TEMA 5: Enkel og multippel hypotesetesting med F-testen

* Hittil:

$$Y = B_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + u$$

$H_0: B_2 = 0$

$H_1: B_2 \neq 0$

↳ t-tester

↳ konfidensintervallmetoden

* F-testen tillater:

$$Y = B_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + u$$

$H_0: B_2 = 0,\ B_3 = 0$ (les: Både $B_2 = 0$ og $B_3 = 0$)

$H_1: B_2 \neq 0,\ B_3 \neq 0$ (les: Enten så er $B_2 \neq 0$ eller så er $B_3 \neq 0$ eller begge deler)

(2) Hypotesetesting med F-testen

Betrakt:

$$Y = B_1 + B_2 X_2 + B_3 X + u$$

$H_0 : B_2 = 0,\ B_3 = 0$

$H_1 : B_2 \neq 0,\ B_3 \neq 0$

Ingrediensene vi trenger for å gjennomføre en F-test er som følger:

→ RSS_{ur} : RSS til modellen <u>uten</u> restriksjoner;

$$Y = b_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + e$$

→ RSS_r : RSS til modellen <u>med</u> restriksjoner;

$$Y = b_1 + e$$

→ F-verdi : En test-observator

$$F = \frac{(RSS_r - RSS_{ur})/m}{RSS_{ur}/(n-k)}$$

som er $F(m, n-k)$ fordelt

hvis H_0 er ~~sann~~, hvor

m = antall hypoteser

n = antall observasjoner

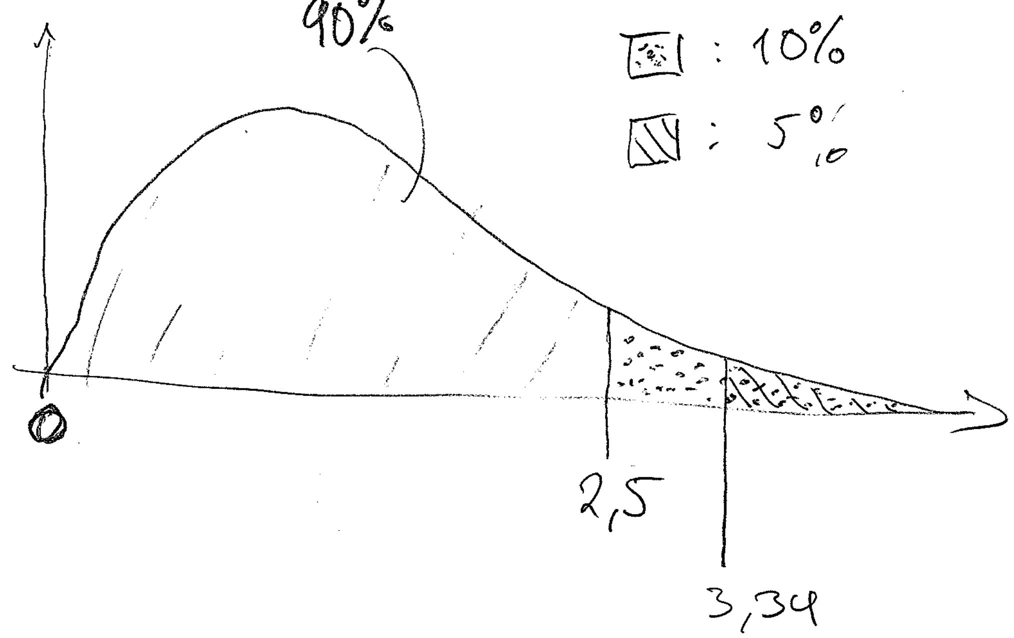
k = antall parametre i modellen
<u>uten</u> restriksjoner

* $F(m, n-k)$ fordelingen:

m: frihetsgrader for teller

$n-k$: frihetsgrader for nevner

Eksempel. $m=2$, $n=31$, $k=3$, $\alpha = 0{,}10$
$\alpha = 0{,}05$



BI HANDELSHØYSKOLEN
Nydalsveien 37, 0484 Oslo
Postadresse 0442 Oslo
Telefon 06600
Telefaks 21 04 80 00
Studieinfo. tlf. 810 00 500
www.bi.no
info@bi.no
Org. nr. 971 22 8865

MERK: Alternativ representasjon av F-verdi (hvis venstre-side variablene til både modellen uten restriksjoner og modellen med restriksjoner er like):

$$F = \frac{(R^2_{ur} - R^2_r)/m}{(1 - R^2_{ur})/(n-k)}$$

Motivasjon: Ofte er uttrykkene for R^2 enklere enn uttrykkene for RSS

Eksempel: Huspriser 2 i USA

$$\hat{P}_i = \underset{b_1}{\underset{\uparrow}{5932{,}41}} + \underset{b_2}{\underset{\uparrow}{133{,}36}} \cdot BOA + \underset{b_3}{\underset{\uparrow}{2{,}11}} \cdot TOMT$$

$H_0: B_2 = 0,\ B_3 = 0$

$H_1: B_2 \neq 0,\ B_3 \neq 0$

$R^2_{ur} = 0{,}66$

BI HANDELSHØYSKOLEN
Nydalsveien 37, 0484 Oslo
Postadresse 0442 Oslo
Telefon 06600
Telefaks 21 04 80 00
Studieinfo. tlf. 810 00 500
www.bi.no
info@bi.no
Org. nr. 971 22 8865

$$\hat{P}_i = 293546,00$$

b_1

$$R_r^2 = 0,00$$

$$F = \frac{(R_{ur}^2 - R_r^2)/m}{(1-R_{ur}^2)/(n-k)}$$

$$= \frac{(0,66-0,00)/2}{(1-0,66)/85} \approx \underline{82,5}$$

Signifikansnivå: 1%

$$F_\alpha(2,85) \approx 4,90$$

Konklusjon: Verdien 82,5 til testobservatoren vår er høyere enn den kritiske verdien 4,90, så vi forkaster H_0

Oppgaver:

14. $H_0: \beta_3 = 0,\ \beta_4 = 0,\ \beta_5 = 0$
$H_1: \beta_3 \neq 0,\ \beta_4 \neq 0,\ \beta_5 \neq 0$

BI HANDELSHØYSKOLEN
Nydalsveien 37, 0484 Oslo
Postadresse 0442 Oslo
Telefon 06600
Telefaks 21 04 80 00
Studieinfo. tlf. 810 00 500
www.bi.no
info@bi.no
Org. nr. 971 22 8865

15. $H_0: \beta_3 = 0, \beta_4 = 0$

$F(2, 60)$ **B**

16. $H_0: \beta_2 = 1, \beta_3 = 0, \beta_4 = 0, \beta_5 = 0$

$H_1: \beta_2 \neq 1, \beta_3 \neq 0, \beta_4 \neq 0, \beta_5 \neq 0$

Én eller flere av likhetene i H_0 er usann

$$\ln(\text{Pris}) = \beta_1 + \ln(\text{Vurdering}) + u$$

$$\Updownarrow$$

$$\ln(\text{Pris}) - \ln(\text{Vurdering}) = \beta_1 + u$$

$$\ln\left(\frac{\text{Pris}}{\text{Vurdering}}\right) = \beta_1 + u$$

A

MERK: Oppg. 16 er et eksempel på hvor vi ikke kunne brukt den alternative representasjonen av F-verdien

BI HANDELSHØYSKOLEN
Nydalsveien 37, 0484 Oslo
Postadresse 0442 Oslo
Telefon 06600
Telefaks 21 04 80 00
Studieinfo. tlf. 810 00 500
www.bi.no
info@bi.no
Org. nr. 971 22 8865

Modell uten restriksjoner:

$$\ln(Pris) = \beta_1 + \beta_2 \ln(Vurdering) + \beta_3 \ln(Tomt) + \beta_4 \ln(FF) + \beta_5 \cdot Baderom + u$$

Modellen med restriksjoner:

$$\ln\left(\frac{Pris}{Vurdering}\right) = \beta_1 + u$$

$\Rightarrow$ Venstreside variablene ved OLS estimering er ulike, så vi kan ikke benytte oss av den alternative representasjonen til F-verdien