

- H_0 : Null hypotese. Konservativ.
- H_1 : Alternativ hypotese. Endring.

Tiltalte er uskyldig inntil det motsatte er bevist.

Hypoteser

- H_0 : Tiltalte er uskyldig
- H_1 : Tiltalte er skyldig

Moglege beslutningar

- Forkastar H_0 , og aksepterer H_1 .
Tiltalte er skyldig
- Forkaster ikkje H_0 .
Kan ikkje motbevise at tiltalte er uskyldig, ergo er han uskyldig.
Er ikkje tilstrekkeleg usannsynleg at tiltalte er uskyldig.

Påstand som skal testast: Ingelin er høgare enn gj.snittlege NTNU kvinne.

μ : gj.snitt for NTNU kvinner.

Hypoteser

- $H_0: \mu = \mu_0 = 172$
- $H_1: \mu < \mu_0$

Moglege beslutningar

- Forkastar H_0 , og aksepterer H_1 .
Påstand H_1 'bevist' ved data.
- Forkaster ikkje H_0 .
Data underbygger ikkje påstand H_1 .

- Spm.lagar A : Tilfeldig deltakar klarar < 5 med sanns. q_1 .
- Spm.lagar B : Tilfeldig deltakar klarar < 5 med sanns. q_2 .

Ulik vanskelighetsgrad?

Hypoteser

- $H_0: q_1 = q_2$
- $H_1: q_1 \neq q_2$

Moglege beslutningar

- Forkastar H_0 , og aksepterer H_1 .
Det er ulik vanskelighetsgrad. Set i gong tiltak.
- Forkaster ikkje H_0 .
Kan ikkje bevise at $q_1 \neq q_2$. Går ut frå at $q_1 = q_2$

- μ_1 : Gj.snitt kvalitet på fisk, tradisjonell lagring.
- μ_2 : Gj.snitt kvalitet på fisk, ny lagring.

Ny metode bedre kvalitet?

Hypoteser

- $H_0: \mu_1 = \mu_2$
- $H_1: \mu_2 > \mu_1$

Moglege beslutningar

- Forkastar H_0 , og aksepterer H_1 .
Det er ulik kvalitet. Innfører ny lagringsmetode.
- Forkaster ikkje H_0 .
Kan ikkje bevisе at $\mu_2 > \mu_1$. Fortsett med eksisterande lagring.

Metode p-verdi

- 1 Antar H_0 er sann.
- 2 Finn p -verdi: $P(\text{vårt estimat eller meir ekstremt} \mid H_0 \text{ er sann})$
- 3 Forkastar H_0 dersom liten p -verdi ($< \alpha$).

Metode forkastningsområde

- 1 Antar H_0 er sann.
- 2 Finn testobservator og område for 'testobservasjon' (evt. estimat) som fører til forkastning.
- 3 Forkastar H_0 dersom 'testobservasjon'/estimat i forkastningsområdet.

Høgde, NTNU menn og unge norske menn

Påstand som skal testast: Mannlege NTNU studentar er gjennomsnittleg høgare enn unge norske menn.

μ : gj.snitt for NTNU menn.

Hypoteser

- $H_0: \mu = \mu_0 = 179.8$
- $H_1: \mu > \mu_0$

Moglege beslutningar

- Forkastar H_0 , og aksepterer H_1 .
Påstand H_1 'bevist' ved data.
- Forkaster ikkje H_0 .
Data underbygger ikkje påstand H_1 .

- *Type-I-feil*: Forkastar H_0 når H_0 er sann.
- *Testnivå*: $P(\text{Type-I-feil}) = \alpha$.
- *Type-II-feil*: Forkastar ikkje H_0 når H_1 er sann.
- *Teststyrke*: $1 - P(\text{Type-II-feil} | \mu = \mu_1) = 1 - \beta(\mu_1)$

Typisk:

- Vi set signifikansnivået α .
- Vi kan rekne ut styrken $1 - \beta$ for

Metode p-verdi

- 1 Antar H_0 er sann.
- 2 Finn p -verdi: $P(\text{vårt estimat eller meir ekstremt} \mid H_0 \text{ er sann})$
- 3 Forkastar H_0 dersom liten p -verdi ($< \alpha$).

Metode forkastningsområde

- 1 Antar H_0 er sann.
- 2 Finn testobservator og område for 'testobservasjon' (evt. estimat) som fører til forkastning.
- 3 Forkastar H_0 dersom 'testobservasjon'/estimat i forkastningsområdet.

Eksempel NTNU kvinner, case 1 og 2

Høgde kvinnelege NTNU-studentar

DATA

- CASE 1

- $n = 149$, $\bar{x} = 169.5$, kjent varians $\sigma^2 = 6.5^2$

- CASE 2

- $n=5$, $\bar{x} = 169.5$, kjent varians $\sigma^2 = 6.5^2$

ANTAR

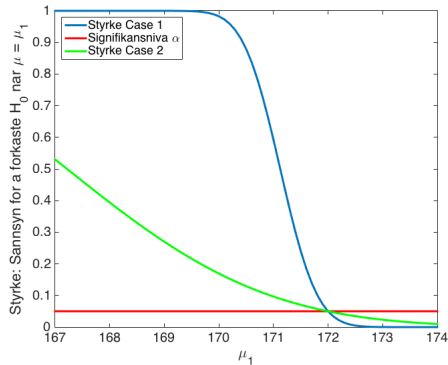
- $X_i \stackrel{u.i.f.}{\sim} N(\mu, \sigma^2)$ for $i = 1, 2, \dots, n$

P-VERDI OG FORKASTNINGSOMRÅDET

- $\hat{\mu} = \bar{X} \sim N(\mu, \sigma^2/n)$
- CASE 1: p-verdi: 10^{-5} , $x_{grens} = 171.1$
($Var(\hat{\mu}) = 6.5^2/149 = 0.5^2$)
- CASE 2: p-verdi: 0.19, $x_{grens} = 167.2$
($Var(\hat{\mu}) = 6.5^2/5 = 2.9^2$)

STYRKE for $\mu = 170$: 0.98 (Case 1) og 0.17 (Case 2)

Styrkefunksjon høgdehypotese



Andelar

- Ein andel (Kap. 10.8)
- To andelar (Kap. 10.9)
 - KI vs hypotesetest (pengespelet, to andelar, SGT, Kap. 10.4)

Finne n (antall data) frå ønska styrke

- For ein andel
- For høgde hypotese (Kap 10.6, for test av gjennomsnitt)

Modell:

- Spm.lagar A: Tilfeldig deltakar klarar < 5 med sanns. q_1 .
- Spm.lagar B: Tilfeldig deltakar klarar < 5 med sanns. q_2 .

Data:

- Spm.lagar A: n_1 deltakarar, Z_1 klarte < 5
- Spm.lagar B: n_2 deltakarar, Z_2 klarte < 5

Estimatorar:

- $\hat{q}_1 = \frac{Z_1}{n_1}$
- $\hat{q}_2 = \frac{Z_2}{n_2}$

Oppgave 1c):

- Utlei eit tilnærma 95% konfidensintervall for $q_1 - q_2$ basert på normaltilnærming til binomisk fordeling.
- Beregn intervallet når $n_1 = n_2 = 64$, og $z_1 = 34$ og $z_2 = 18$.
- Gjer KI grunnlag for å seie at oppgåvene frå A og B har ulik vanskelighetsgrad? Begrunn svaret.

Eksamen juni 07, pengespelet

- Spm.lagar A: Tilfeldig deltakar klarer < 5 med sanns. q_1 .
- Spm.lagar B: Tilfeldig deltakar klarer < 5 med sanns. q_2 .
- Z_1 av $n_A = 64$ klarer ferre enn 5.
- Z_1 av $n_b = 64$ klarer ferre enn 5.

Utled tilnærma 95% KI for $d = q_1 - q_2$ basert på normaltilnærming til binomisk.

- $Z_1 \sim \text{bin}(n_1, q_1)$, stor n_A , $Z_1 \overset{\text{approx}}{\sim} N(n_1 q_1, n_1 q_1(1 - q_1))$
- $Z_2 \sim \text{bin}(n_2, q_2)$, stor n_B , $Z_2 \overset{\text{approx}}{\sim} N(n_2 q_2, n_2 q_2(1 - q_2))$
- $\hat{q}_1 = Z_1/n_1 \overset{\text{approx}}{\sim} N(q_1, q_1(1 - q_1)/n_1)$
- $\hat{q}_2 = Z_2/n_2 \overset{\text{approx}}{\sim} N(q_2, q_2(1 - q_2)/n_2)$
- $\hat{d} = \hat{q}_1 - \hat{q}_2 \overset{\text{approx}}{\sim} N(q_1 - q_2, q_1(1 - q_1)/n_1 + q_2(1 - q_2)/n_2))$
- $$Z = \frac{\hat{d} - d}{\sqrt{q_1(1 - q_1)/n_1 + q_2(1 - q_2)/n_2}}$$

Ser på $d = \mu_1 - \mu_2$

Konfidensinterval for d

$(1 - \alpha) = 0.95$ konfidensinterval:

$$[0.08, 0.41]$$

Hypotesetest

$$H_0 : d = 0$$

$$H_1 : d \neq 0$$

Med signifikansnivå $\alpha = 0.05$

Forkastar H_0 .