

Geografski podatki in kakovost podatkov

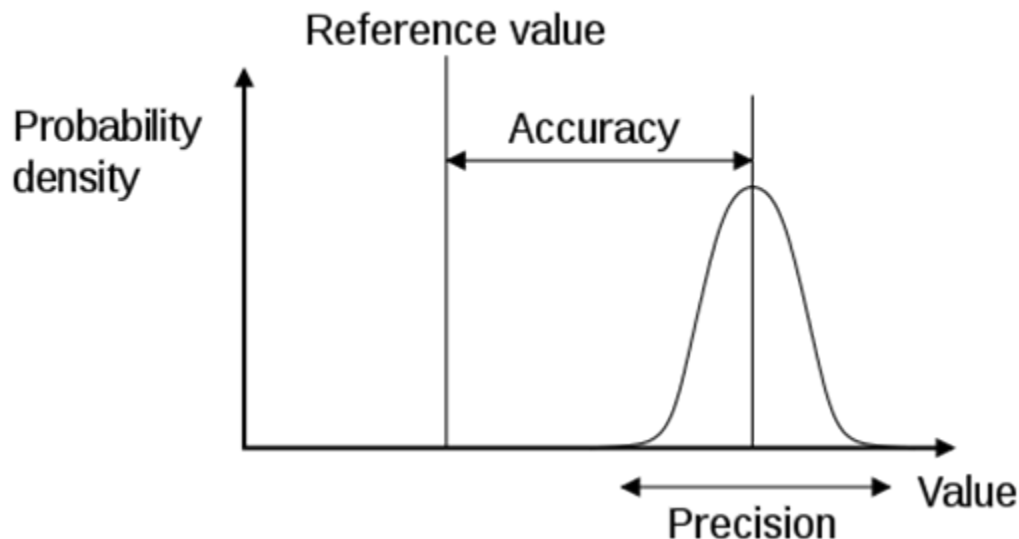
- Metodologija geografskega raziskovanja -

dr. Gregor Kovačič, doc.

- Podatki so neprecenljivi
 - Rezervne kopije podatkov
 - Sprotno preverjanje podatkov na terenu
 - Skrbno oblikuj zbirko podatkov
 - Skrbno zapiši postopke in označi zbirko v vodoodporen računalnik ali v zvezek

Pravilnost in natančnost podatkov

- **Pravilnost (accuracy)** = mera, ki določa odstopanje izmerjene vrednosti od dejanske vrednosti
- **Natančnost (precision)** = mera zanesljivosti merilne naprave. Za razliko od pravilnosti meritve, natančnosti ne moremo določiti samo za enkratno meritev, saj je le ta sposobnost merilne naprave, da se s ponovnim merjenjem iste količine izmerjena vrednost znatno ne razlikuje (ponovljivost meritve) Primer: če razdaljo ocenjujemo vizualno, natančnost ni velika, če uporabljamo meter je večja.



Dobra natančnost,
slaba pravilnost



Dobra pravilnost,
slaba natančnost

Resolucija merilnih naprav, občutljivost

- Občutljivost je najmanjša razlika vrednosti merjenega parametra, ki je potrebna, da jo merilna naprava zazna
- Najmanjša možna zabeležena vrednost merjenega parametra

Primer: Občutljivost merjenja razdalj je 10^{-3} m. To je resolucija, s katero lahko zapišemo podatke s terena; torej rezultat lahko zapišemo kot 234,34 m, ne smemo pa ga zapisati kot 234,340 m

Napake meritev, podatkov 1

- Vsi podatki (primarni, sekundarni) vsebujejo določeno napako
- **Pravilno ravnanje s podatki zahteva oceno napak in stopnjo njihove zanesljivosti**
- Tip napake in stopnja zanesljivosti zavisi od :
 - Vrste zbranih podatkov
 - Načina zbiranja, merjenja podatkov
 - Razlogov opravljenih meritev
- **Napake pri merjenju** *vključujejo napake, ki nastajajo v procesu zbiranja podatkov*
- **Napake pri ravnanju s podatki** *vključujejo napake nastale, potem ko so podatki že zbrani*

Napake meritev, podatkov 2

- Podatke normalno izražamo z dvema komponentama:
 - Številčno vrednostjo, ki predstavlja najboljši približek dejanske vrednosti
 - Stopnjo nezanesljivosti, ki je navadno izražena kot \pm vrednost

1407,25 \pm 0,1 m

- **Sestavine napak:**
 - Sistematična napaka (determinanta)
 - Naključna napaka
- Napake izhajajo iz :
 - Nepravilnega delovanja merilnih naprav
 - Napake merilca
 - Napake zaradi naravnih vplivov in lastnosti merjenega parametra
- Pri raziskavah je nujno, da določimo največjo napako merjenja, kar naredimo s ponavljanjem meritev enake vrednosti in analizo podatkovne baze
- Baza podatkov služi za oceno napake, ki je lahko izražena na več načinov
- **Vzorčevalna napaka, napaka pri vzorčenju je napaka, ki nastane zaradi opazovanja, preučevanja vzorca namesto celotne populacije \rightarrow zmanjšamo jo s povečanjem vzorca**

Izražanje napak pri meritvah

- največja možna napaka
 - je polovica merske enote; npr. pri izmerjeni dolžini 5,6 cm je bila meritev narejena na najbližjo desetinko, zato je največja možna napaka polovico te vrednosti, torej 0,05
- maksimalna napaka pri merjenju
 - največje odstopanje od povprečne vrednosti več meritev v eno ali drugo stran, tudi maksimalni odmik
- efektivni odmik,
 - meja, znotraj katere je 2/3 izmerkov, glede na srednjo vrednost
- tolerančni razpon
 - ugotovljeno natančnost merilne naprave delimo z 2, npr. izmerjena razdalja z ravnilom natančnosti 0,1 cm = 4,5 cm → tolerančni razpon znaša v tem primeru $4,5 \pm 0,05$ cm, (od 4,45 do 4,55 cm), meritve znotraj tega razpona se upoštevajo kot pravilne
- absolutna napaka
- relativna napaka
- delež napake

Absolutna napaka - E_a

- Razlika med izmerjeno vrednostjo in njeno povprečno vrednostjo (dejanska vrednost)
- **Kaže dejansko velikost napake meritve**
- Absolutna napaka ima enako enoto kot količina, ki jo merimo

$$E_a = |x_{\text{izmerjen}} - x_{\text{dejanski}}|$$

x_{dejanski} = povprečna vrednost več zaporednih meritev

Primer: Izmerjeni čas tekača na razdalji 400 m je 48,67 s. Z uro smo izmerili čas 48,99 s. Absolutna napaka znaša 0,32 s.

Relativna napaka - E_r

- Razmerje med absolutno napako merjenja in dejansko vrednostjo
- Relativna napaka izraža relativno velikost napake meritve v odnosu do meritve same
- Relativna napaka nima enote
- Služi za medsebojno primerjavo absolutnih napak pri meritvah v različnih merilih

$$E_r = \frac{E_a}{x_{dejanski}}$$

Če je poznana dejanska (pravilna) vrednost
- Mera pravilnosti -

$$E_r = \frac{E_a}{x_{izmerjen}}$$

Če ni poznana dejanska (pravilna) vrednost, se uporabi izmerjena vrednost
- Mera natančnosti -

$$E_r = \frac{|x_{izmerjen} - x_{dejanski}|}{x_{dejanski}}$$

Primer: Izmerjeni čas tekača na razdalji 400 m je 48,67 s. Z uro smo izmerili čas 48,99 s. Relativna napaka znaša 0,00657.

Delež napake

- Napaka meritve izražena v odstotkih
- Relativno napako pomnožimo z 100 %
- Enote so %

$$E_{\%} = \frac{|x_{izmerjen} - x_{dejanski}|}{x_{dejanski}} \bullet 100\%$$

Primer: Izmerjeni čas tekača na razdalji 400 m je 48,67 s. Z uro smo izmerili čas 48,99 s. Relativna napaka znaša 0,00657, delež napake pa 0,657 %.

Zlata pravila za izboljšanje pravilnosti in natančnosti meritev, zmanjšanja napak pri meritvah

- meritve opravljaj z merilno napravo dovolj velike natančnosti
 - manjša, kot je enota ali del enote na merilni napravi, bolj natančne so meritve
 - natančnost merilne naprave določa najmanjša možna izmerjena enota ali njen del
- **seznanj se z merilno napravo in postopki merjenja**
- ponovi enake meritve večkrat zaporedoma, da dobiš dobro povprečno vrednost
- **meri v kontroliranih, enakih pogojih**
 - v nasprotnem primeru je potrebno upoštevati spremenljivost merjene količine recimo v odvisnosti od podnebnih dejavnikov in tudi odzivnosti merilne naprave v različnih vremenskih pogojih

Približki - nadomestki

- nadomestki (proxies) se uporabljajo tam, kjer se nekaterih vrednosti ne da neposredno izmeriti
- pravilnost nadomestnih vrednosti se lahko preveri, z namenom, da se ugotovi odstopanja, občutljivost podatkov na druge parametre itd.
- nadomestki morajo biti dobro povezani s preučevanimi spremenljivkami
- PRIMER: premer letnic je zanesljiv pokazatelj nadomestek za ugotavljanje rastnih pogojev (temperatura v vegetacijski dobi, količina padavin). Čeprav raziskovalec ne more neposredno izmeriti T in količine padavin v preteklih letih, se npr. premer letnic uporablja kot posredna metoda za pridobitev pol-quantitativnih podatkov o povprečnih temperaturah na severni polobli za 1000 let nazaj.

Računanje napak meritev

– praktično delo -

- Iz podatkov v spodnji preglednici izračunaj za vsako meritev 1. absolutno napako, 2. relativno napako, 3. delež napake, 4. povprečno absolutno napako in 5. povprečno relativno napako
 - Miha je izmeril 11-metrsko dolžino hiše na 1 cm natančno, Mojca pa 70-centimetrsko mizo na 4 mm natančno. Izračunaj, kdo je meril bolj natančno?
 - Rezultat meritve je $348 \text{ g} \pm 14 \text{ g}$. Kolikšna je relativna napaka?
 - Pri merjenju intenzivnosti proženja gradiva s klifa $45,7 \text{ kg}/7 \text{ dni}$ smo naredili 2,3 % napako. Koliko znaša absolutna napaka?
 - Koliko znaša absolutna napaka, če je rezultat meritve zapisan $308 \text{ mg} (1 \pm 1,7 \%)$
 - Vaja mora biti oddana na listu do ure, ki jo pove profesor!
- Dejanska razdalja med erozijskima žebličkoma je določena Kot srednja vrednost vseh meritev!

Zap. meritev	Izmerjena vrednost (cm)
1	11,6
2	11,4
3	12
4	12,1
5	10,9
6	11,3
7	11,2
8	11,1
9	11,7
10	11,5