12. METODE IDENTIFIKACIJE GRUBIH GREŠAKA

12.1 UVOD

Testiranje statističkih hipoteza u cilju identifikacije grubih grešaka u opažanjima, u literaturi je poznato kao **pretraživanje podataka** (***data snooping***) ili metode testiranja podataka radi identifikacije grubih grešaka.

Metode testiranja primenjuje se nakon izravnanja geodetske mreže po metodi najmanjih kvadrata.

12.1 UVOD

Ciljevi testiranja statističkih hipoteza su da se sa određenom verovatnoćom ustanovi:

:

- da pretpostavljeni stohastički model odgovara realnom modelu, odnosno da kovarijaciona matrica opažanja reprezentuje realnu tačnost opažanja i njihovu stohastičku zavisnost,

- da funkcionalni model opažanja daje odgovarajuću vezu između opažanja i nepoznatih parametara,

- da u opažanjima nema grubih grešaka.

12.2 GLOBALNA TEST STATISTIKA ZA GREŠKE MATEMATIČKOG MODELA

Prethodno navedeni slučajevi mogu biti obuhvaćeni u okviru sledećih nultih hipoteza

$$H_{01}: \ \nabla_i = 0$$

$$H_{02}: \ E(s_o^2) = E(\sigma_o^2)$$

gde je:

∇_i gruba greška u *i* –tom opažanju,

Na ovaj način testira se da li je matematički model izravnanja korektan (adekvatan) i kompletan.

12.2 GLOBALNA TEST STATISTIKA ZA GREŠKE MATEMATIČKOG MODELA

Globalna test statistika je oblika

$$T = \frac{\mathbf{v}^{\mathbf{T}}\mathbf{P}\mathbf{v}}{r\sigma_o^2} = \frac{s_o^2}{\sigma_o^2} \sim F_{r,\infty} \left(\cong \frac{\chi_r^2}{r} \right)$$

gde je:

σ_o^2 standardna devijacija jedinice težine (a priori),

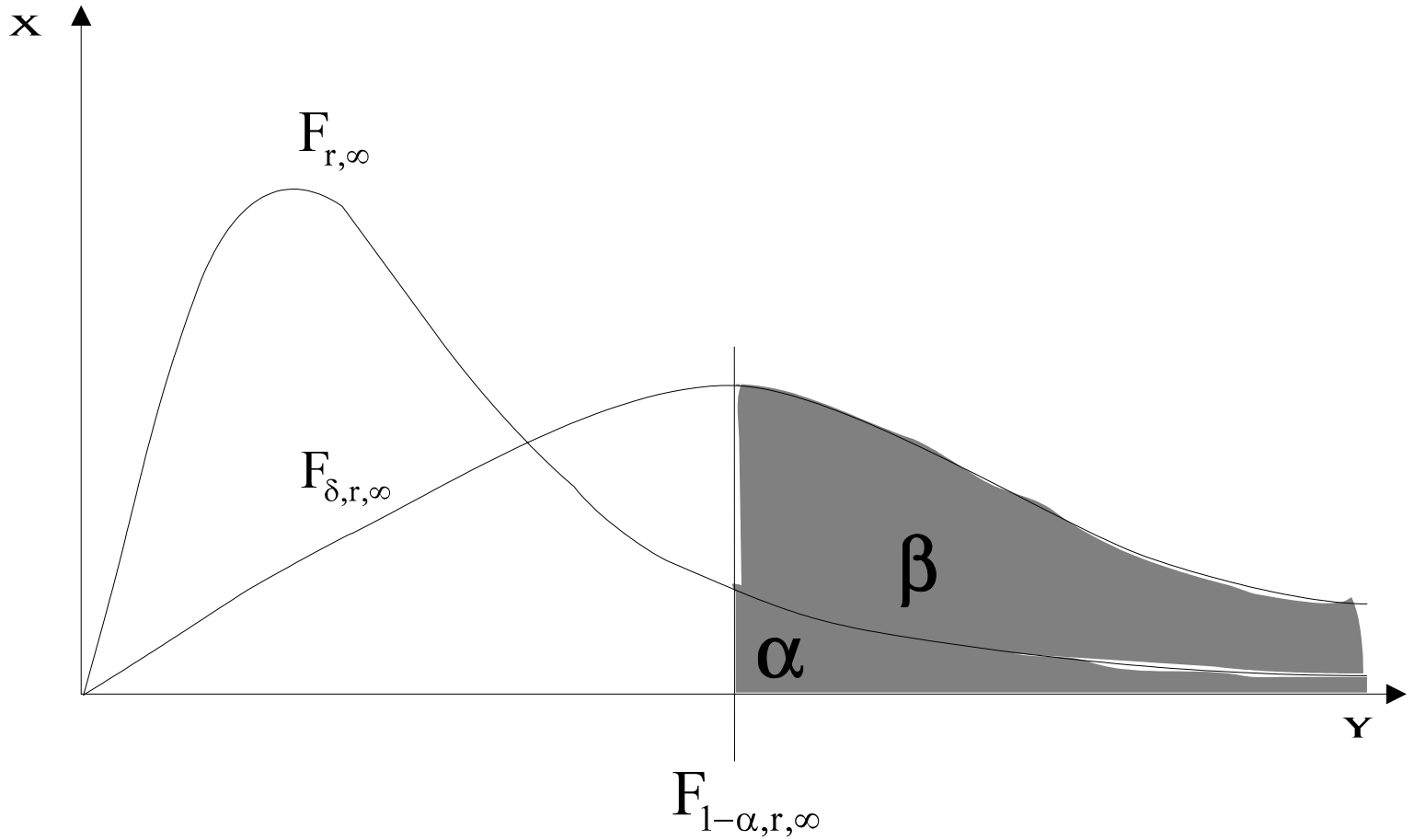
s_o^2 eksperimentalna standardna devijacija jedinice težine

r broj stepeni slobode,

$F_{r,\infty}$ Fišerova raspodela,

χ_r^2 hi-kvadrat raspodela.

12.2 GLOBALNA TEST STATISTIKA ZA GREŠKE MATEMATIČKOG MODELA



Globalna test statistika.

12.2 GLOBALNA TEST STATISTIKA ZA GREŠKE MATEMATIČKOG MODELA

Kada je vrednost ***r*** dimenzionalne globalne test statistike ***T*** manja od kritične vrednosti

$$T \leq F_{1-\alpha,r,\infty}$$

ili

$$\frac{s_o^2}{\sigma_o^2} \leq F_{1-\alpha,r,\infty}$$

prihvata se nulta hipoteza *Ho* sa verovatnoćom 1-α.

U suprotnom za

$$T > F_{1-\alpha,r,\infty}$$

odbacuje se nulta hipoteza *Ho* i prihvata alternativna *Ha*.

U ovom slučaju, test statistika sledi ne centralnu $F_{\delta,r,\infty}$ raspodelu verovatnoća, gde je δ parametar necentralnosti.

12.3 LOKALNA TEST STATISTIKA ZA GRUBE GREŠKE MERENIH VELIČINA

Kada nije prihvaćena nulta hipoteza na osnovu globalne test statistike, neophodno je ispitati razloge njenog neprihvatanja odnosno, proveriti da li postoje grube greške, da li je uzeta odgovarajuća tačnost opažanja i odgovarajući funkcionalni model opažanja.

Alternativna hipoteza glasi

$$H_A: \ \nabla_i \neq 0$$

12.3 LOKALNA TEST STATISTIKA ZA GRUBE GREŠKE MERENIH VELIČINA

Test statistika, stohastički nezavisnih rezultata merenja, je oblika

$$\omega_i = \frac{-\upsilon_i}{\sigma_{\upsilon_i}} = \frac{-\upsilon_i}{\sigma_o \sqrt{Q_{\upsilon_i \upsilon_i}}} = \frac{-\upsilon_i}{\sigma_{l_i} \cdot \sqrt{r_{ii}}} \qquad \omega_i \sim N(0,1)$$

Ako je vrednost test statistike ω_i

$$\left|\omega_i\right| \leq k$$

onda se prihvata Ho ili u suprotnom Ha.

Kritična vrednost *k* standardizovane normalne raspodele:

k=3.291 za p=0.999 (najčešće)

k=1.960 za p=0.950

12.3 LOKALNA TEST STATISTIKA ZA GRUBE GREŠKE MERENIH VELIČINA

Kvadriranjem test statistike

$$\omega_i^2 = \left(\frac{-\upsilon_i}{\sigma_o \sqrt{Q_{\upsilon_i \upsilon_i}}} \right)^2 = \frac{\upsilon_i Q^{-1}_{\upsilon_i \upsilon_i} \upsilon_i}{\sigma_o^2} \sim F_{1,\infty}$$

dobija se test statistika koja sledi Fišerovu raspodelu.

Ova test statistika je lokalna i jednodimenzionalna *(r=1)* jer se pri testiranju hipoteza o grubim greškama uvek polazi od pretpostavke da je jedna merena veličina opterećena grubom greškom.

LOKALNA TEST STATISTIKA ZA GRUBE GREŠKE MERENIH VELIČINA

Kada je vrednost lokalne test statistike $|\omega_i|$

manja od kritične vrednosti

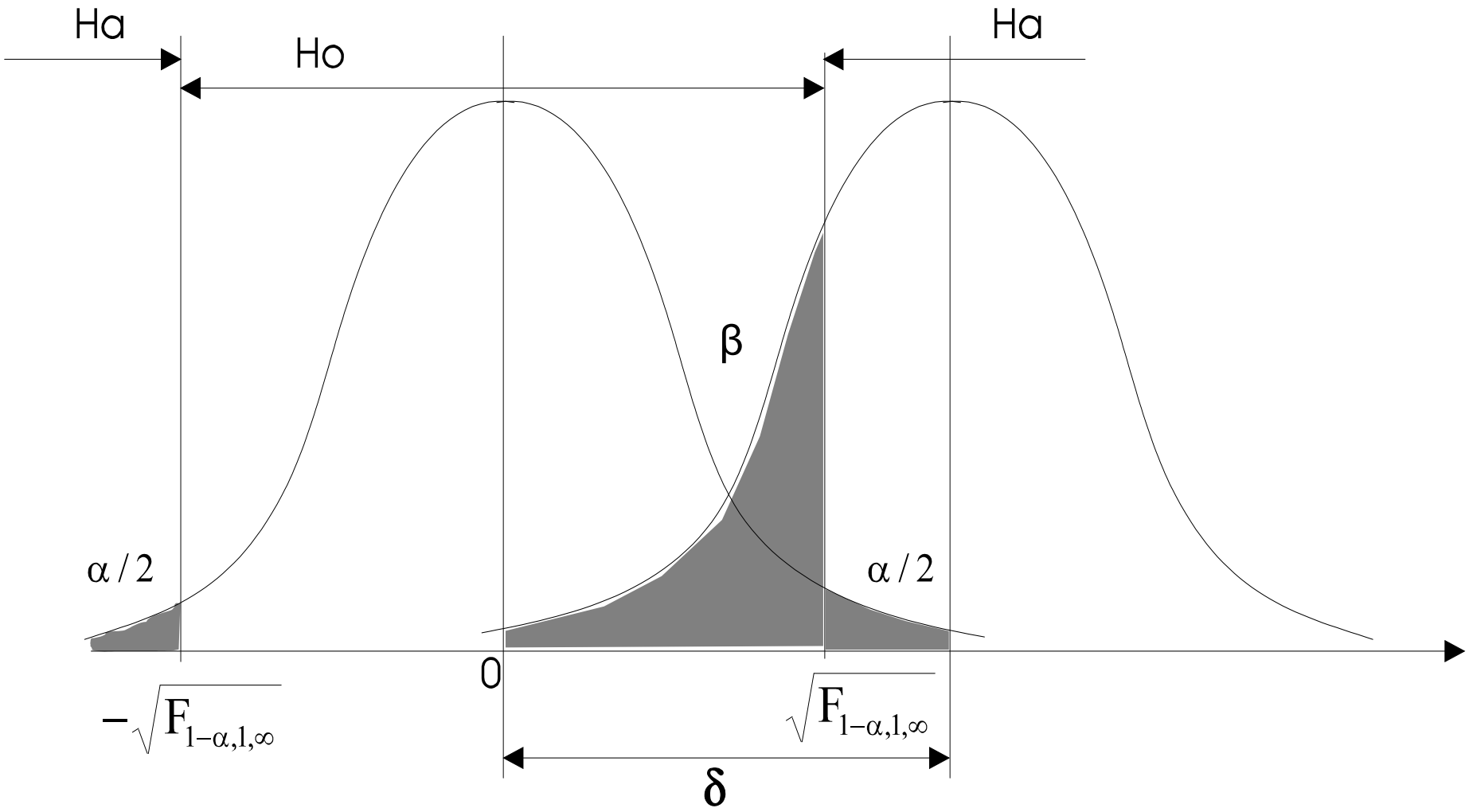
$$|\omega_i| \leq \sqrt{F_{1-\alpha,1,\infty}}$$

prihvata se nulta hipoteza *Ho* ili u suprotnom za

$$|\omega_i| > \sqrt{F_{1-\alpha,1,\infty}}$$

prihvata se alternativna hipoteza *Ha.*

12.3 LOKALNA TEST STATISTIKA ZA GRUBE GREŠKE MERENIH VELIČINA



"Data snooping"

