

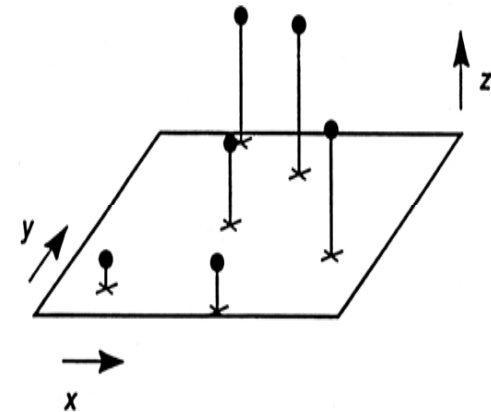
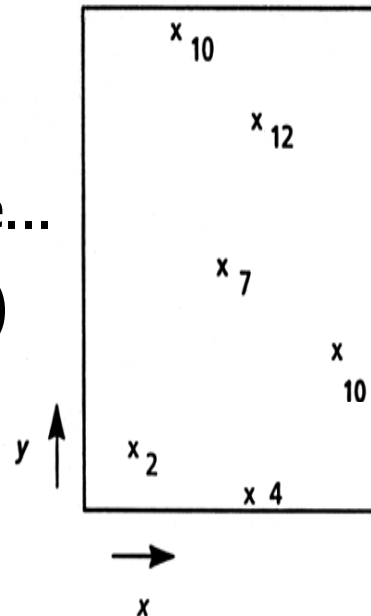
7. PROSTORSKO RAZPOREJENI PODATKI



- Prostorsko (geografsko) porazdeljene podatke obdelujemo na dva načina:
 - Ugotavljamo naravo njihove porazdelitve v prostoru – testiranje porazdelitve.
 - Testi porazdelitve točk v prostoru so zelo podobni testom za ugotavljanje časovnih porazdelitev!
 - Izris 2-D ali 3-D kart (predstavitev podatkov) na osnovi vzorčnih točk.

7.1. Porazdelitev točk

- Prostorsko razporejeni podatki so lahko:
 - Naravni
 - Vulkani, epicentri potresov, fosili, mineralna zrna, naftna polja, vodni izviri...
 - Umetni
 - Vzorčne točke, profili, mreže...
- Dve spremenljivki (x in y) predstavljata koordinate, tretja (z) pa merjeno vrednost v tej točki.



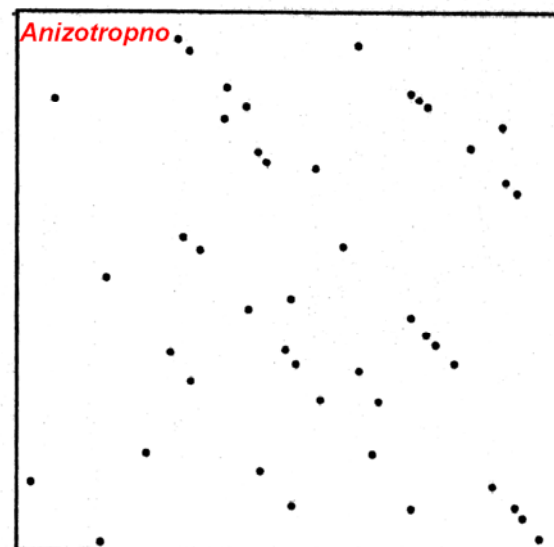
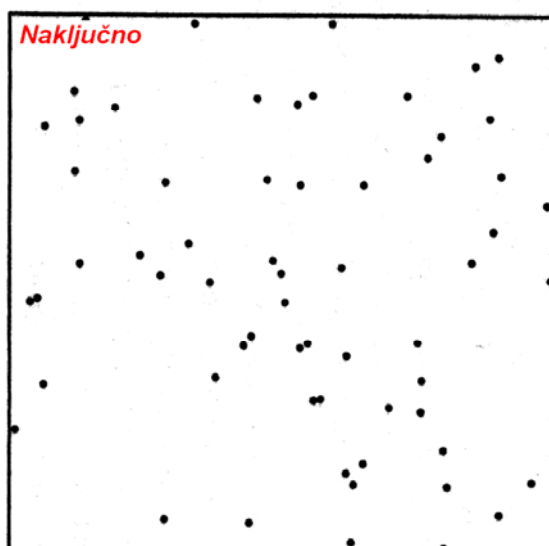
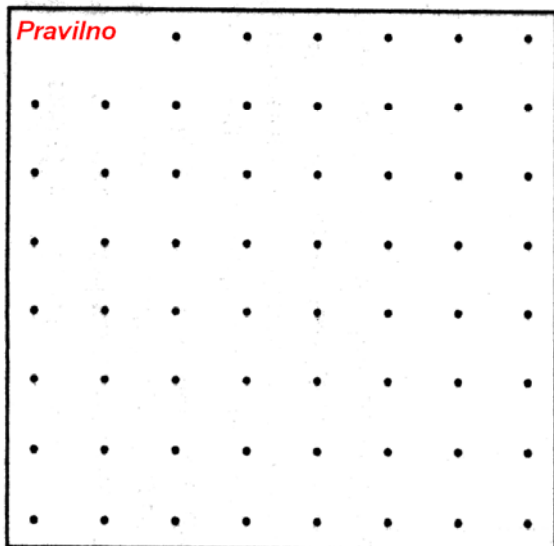
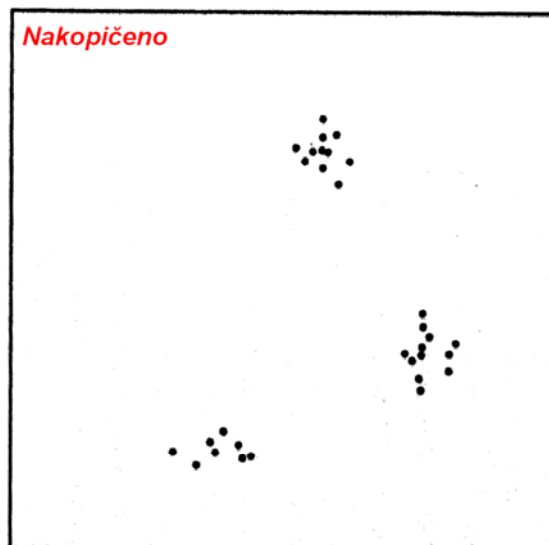
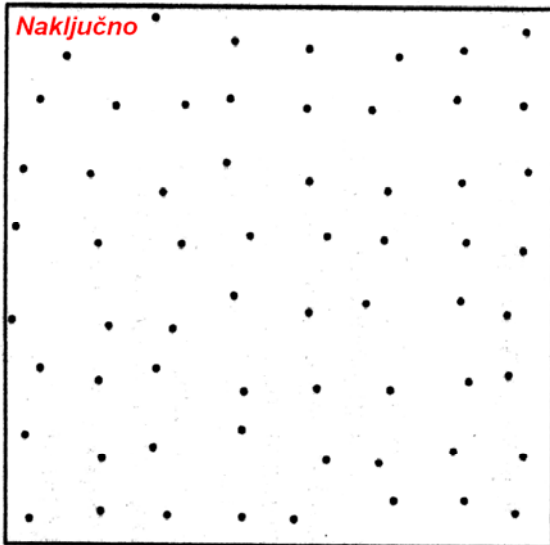
7.1.1. Vrste geoloških točkovnih podatkov

■ Naključnost

- Proces, ki je vplival na položaj točk je deloval neodvisno glede na položaj drugih točk. Možnosti, da bi se pojavil kjerkoli drugje na opazovanem območju so bile enake.

■ Nenaključnost

- Stopnja homogenosti je lahko večja ali manjša od **naključne** porazdelitve.
 - Porazdelitve, ki težijo k bolj homogenim so **enotne**, v izrednih primerih **pravilne**.
 - Z večanjem heterogenosti postanejo **nakopičene**.
 - Izotropne so, kadar točke niso v nobeni smeri povezane – ni strukture.
 - **Anizotropne** so, kadar točke kažejo lineacijo ali težnjo zgoščevanja v nekaterih smereh.



7.1.2. Testiranje enakomernosti



- Enakomernost se od naključnosti bistveno razlikuje po tem, točke med seboj niso neodvisne – točkovni pojav na določenem mestu zmanjša možnost, da bi v bližini našli še en tak pojav.
- Preiskovano površino razdelimo v več enakih, običajno kvadratnih ali pravokotnih, manjših delov, ter v vsakem od njih preštejemo število opazovanj (točk).

7.1.2. Testiranje enakomernosti

- H_0 : porazdelitev je enakomerna
- H_1 : porazdelitev je heterogena
- Število delov ozemlja (kvadratov) je k in pričakovanje ob enakomerni porazdelitvi:

E = celotno št. točk/ k

- Test temelji na X^2 :

$$X^2 = \frac{1}{E_j} \sum_{j=1}^k (O_j - E_j)^2$$

- H_0 zavržemo, kadar je $X^2_{\text{izračunan}} > X^2_{\text{tabeliran}}$



7.1.3. Testiranje naključnosti

- Površino razdelimo v enake majhne kvadrate.
- Preštejemo število področij brez točk, z eno, dvema, itd. točkami.
- Dobljeno porazdelitev s X^2 testom primerjamo s Poissonovim modelom iz katerega izračunamo pričakovane frekvence.
- Značilno odstopanje od modela govori za nenaključnost; ta je lahko v smeri večje homogenosti (enakomernosti) ali heterogenosti (kopičenja).

7.1.3. Testiranje naključnosti

- H_0 : porazdelitev je naključna
- H_1 : porazdelitev ni naključna
- Testna statistika:

$$X^2 = \frac{1}{E_j} \sum_{j=1}^k (O_j - E_j)^2$$

- O_j je število kvadratov z j točkami in E_j pričakovano število glede na Poissonov model:

$$E_j = T \cdot e^{-n/T} \cdot \frac{(n/T)^j}{j!}$$

- N je celotno število točk, τ število podpodročij. Za $j = 0$ privzamemo, da je $j! = 1$. Število razredov k določimo tako, da je pričakovana frekvenca v vsakem pet ali več.
- H_0 zavržemo, kadar je $X^2_{\text{izračunan}} > X^2_{\text{tabeliran}}$

7.1.4. Testiranje kopičenja in pravilnosti



- Mera temelji na razdalji med točko in njeno najbližjo sosedo.
- Kadar so točke nakopičene, je rezultat nizka srednja vrednost.
- V primeru pravilnosti, kjer so točke enako oddaljene, bo srednja vrednost oddaljenosti najvišja možna.
- Med obema skrajnostima je naključna porazdelitev.

7.1.4. Testiranje kopičenja in pravilnosti

- H_0 : porazdelitev je naključna
- H_1 : porazdelitev teži k pravilnosti ali kopičenju

- Testna statistika:

$$Z = \frac{\bar{d} - \bar{\delta}}{s_e}$$

- \bar{d} je opazovana srednja vrednost oddaljenosti najbližje sosede, $\bar{\delta}$ pričakovana srednja vrednost oddaljenosti najbližje sosede in s_e standardna napaka srednje vrednosti oddaljenosti najbližje sosede.

7.1.4. Testiranje kopičenja in pravilnosti

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

- d_i je razdalja od točke i do naslednje najbližje točke – njene najbližje sosede, in n število točk.

$$\bar{\delta} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{A}{n}}$$

- A je površina področja, ki ga testiramo; in

$$s_e = \frac{0,26136}{\sqrt{n^2/A}}$$

7.1.4. Testiranje kopičenja in pravilnosti

- Kritične vrednosti statistike Z so $\pm 1,96$ pri $\alpha = 5\%$. Če je:
 - $Z < -1,96$ zavrnemo H_0 in sprejmemo hipotezo kopičenja
 - $Z > 1,96$ zavrnemo H_0 in sprejmemo hipotezo enakomernosti ali pravilnosti

7.1.4. Testiranje kopičenja in pravilnosti

- Opozorilo:
- Statistika je pristranska zaradi robnih pogojev!
- \bar{d} bo precenjen, če najbližje sosede spregledamo, ker so izven karte.
- Problem rešimo tako, da vpeljemo "blažilno področje" (buffer zone) – rob testirane površine odmaknemo od skrajnih mej, za katere razpolagamo s podatki. Meritve najbližje sosede tako lahko segajo preko novega roba.

7.1.4. Testiranje kopičenja in pravilnosti

- Uporaben kazalec je tudi statistika najbližje sosede R

$$R = \frac{\bar{d}}{\bar{\delta}}$$

- Njen razpon je od 0, ko vse točke sovpadajo do 2,15, ko so popolnoma enakomerno razporejene v vseh smereh.



7.1.5. Testiranje anizotropije

- Kadar nobena od smeri razporeditve točk ni prednostna, je njihova porazdelitev izotropna.
- Pri anizotropni porazdelitvi, verjetnost, da naletimo na drugo točko, če začnemo v katerikoli poljubni točki, ni enaka v vseh smereh.
- Pojav lahko opazujemo na dolгих ali kratkih razdaljah, kar se odraža v različnih vrstah anizotropije.



7.1.5. Testiranje anizotropije

- Anizotropija zaradi pritiska
 - Proučimo smeri med središči sosednjih pojavov, ki jih obravnavamo kot točkovne podatke.
 - Smeri, pravokotne na glavno napetost so manj pogoste.
- Lineacije
 - Linearne trende odkrijemo z izračunom ali meritvijo razmerij med vsemi pari točk izbrane površine.
 - Frekvence bodo višje v smereh z usmerjenimi linearnimi trendi.
 - Podatke analiziramo s testom enakomerne porazdelitve orientiranih podatkov.
 - H_0 izotropije se spremeni v pričakovano enakomerno porazdelitev podatkov le, kadar je površina okrogla.
 - Razpotegnjena površina bo vedno težila k višjim frekvencam v smeri razpotegnjenosti; celo na kvadratni površini je poudarjena orientacija med nasprotnima ogliščema.