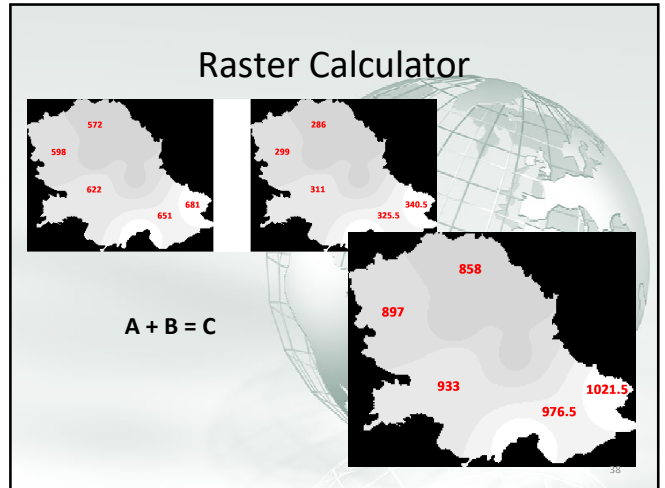
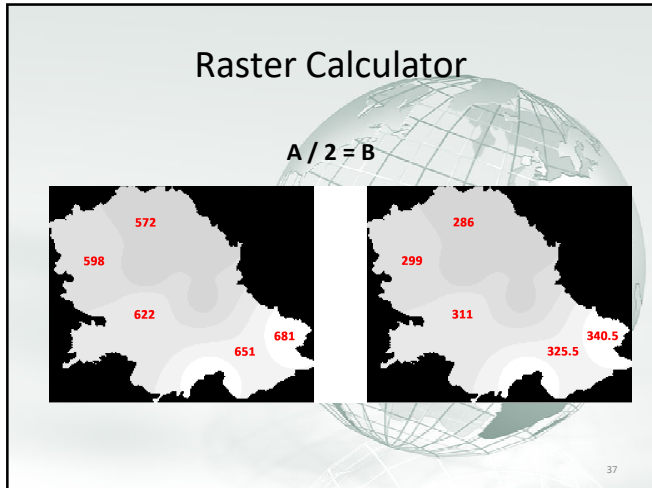
Operators: +, -, *, /, sqrt, sin, ^, acos, (,), cos, asin, tan, atan, <, >, =, <=, >=, AND, OR

Raster calculator expression: "vojvodina_padavine@1" / 2

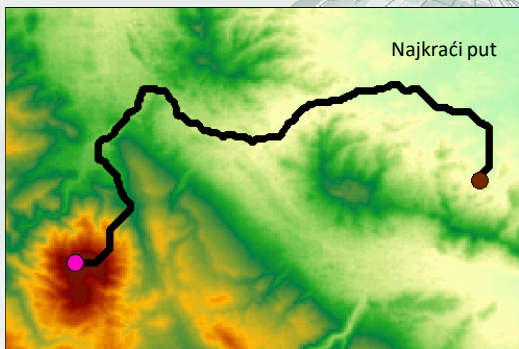
Expression valid

OK Cancel

36

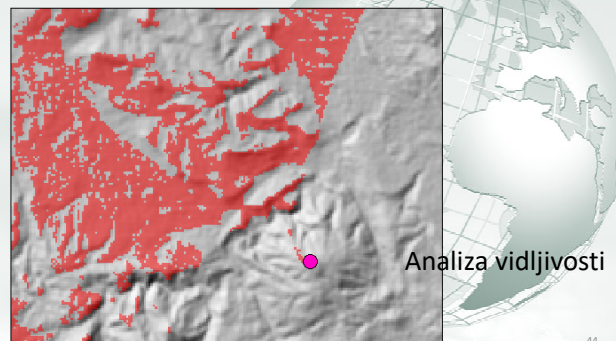


Mogućnosti prostorne analize sa rasterskim podacima



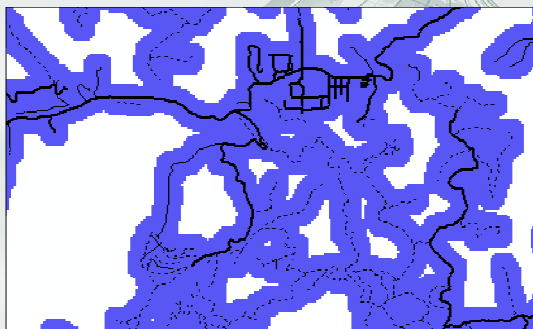
43

Mogućnosti prostorne analize sa rasterskim podacima



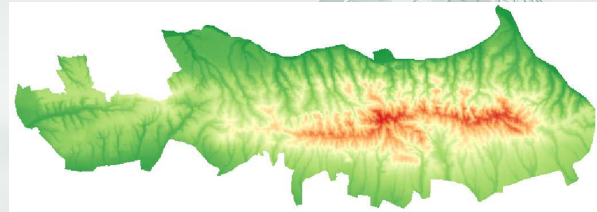
44

Mogućnosti prostorne analize sa rasterskim podacima



45

Digitalni model terena



Digitalni model terena (DTM) je način za predstavljanja površine terena u digitalnom obliku i u osnovi je statistička reprezentacija neprekidne površine terena pomoću velikog broja odabranih tačaka sa poznatim X, Y i Z koordinatama u proizvoljnom koordinatnom sistemu

46

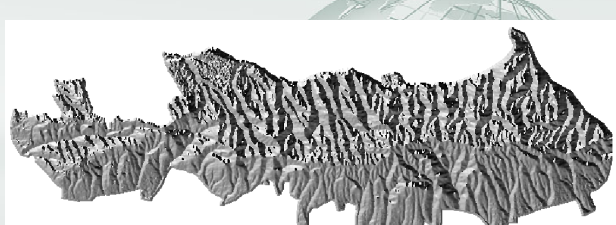
Nagib terena (slope)



Korišćenjem DMT može se izraditi prikaz nagiba terena. Svaki piksel sadrži numeričku vrednost pada terena za deo terena koji reprezentuje.

47

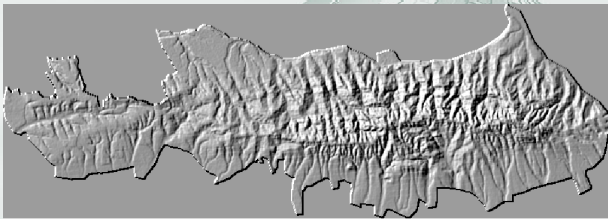
Ekspozicija terena (Aspect)



Korišćenjem DMT može se izraditi prikaz ekspozicije terena. Svaki piksel sadrži numeričku vrednost koja govori na koju stranu sveta je nagnut deo terena koji reprezentuje.

48

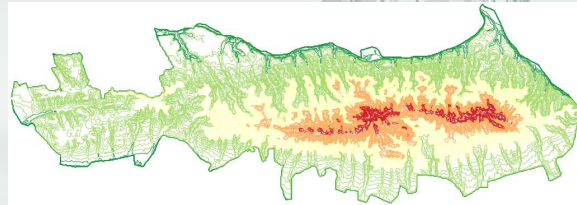
Osenčenost terena (Hillshade)



Korišćenjem DMT može se izraditi slikovit prikaz terena senčenjem. Svaki piksel sadrži numeričku vrednost osvetljenosti terena koja se dobija kada se postavi zamišljeni izvor svetlosti u određenu tačku (zamišljeno Sunce).

49

Izohipse (Contour)



Korišćenjem DMT može se izraditi prikaz terena putem izohipsi. Iz rasterskog sloja sa DMT se generiše vektorski sloj sa linijama. U atributnoj tabeli linijskog sloja se dodeljuje hadmorska visina linije – izohipse.

50

Prostorna referenca rastera

- Prostorna referenca rastera omogućuje prostorno poravnanje sa ostalim prostornim podacima u GIS projektu
- Usklađenost koordinatnih sistema je neophodna kako bi se moglo izvršiti preklapanje, npr. DMT sa vektorskim slojem sa tipovima zemljišta
- Georeferenciran raster: raster koji je poravnat sa referentnim koordinatnom sistemom.

51

Struktura rasterskih podataka

Metode i formati kodiranja/čuvanja rasterskih podataka:

- Piksel po piksel (cell-by-cell / pixel-by-pixel)
- Dužina niza (run-length encoding)
- Stabla kvadrata (Quad tree)

52

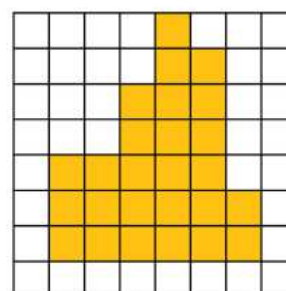
Piksel po piksel

- Najjednostavnija struktura rasterskih podataka
- Raster se zapisuje u obliku matrice.
- Vrednosti piksela se unose u datoteku po redovima i kolonama.
- Prikladan zapis kada se vrednosti neprekidno menjaju

Koristi se za DMT/DEM, aerofotogrametrijske i satelitske snimke.

53

Piksel po piksel



Row 1: 00001000
 Row 2: 00001100
 Row 3: 00011100
 Row 4: 00011100
 Row 5: 01111100
 Row 6: 01111110
 Row 7: 01111110
 Row 8: 00000000

Žuti pikseli sadrže vrednost "1", beli vrednost "0"

54

Kodiranje dužne niza (Run Length Encoding – RLE)

Koristi se u slučaju većeg broja ponavljanja istih vrednosti piksela u nizu

Vrednosti piksela se čuvaju po redovima i grupama

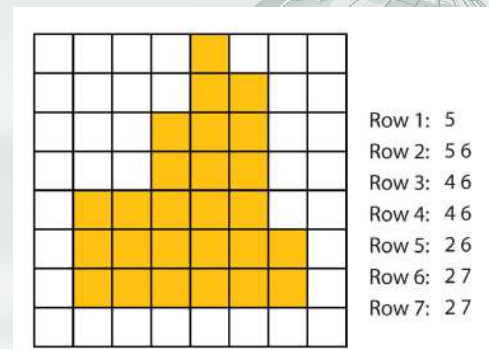
- grupa je niz susednih piksela istih vrednosti (run)
- dužinu grupe u redu označava prvi i zadnji piksel
- u redu može biti više grupa

Ovaj način zapisivanja rasterskih podataka je pogodan kada kodiranje piksel po piksel nije efikasno.

Kada se koristi ovaj način zapisivanja, veličina datoteke može da se smanji i do 10 puta.

55

Kodiranje dužne niza (Run Length Encoding – RLE)



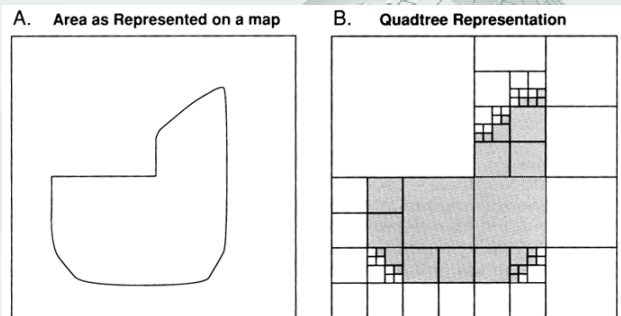
56

Kodiranje stablom kvadrata (Quad tree)

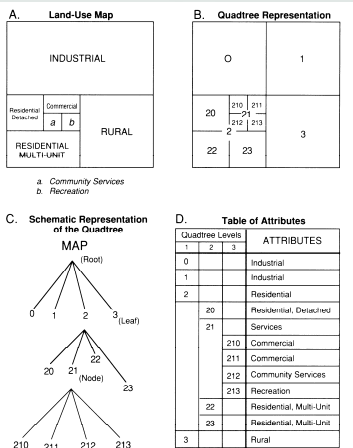
- Kodiranje pozicije piksela se dobija rekurzivnim rasčlanjivanjem rastera u hijerarhiju stabla kvadrata.
- Raster se neprekidno deli sve dok je kvadrat sastavljen od piksela različitih vrednosti

57

Kodiranje stablom kvadrata (Quad tree)



58



59

Prednosti primene rasterskih podataka

- Primenom rasterskih podataka se dobro prikazuju kontinualne površine.
- Rasterski podaci imaju jednostavniju strukturu podataka.
- Korišćenjem rasterskih podataka se brzo i jednostavno izvode analize.
- Rasterski podaci se brže pribavljaju nego vektorski podaci.

60

Nedostaci primene rasterskih podataka

- Rasterski podaci zahtevaju mnogo više prostora na hard-disku za čuvanje.
- Detaljnost prikaza je definisana rezolucijom - veličinom piksela.
- Rasterski podaci nisu pogodni za prikazivanje svih prostornih fenomena
- Izvor podataka za rasterske slike su uglavnom satelitski snimci, aero-fotogrametrijski snimci i skenirane karte.
- Rasterski podaci ponekad nisu zadovoljavajućeg kvaliteta za potrebe kartografije.

61