

## TEMA 11: Autokorrelasjon

- ① Kjenne-tegn, årsaker og konsekvenser
- ② Hvordan oppdager vi auto-korrelasjon?
- ③ Oppgavesett 11

# ① Kjenne tegn, årsaker

Husk: 
$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i$$

hvor en av de klassiske forutsetningene

var:

$$\text{Corr}(u_i, u_j) = 0 \quad \text{for alle par } i \neq j$$

\* Intuitivt: Ingen sammenheng mellom de  
prediksjonsfeilene (/ residualene)

↳ Hvis sammenheng, så har vi auto-  
korrelerte feil/feil

\* Litt terminologi:

Første ordens autokorrelasjon:  $\text{Corr}(u_i, u_{i-1})$

Andre ordens autokorrelasjon:  $\text{Corr}(u_i, u_{i-2})$

Tredje ordens autokorrelasjon:  $\text{Corr}(u_i, u_{i-3})$

⋮

osv.

Autokorrelasjonen til en serie i EViews:

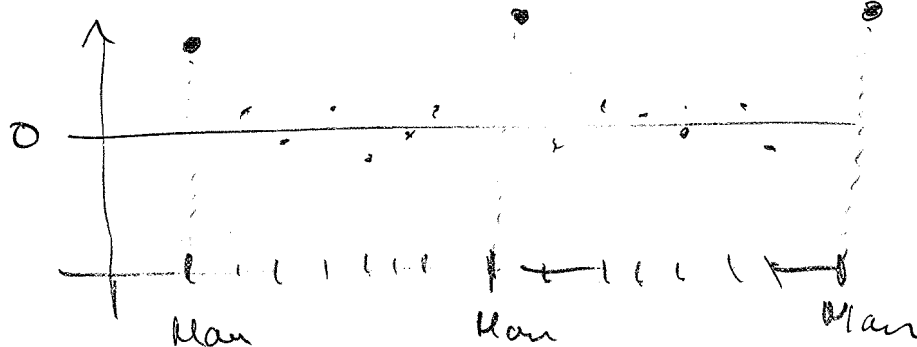
1. View → Correllogram

2. OK

Kolonnen "AC" inneholder autokorrelasjonene (utvalgskorrelasjoner)

Hva er årsaken til autokorrelerte feilledd?

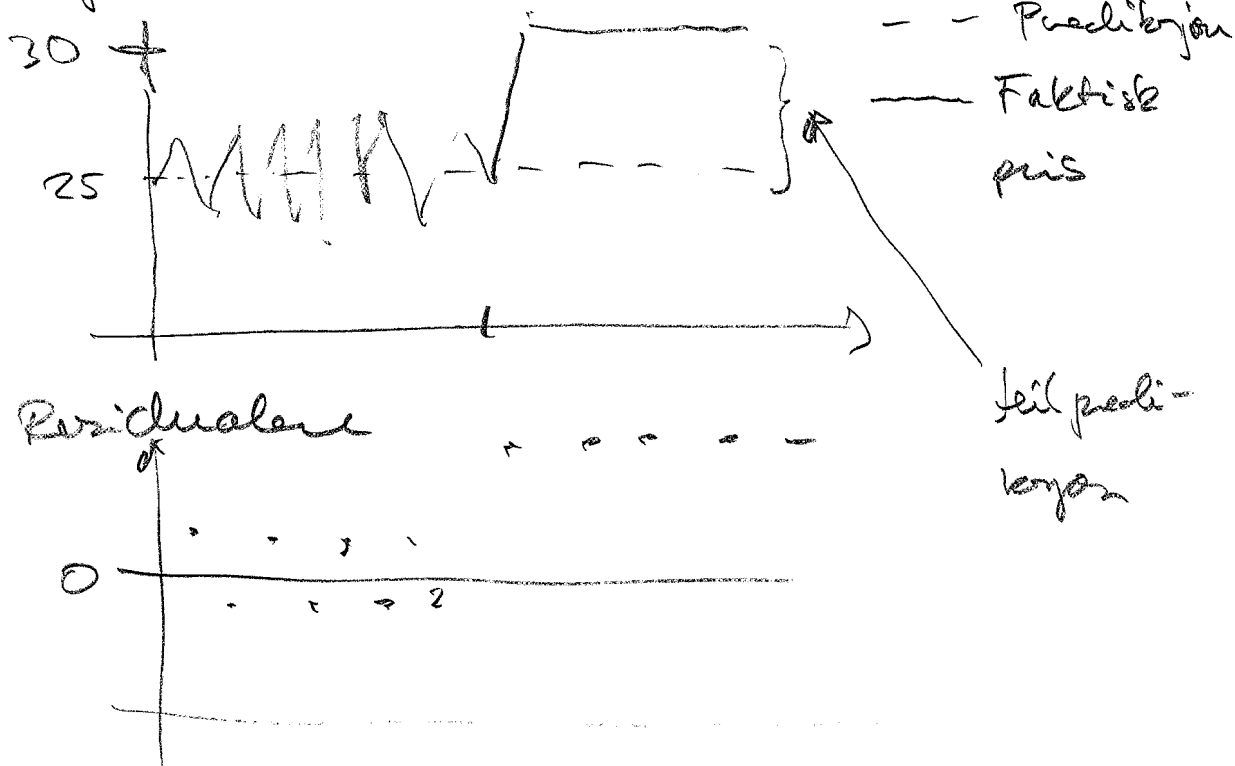
Eksempel: Systematisk feilprediksjon på mandager  
Residualer:



⇒ 7. ordens autokorrelasjon:

$$\text{Corr}(u_t, u_{t-7}) > 0$$

Eksempel: Strukturelle brudd



$$\Rightarrow \text{Cov}(u_t, u_{t-1}) > 0$$

Hvordan håndterer vi autokorrelasjon?

→ Gjennom modellen!

↳ inkluderer nye variabler, transformasjoner, osv.

→ "Plan B": Autokorrelasjonsrobuste standardfeil, f.eks. Newey-West (1987)

↳ Var varsonn:

1. Hvis autokor. er en følge av strukturelle bundt eller utelatning av variable, så vil denne type inferens være misvisende

2. Parametrene  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  nå omtolkes; og er sannsynligvis misvisende mht. prediksjon og forklaring

→ Modellene autokorrelasjonen  
eksplicit: Ikke pensum

Hva er de teoretiske konsekvensene av autokorrelerte feilledet?

Auheger av årsak/kilde:

- D Hvis årsak er endringer i  $\beta$ , så er parameter estimatene gale og teorien for hypotesetestinger vår er gal

- D Hvis årsak er utelatning av variable, så er  $\beta$ 'ene muligens galt estimert

② Hvordan oppdager vi autokorrelerte feillemde?

→ Titt på korrellogrammet til residualene

→ Durbin-Watson testen

→ Breusch-Godfrey testen

Eksempel: Huspriser 2 i USA

$$p_{uis_i} = B_1 + B_2 \text{Vurdering} + u_i$$

$$\Rightarrow \hat{p}_{uis_i} = -14471,78 + 0,975554 \cdot \text{Vurdering}_i$$

1. View → Residual Tests

→ Korrellogram -  
Q-Statistics

2. Trykk OK

Korrellogrammet ("AC" kolonnen): Indikerer liten eller ingen autokorrelasjon i residualene

Eksempel: Kroneskursdata

wnokeurclose: kroneskurs (mot euro;  
mot tyske mark for 1998) fra 1993  
til 2003 på slutten av uka;  
som regel fredag

Definer  $S_t = \text{wnokeurclose}$

Estimasjon av  $S_t = \beta_1 + \beta_2 S_{t-1} + u_t$

1. Quick  $\rightarrow$  Estimate Equation

2. Skriv "wnokeurclose c  
wnokeurclose (-1)"

Resultater:

$$\hat{S}_t = 0,1279 + 0,9844 \cdot S_{t-1}$$

Korrelogram av residualene  
(de fire første i AC):

1. ordens AC:  $-0,064$

2. ordens AC:  $-0,000$

3. ordens AC:  $0,013$

4. ordens AC:  $-0,083$

Eksempel: Konekursdata

Estimasjon av  $S_t = \beta_1 + u_t$ :

$$\hat{S}_t = 8,2077$$

Korrelogram av residualene (de fire første i AC):

1. ordens AC:  $0,984$

2. ordens AC:  $0,970$

3. ordens AC:  $0,957$

4. ordens AC:  $0,945$



## Durbin - Watson testen

Denne testen er kun i stand til å finne 1. ordens autokorrelasjon

Vi har estimert:

$$Y_i = \underbrace{b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + \dots + b_k X_{ki}}_{\hat{Y}_i} + \hat{u}_i$$

Testobservator (5% og 1% kritiske verdier; se tabell E5 ss. 528-531):

$$d = \frac{\sum (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum \hat{u}_t^2}$$

→ Hvis ingen autokorrelasjon, så er  $d = 2$ .

→ Hva som er "langt unna" avhenger av antall obs. og antall parametre ( $k$ )

→ Problem med DW-testen: Ikke gyldig når en eller flere av  $X$ 'ene er lagget (f.eks.  $Y_{i-1}$  eller  $Y_{i-4}$ , osv.)

## Breusch-Godfrey testen (ss. 343-344)

La følgende estimerte modell være den du ønsker å teste for autokorrelasjon (av orden  $p$ ) i feil-  
eddet:

$$Y_i = \underbrace{b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + \dots + b_k X_{ki}}_{\hat{Y}_i} + \hat{u}_i$$

### 1. Estimer

$$(*) \quad \hat{u}_i = A_1 + A_2 X_{2i} + \dots + A_k X_{ki} + c_1 \hat{u}_{i-1} + c_2 \hat{u}_{i-2} + \dots + c_p \hat{u}_{i-p} + v$$

$H_0: c_1 = 0, c_2 = 0, \dots, c_p = 0$  (hypotesen om ingen autokorrelasjon av orden  $p$ )

$H_1: \text{En eller flere av likhetene i } H_0 \text{ gjelder ikke (hypotesen om autokorrelasjon)}$

2. Test observator (Kji - kvadratfordelt med  $p$  frihetsgrader):

$$(n-p) R^2$$

hvor  $R^2$  er  $R^2$  til (\*), og hvor  $(n-p)$  er antall observasjoner brukt i (\*). (MERK: Antall obs. er  $(n-p)$  i (\*) og ikke  $n$  fordi vi mister  $p$  observasjoner når vi legger  $\hat{u}$ 'ene.)

Eksempel: Huspriser 2 i USA.

Test for 1. ordens autokorrelasjon i residualene til estimatet er

$$p_{i1} s_i = B_1 + B_2 \text{Vurdering}_i + u_i$$

Testlikning:

$$\hat{u}_i^2 = A_1 + A_2 \text{Vurdering}_i + C_1 \hat{u}_{i-1} + v$$

↑  
merk

1 E Views:

1. View  $\rightarrow$  Residual Tests

$\rightarrow$  Serial Correlation LM Test

2. Skriv 1

3. Trykk OK

Verdien til testobservator  $(n-p)R^2$ :

$$\text{Obs} * R\text{-squared} = 0,1081$$

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & & \uparrow \\ (n-p) = 87 & & \approx 0,001228 \end{array}$$

P-verdi:

$$\text{Prob. Chi-Square}(1) = 0,7423$$

Konklusjon: Vi forkaster ikke  $H_0$   
om at det er ingen autokorrelasjon

### ③ Oppgavesett 11

1.  $Kov(u_t, u_{t-1}) = 0$ : Ingen (1. ordens)  
autokorrelasjon

A) Riktig

2. Merk: Likning nr. to er testlikni-  
ngen i en Breusch-Godfrey test  
for 1. ordens autokorrelasjon

↳  $\chi_4 \neq 0$ : Feilledet er første-  
ordens autokorrelert

D) Riktig

5. DW test observer:

$$\frac{\sum (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum \hat{u}_t^2} \approx 2 \cdot (1 - \hat{\rho}^2)$$

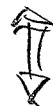
(se. s. 322)

\_\_\_\_\_

1,69



$$1,69 \approx 2 \cdot (1 - \hat{\rho}^2)$$



$$\hat{\rho}^2 \approx 1 - \frac{1,69}{2}$$

$$\frac{2}{2}$$

0,845

≈ 0,155

c) Riktig