

Neki detalji primenjene statistike

Mladen Nikolić

14. april, 2010.

Overview

- 1 p -vrednost i veličina efekta
- 2 Frekventistički i Bajesovski pristup verovatnoći i statistici
- 3 p -vrednost nije verovatnoća da je nulta hipoteza tačna

Overview

- 1 p -vrednost i veličina efekta
- 2 Frekventistički i Bajesovski pristup verovatnoći i statistici
- 3 p -vrednost nije verovatnoća da je nulta hipoteza tačna

Statističko testiranje hipoteza i p -vrednost

- H_0 - nulta hipoteza
- T - test statistika sa poznatom raspodelom
- U eksperimentu je opažena vrednost t statistike T
- p -vrednost je verovatnoća da statistika T uzme opaženu ili ekstremniju vrednost
- Ako je p -vrednost manja od nekog unapred zadatog praga, onda se H_0 odbacuje

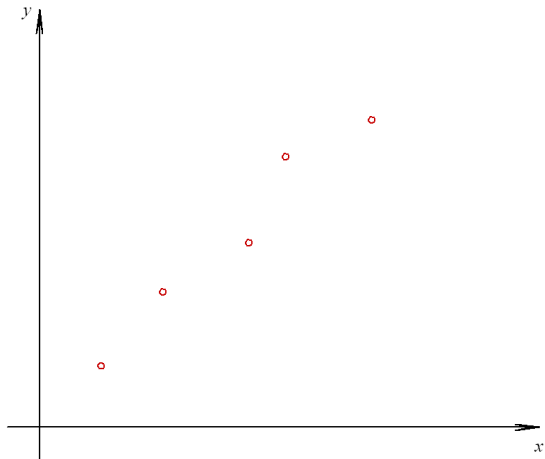
p -vrednost i praksa

- p -vrednost oslikava našu sigurnost da efekat postoji (korelacija, razlika između proseka dve populacije...)
- Ona zavisi od veličine efekta, ali i od veličine uzorka
- Mala p -vrednost ne implicira praktično važan zaključak

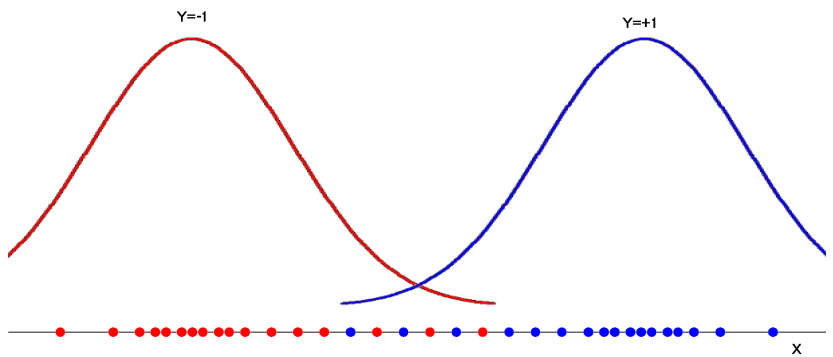
Mere veličine efekta

- Koenovo $d = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{s}$
- Pirsonovo ili Spirmanovo ρ i point biserijska korelacija

Pirsonovo ili Spirmanovo ρ



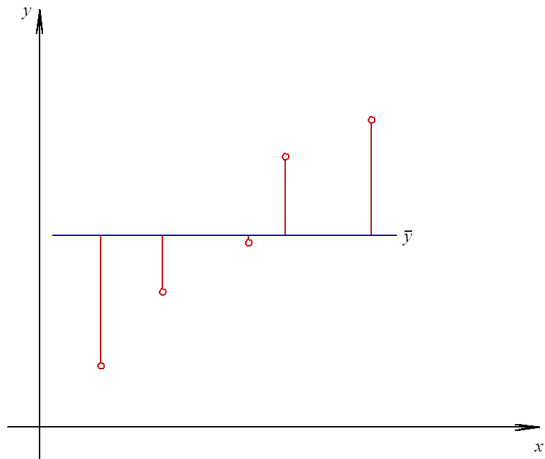
Point biserijska korelacija



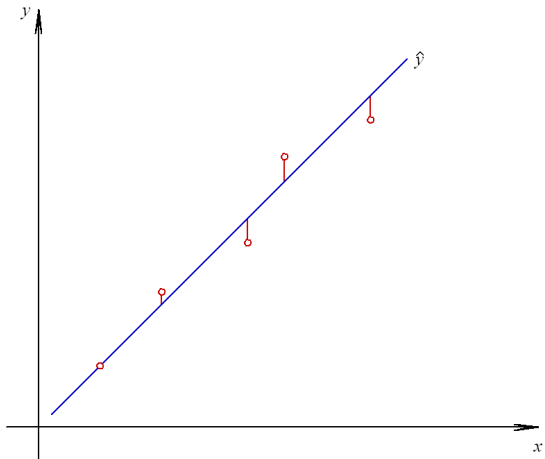
Šta označava Pirsonov koeficijent korelacije?

- Pirsonov koeficijent korelacije predstavlja meru linearne zavisnosti jedne promenljive od druge
- "Kvadrat Pirsonovog koeficijenta korelacije predstavlja procenat varijanse jedne promenljive koji druga promenljiva objašnjava"

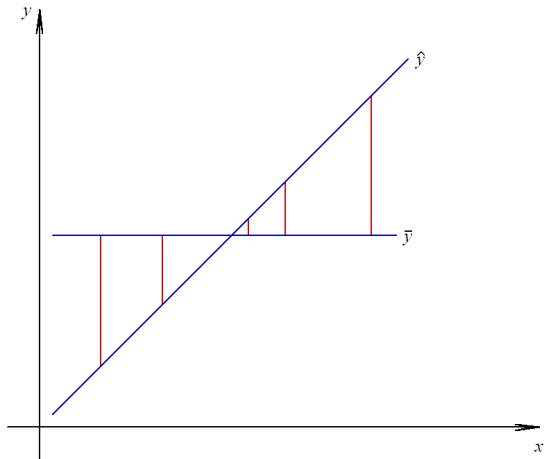
Razlike u odnosu na prosek



Razlike u odnosu na model



Razlike modela u odnosu na prosek



Šta označava Pirsonov koeficijent korelacije?

$$\sum_i (y_i - \bar{y})^2 = \sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_i (\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

$$r^2 = \frac{\sum_i (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{\sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

Interpretacija Pirsonovog ρ i PBK

- Koenove smernice:
 - 0-0.1 — praktično nepostojeći efekat
 - 0.1-0.3 — mali efekat
 - 0.3-0.5 — srednji efekat
 - 0.5-1 — veliki efekat

Overview

- 1 p -vrednost i veličina efekta
- 2 Frekventistički i Bajesovski pristup verovatnoći i statistici
- 3 p -vrednost nije verovatnoća da je nulta hipoteza tačna

Frekventistički pristup

- Verovatnoća nekog događaja označava dugoročnu frekvenciju opažanja tog događaja
- Statistički modeli imaju fiksirane parametre i govori se samo o verovatnoći događaja pri zadatim parametrima
- $P(A|\theta)$ u stvari znači $P_\theta(A)$
- govoriti o $P(\theta|A)$ je zloupotreba notacije

Bajesovski pristup

- Verovatnoća nekog događaja označava stepen poverenja
- Može se govoriti o verovatnoći parametara statističkog modela
- Ako je verovatnoća stepen poverenja, $P(\theta|A) = \frac{P(A|\theta)P(\theta)}{P(A)}$ ima smisla
- Hipotezama se dodeljuju apriorne verovatnoće
- Apriorna uverenja se kombinuju sa novostečenim dokazima

Overview

- 1 p -vrednost i veličina efekta
- 2 Frekventistički i Bajesovski pristup verovatnoći i statistici
- 3 p -vrednost nije verovatnoća da je nulta hipoteza tačna

Pogrešne predstave o smislu p -vrednosti

- p -vrednost je verovatnoća da je nulta hipoteza tačna
- $1-p$ je verovatnoća da je alternativna hipoteza tačna
- p -vrednost određuje nivo značajnosti testa
- p -vrednost meri veličinu ili značaj opaženog efekta

Fišerov okvir statističkog testiranja

- Populacija je beskonačna
- Testiranje se vrši na osnovu jednog konačnog uzorka
- Okvir se zasniva na frekventističkim pretpostavkama
- Ne možemo govoriti o verovatnoćama hipoteza jer nema ponavljanja u testiranju

Pirson-Nejmanov okvir statističkog testiranja

- Populacija može biti konačna
- Broj sempliranja za testiranje je beskonačan
- I dalje frekventistički okvir
- Neka je H_0 u svakom testiranju tačna. U 5% slučajeva će p -vrednost biti manja od 0.05. Zaključiti da je verovatnoća da je H_0 tačna jednaka p -vrednosti je očigledno pogrešno.

Bajesovski okvir

- $$P(H_0|p < 0.05) = \frac{P(p < 0.05|H_0)P(H_0)}{P(p < 0.05|H_0)P(H_0) + P(p < 0.05|H_1)P(H_1)}$$
- Ako je $P(H_0) \approx 1$, onda je $P(H_0|p < 0.05) \approx 1$ bez obzira što je p -vrednost mala

Zaključci

- p -vrednost nije dovoljan indikator značaja efekta pri statističkom testiranju
- Pearsonov koeficijent korelacije ima intuitivnu interpretaciju
- Frekventistički i Bajesovski pristup verovatnoći i statistici se razlikuju
- p -vrednost nije verovatnoća da je nulta hipoteza tačna