

Økonometri I: Ugeseddel 5

Levi van Boekel

Uge 11, 2025

Opgave 1

(A)

Nullhypotesen beskriver, at væksten er langsommere i de lande, der initialt havde et højere indkomst, *uanset* strukturelle karakteristika. Dermed har vi de multiple hypoteser:

$$\mathcal{H}_0 : \beta_1 < 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$\mathcal{H}_A : \beta_1 \geq 0, \beta_2 = \beta_3 \neq 0$$

(B)

Vi kan teste hypotesen med et F-test, der har test-statistikken:

$$F = \frac{(SSR_r - SSR_{ur})/q}{SSR_{ur}/(n - k - 1)} \sim F(q, n - k - 1) \quad (1)$$

Antallet af parameterrestriktioner er $q = 3$.

(C)

MLR1 til MLR5 skal være opfyldt, hvis der er tale om et stort datasæt, mens vi også må kræve MLR6 opfyldt, hvis datasættet er småt (normalfordeling af fejlløbet).

Opgave 2

(A) & (B)

Regressionsresultatet er vist nedenfor:

Tabel 1: Regressionsresultater for model (1)

	(1)
	gy
logy60	-0.00746*** (0.00168)
strucK	0.0124*** (0.00268)
strucH	0.00537 (0.00271)
_cons	0.00289 (0.00289)
N	77
R^2	0.418

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Da (1) er en level-log model for β_1 angiver $\frac{1}{100}\hat{\beta}_1$ en semielasticitet, dvs. hvor mange pct. gy ændres, når $y60$ ændres med en enhed, for fastholdte strukturelle karakteristika (dvs. strucK og strucH). Altså; hvis $y60$ øges med 1 pct. falder den gns. vækstrate for perioden med -0.000746. Effekten er mere negativ end i ugeseddel 3, fordi en model uden humankapital overestimerer konvergenshastigheden.

(C)

De to hypoteser er:

$$\mathcal{H}_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$\mathcal{H}_A : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \neq 0$$

Nullhypotesen angiver dermed, at variablen tilsammen ikke kan forklare noget variationen i gy (dvs. både betinget- og ubetinget konvergens afkræftes). Vi bruger et F-test med $q = 3$ (restriktioner)

og $77 - 3 - 1$ frihedsgrader. Test statistikken kan skrives som:

$$F = \frac{R_{ur}^2/k}{(1 - R_{ur}^2)/(n - k - 1)} = \frac{0.418/3}{(1 - 0.418)(73)} \approx 17.5 \quad (2)$$

Alternativt kan F også blot aflæses i STATA. Det kritiske område bestemmes i STATA ved:

```
1 display invF(3, 73, 0.95) = 2.73
```

Da $F > 2.73$ kan nullhypotesen afvises, og variablene har dermed tilsammen en statistisk signifikant forklarende effekt på et 5 pct. signifikansniveau.

(D)

For $j = 1, 2, 3$ er hypoteserne, at de enkelte variable ikke kan forklare noget af variationen af gy indenfor perioden. Dvs.

$$\mathcal{H}_0 : \beta_j = 0$$

$$\mathcal{H}_A : \beta_j \neq 0$$

Her skal vi bruge et t -test, hvor t -teststatistikken, er defineret som:

$$t \equiv \frac{\hat{\beta}_j - a}{se(\hat{\beta}_j)} \quad (3)$$

De er rapporteret i STATA som:

$$t_{\beta_1} = -4.44 \quad t_{\beta_2} = 4.61 \quad t_{\beta_3} = 1.98$$

De kritiske værdier findes ved nedenstående kommando i STATA, hvor $df = 73$

```
1 display invttail(73, 0.025) = 1.9929971
```

Hvor vi bruger 0.025 fordi vi tester to-sidet for $\alpha = 0.05$ og dermed får det kritiske område til $[-1.99, 1.99]$. Vi bemærker, at vi kun for β_1 og β_2 kan afvise nullhypotesen på et 5 pct. signifikansinterval. For β_3 er vi på kanten.

(E)

Den relevante alternative hypotese er, at $\beta_1 < 0$, da det indebærer ubetinget konvergens. T -testen er uændret, men den kritiske værdi er nu:

```
1 display invttail(73, 0.95) = -1.6659962
```

Igen kan vi afvise nullhypotesen, fordi t -test størrelsen er numerisk større end den kritiske værdi.

(F)

Vi har:

$$\mathcal{H}_0 : \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$\mathcal{H}_A : \beta_2 = \beta_3 \neq 0$$

Formlen for F-testet er:

$$F = \frac{(SSR_r - SSR_{ur})/q}{SSR_{ur}/(n - k - 1)} \sim F(q, n - k - 1) \quad (4)$$

Vi ved, at $SSR_{ur} = .006711089$, mens vi i en separat regression bestemmer $SSR_r = .011534533$.

Dermed har vi:

$$F = \frac{(0.011534533 - 0.006711089)/2}{0.006711089/(77 - 3 - 1)} \approx 26.23 \quad (5)$$

Det kritiske område findes ved:

```
1 display invF(2, 73, 0.95) = 3.122
```

Hvorfor vi kan afvise $\mathcal{H}_0$. Bemærk, at med STATAs test kommando får det samme svar:

```
1 test strucK=strucH=0
2
3 ( 1) strucK - strucH = 0
4 ( 2) strucK = 0
5
6          F( 2,      73) =      26.23
```

Opgave 3

MATA koden er vist nedenfor og giver nøjagtig det samme resultat.

```
1 mata
2 y = st_data(., "gy")
3 x = st_data(., "logy60 strucK strucH")
4
5 cons = J(rows(x), 1, 1)
6
7 X=(x, cons)
8
9 beta_hat = (invsym(X'*X))*X'*y
10
11 u_hat= y - X*beta_hat
12 s2 = (1/(rows(X)-cols(X)))*(u_hat'*u_hat)
13 V_ols = s2* (invsym(X'*X))
```

```
14 se_ols = sqrt(diagonal(V_ols))
15
16 ttest = beta_hat ./se_ols
17
18 (beta_hat, se_ols, ttest)
19
20 end
```