

ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
KHOA TOÁN KINH TẾ
BỘ MÔN TOÁN KINH TẾ

HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH KINH TẾ LƯỢNG
BẰNG PHẦN MỀM EVIEWS

PHẦN MỘT: KINH TẾ LƯỢNG CƠ BẢN

BÙI DƯƠNG HẢI

Tài liệu sử dụng cùng với sách Bài tập Kinh tế lượng với sự trợ giúp của phần mềm Eviews.

Nội dung yêu cầu kiểm tra xem tại trang chủ của khoa Toán kinh tế: www.mfe.edu.vn, mục **Sau đại học / Môn học cho các ngành / Kinh tế lượng** ;

Hoặc liên kết: http://mfe.edu.vn/postgraduate/post_subject/econometrics_test.php .


Yêu cầu máy tính đã có phần mềm Eviews4, các tệp số liệu DATA, DATA2, DATA3.

Các tệp số liệu có thể lấy tại www.mfe.edu.vn, mục **Thư viện / Dữ liệu – phần mềm** ;






Hoặc liên kết: <http://mfe.edu.vn/e-store/data/> .

Những từ viết tắt trong tài liệu:

DB = Database	Wf = Workfile	Procs = Process	Genr = Generate
Stats = Statistic	Eq = Equation	Reg = Regression	Resid = Residual

Mở **Eviews** bằng cách nhấn vào biểu tượng  sẽ vào Cửa sổ chính của chương trình, dòng **Task bar** trên cùng có các chọn lựa, bên dưới là một ô trống để ghi các lệnh sẽ sử dụng, gọi là **Cửa sổ lệnh**.

Trong Eviews, có thể xử lý đồng thời nhiều bộ số liệu, mỗi bộ số liệu trong một cửa sổ Tập làm việc **Workfile**. Từ mỗi **Workfile**, thực hiện các thao tác với các đối tượng thông qua các cửa sổ riêng, một số đối tượng (*object*) chính:

-  **Series** xử lý cho từng biến số
-  **Group** xử lý một nhóm biến số
-  **Graph** vẽ các đồ thị
-  **Equation** hồi quy một phương trình
-  **System** hồi quy hệ phương trình

Một tệp Cơ sở dữ liệu (*Database*) có thể gồm tất cả các đối tượng trên.

Trong tài liệu này, khi muốn xác định một nút trong cửa sổ nào, sẽ để cửa sổ trong cặp dấu ngoặc vuông [], ví dụ [**Workfile**] **Procs** là nút **Procs** của cửa sổ **Workfile**, [**Eviews**] là cửa sổ chính của Eviews.

→ : Thao tác theo thứ tự

⇒ : Kết quả của thao tác

Khi muốn thực hiện việc xử lý số liệu, phải khởi tạo một **Workfile**.

Với số liệu trên, có 2 biến tên là EX và GDP, tần suất theo năm. Biến **EX** có thể đặt nhãn là *Exports* hoặc *Xuất khẩu*, biến **GDP** có thể đặt nhãn là *Gross Domestic Products* hoặc *Tổng sản phẩm quốc nội*.

Cần nhập bộ số liệu vào máy và xử lý tính toán.

1.1. Khởi tạo Workfile

[**Eview**] **File** → **New** → **Workfile** ⇒ Cửa sổ [**Workfile Range**]: chọn tần suất số liệu

Định dạng tần suất:

Annual: yyyy Semi-annual: yyyy:s Quarterly: yyyy:q
Monthly: yyyy:mm Daily: dd/mm/yyyy hoặc mm/dd/yyyy

Bộ số liệu tần suất theo năm, từ 1980 đến 1991, do đó chọn:

[**Workfile Range**] **Annual** → **Start date** : 1980 ▶ **End date** : 1991

⇒ Cửa sổ **Workfile** với hai đối tượng ngầm định

☒ **c** Chứa các hệ số. Tất cả các hệ số trong Eviews đều kí hiệu là C.
☒ **resid** Chứa giá trị Phần dư (*residuals*).

Hai đối tượng ngầm định luôn có sẵn, do đó không được đặt tên biến là C hay RESID.

1.2. Tạo biến

Có 2 cách để tạo một biến mới và nhập số liệu.

Cách 1. [**Eviews**] **Quick** → **Empty Group** ⇒ Cửa sổ [**Group**] với các quan sát

→ [**Group**] Chọn ô đầu tiên bên phải ô **obs**, gõ vào dòng trống phía trên : **EX**
→ Nhập giá trị của biến vào các ô có chữ **NA**
→ Tiếp tục với cột bên cạnh, biến **GDP**

Cách 2. Cửa sổ lệnh → **Genr GDP EX** ⇒ hai biến mới được tạo, bỏ qua cửa sổ *Error*.

→ [**Workfile**] Chọn hai biến GDP và EX vừa tạo ra, nhấp đúp chuột → **Open Group**
⇒ Cửa sổ [**Group**] ⇒ nhập giá trị tương ứng.

Nếu chọn [**Group**] **Name** : lưu Group lại thành đối tượng **G** trong **Workfile**.

1.3. Thay đổi số liệu

Cách mở cửa sổ **Group** : Chọn các biến cần xử lý (**EX** và **GDP**) → Nhấp đúp chuột → **Open Group**

[**Group**] **Edit** Sửa đổi số liệu đang có
[**Group**] **InsDel** Nếu muốn đẩy lùi quan sát

1.4. Đặt nhãn biến

Nhấp đúp vào biến **GDP** → cửa sổ [**Series**] → **Name** → cửa sổ [**Object Name**]

Tên biến: Name to identify object : **GDP** : có thể thay đổi tên biến ở đây

Nhãn biến: Display name for labeling...: nhập: **Gross Domestic Products**

1.5. Đồ thị

[Group] View → Graph → Line / Bar / Spike	Đồ thị <i>EX</i> , <i>GDP</i> theo thời gian
→ Scatter → Simple / with Reg.	Đồ thị điểm <i>EX</i> theo <i>GDP</i>
→ XY Line → XY Pair	Đồ thị đường <i>EX</i> theo <i>GDP</i>
[Group] View → Multi Graph	Mỗi biến một đồ thị riêng

(Có thể vẽ đồ thị từ [Eviews] Quick → Graph, lúc này cửa sổ Graph sẽ được tạo ra)

Câu hỏi (1.5):

- Nhận xét về xu thế các biến theo thời gian?
- Nhận xét về xu thế của *EX* theo *GDP*? Có thể dùng một hàm hồi quy tuyến tính để mô phỏng mối quan hệ của *EX* phụ thuộc vào *GDP* hay không?

1.6. Các thống kê mô tả

[Group] View → Descriptive Stats → Common Sample	Các thống kê mô tả từng biến
[Group] View → Correlations → Common Sample	Hệ số tương quan các biến
[Group] View → Covariances → Common Sample	Phương sai - Hiệp phương sai

(Có thể dùng [Eviews] Quick → Group Statistic →)

Câu hỏi (1.6):

- Trung bình, trung vị của *EX* và *GDP* bằng bao nhiêu?
- Độ lệch chuẩn của *EX* và *GDP* bằng bao nhiêu?
- Hệ số bất đối xứng của biến nào lớn hơn? Hệ số nhọn của biến nào lớn hơn?
- Các biến có phân phối chuẩn hay không? Thống kê JB và P-value dùng để kiểm định bằng bao nhiêu?
- *EX* và *GDP* có tương quan dương hay âm? Hệ số tương quan bằng bao nhiêu?
- Phương sai và hiệp phương sai trong mẫu của hai biến bằng bao nhiêu?


1.7. Đặt các biến mới

Một số biến mới có thể được đặt từ các biến có sẵn, hoặc một số biến đặc biệt có thể đặt trực tiếp. Việc đặt biến thực hiện trong cửa sổ lệnh. Một số trường hợp đặt biến ví dụ:

Genr EX2 = EX^2	Biến <i>EX2</i> bằng bình phương của <i>EX</i>
Genr DEX = D(EX)	Biến <i>DEX</i> bằng sai phân bậc nhất của <i>EX</i>
Genr LEX = LOG(EX)	Biến <i>LEX</i> bằng logarit cơ số tự nhiên của <i>EX</i>
Genr T = @TREND()	Biến <i>T</i> là biến xu thế thời gian với quan sát đầu bằng 0

Có thể đặt biến mới bằng cách tạo biến trống, rồi gán giá trị biến bằng một công thức tương ứng trong cửa sổ [Series] Procs → Generate by equation). Khi muốn xóa bớt biến số, có nhiều cách: Chọn biến → chuột phải → Delete; hoặc gõ trong cửa sổ lệnh: Detele [tên biến])

1.8. Thay đổi cấu trúc dữ liệu (tham khảo)

[Group] Procs → Sample	Xác định lại thời kỳ mẫu
[Group] Procs → Change Workfile Range	Thêm hoặc bớt quan sát
[Group] Procs → Generate Series	Đặt lại biến mới bởi một phương trình
[Group] Procs → Import	Nhập số liệu từ file có sẵn
[Group] Objects → New Objects → ...	Tạo thêm một đối tượng
[Group] Objects → Store to DB	Lưu vào Database (nếu đã tạo Database)
[Group] Objects → Name	Đặt tên cho Group ⇒  trong Workfile (Có thể dùng [Group] Name trực tiếp)

1.9. Lưu số liệu

[Eviews] File → Save → Đặt tên cho bộ số liệu, phần mở rộng ngầm định là **.wfl**

2. ƯỚC LƯỢNG MÔ HÌNH HỒI QUY MỘT PHƯƠNG TRÌNH

2.1. Mở số liệu có sẵn

Sử dụng bộ số liệu CH3BT4 trong thư mục DATA

[Eviews] Open → Workfile : Chọn thư mục **DATA** và tệp **CH3BT4**

Với Workfile đang có với các biến : K, L, Y, C, Resid, trong đó Y là sản lượng, K là vốn, L là lao động.

Câu hỏi (2.1):

- Các biến có tần suất như thế nào? Xem giá trị của các biến
- Trung bình của Y, K, L bằng bao nhiêu? Độ lệch chuẩn bằng bao nhiêu?
- Các biến có phân phối chuẩn hay không?
- Trong 2 biến K và L, biến Y tương quan với biến nào nhiều hơn? Trong các cặp biến, cặp nào tương quan với nhau nhiều nhất, ít nhất?
- Hiệp phương sai cặp biến số nào là lớn nhất, nhỏ nhất? Giá trị đó bằng bao nhiêu?

Xét mô hình hồi quy $E(Y / K, L) = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L$

$$\text{Hay } Y = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L + u \quad [2.1]$$

2.2. Xác định phương trình hồi quy và ước lượng

Có các cách sau để tiến hành hồi quy mô hình

Cách 1. Chọn ba biến K, L, Y → Nháy chuột phải → Open → As Equation

Cách 2. [Eviews] Quick → Estimate Equation

Cách 3. [Wf] Objects → New Object → Equation → OK

Cách 4. Chọn EX, GDP → Open Group → [Group] Procs → Make Equation
⇒ Cửa sổ [Equation Specification].

Khai báo phương trình: **Y C K L** (Hồi quy Y theo hệ số chặn, K và L)

(Máy ngầm định Phương pháp Least Squares (LS) và thời kỳ mẫu 1980 – 1991.

Ngoài ra còn cách gõ trực tiếp trong ô cửa sổ lệnh: LS Y C K L)

⇒ Cửa sổ **[Equation]**: Kết quả ước lượng

Dependent Variable: Y

Method: Least Squares

Sample: 1 20

Included observations: 20

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-21717.59	22180.83	-0.979116	0.3413
K	10751.92	2165.515	4.965061	0.0001
L	17662.45	4533.201	3.896242	0.0012
R-squared	0.715471	Mean dependent var	109468.7	
Adjusted R-squared	0.681997	S.D. dependent var	57734.42	
S.E. of regression	32557.46	Akaike info criterion	23.75688	
Sum squared resid	1.80E+10	Schwarz criterion	23.90624	
Log likelihood	-234.5688	F-statistic	21.37391	
Durbin-Watson stat	2.289076	Prob(F-statistic)	0.000023	

Câu hỏi (2.2):

- Giải thích ý nghĩa kết quả hồi quy, kết quả có phù hợp với lý thuyết kinh tế không?
- Hệ số chặn của mô hình có ý nghĩa thống kê không? Điều đó có nghĩa là gì?
- Biến K có giải thích cho Y không? Khi K tăng một đơn vị, L không đổi thì Y có tăng không? Tăng trong khoảng nào?
- Biến Y có phụ thuộc vào L không? Nếu có thì khi L tăng một đơn vị, K không đổi thì Y thay đổi thế nào?
- Mô hình giải thích bao nhiêu % sự biến động của biến sản lượng? Hàm hồi quy có phù hợp không?
- Tổng bình phương phần dư và độ lệch chuẩn của hồi quy bằng bao nhiêu?

2.3. Các phân tích về kết quả ước lượng

[Eq.] View → Representations

Diễn giải về mô hình

[Eq.] View → Estimation Output

Bảng kết quả hồi quy

[Eq.] View → Actual, Fitted, Residual

Các giá trị quan sát, giá trị ước lượng biến phụ thuộc và phần dư: Y_i, \hat{Y}_i, e_i

[Eq.] View → Covarian Matrix

Ma trận hiệp phương sai các ước lượng

Câu hỏi (2.3):

- Giá trị phần dư đầu tiên của kết quả ước lượng bằng bao nhiêu?
- Ước lượng trung bình biến phụ thuộc với quan sát cuối cùng bằng bao nhiêu?
- Với quan sát thứ 2, sản lượng thực tế lớn hơn hay nhỏ hơn giá trị ước lượng? Lớn (nhỏ) hơn bao nhiêu?

- Nhận xét sự biến động của đồ thị phần dư, những quan sát nào có giá trị ước lượng gần nhất, xa nhất với giá trị thực tế của biến Y ?
- Phương sai hệ số của biến K , của biến L bằng bao nhiêu?
- Hiệp phương sai của hai ước lượng hệ số góc bằng bao nhiêu?
- Khi cả K và L cùng tăng một đơn vị thì sản lượng Y tăng trong khoảng nào?
- Phải chăng sự tác động của K và L đến Y là như nhau?

2.4. Một số kiểm định về các hệ số

Với kết quả hồi quy trên, kiểm định giả thuyết: $H_0: \beta_K = 10000$. Dựa trên cách khai báo biến số trong phương trình hồi quy và quy tắc ghi, hệ số chặn là $C(1)$, hệ số của biến K là $C(2)$, của biến L là $C(3)$, do đó giả thuyết trên là $C(2) = 10000$. Để thực hiện kiểm định, chọn:

[Eq.] View → Coefficient Tests → Wald Coefficient Restrictions ⇨ Cửa sổ [Wald Test]

Khai báo giả thuyết cần kiểm định: **$C(2) = 10000$** .

Kết quả kiểm định cho thấy giả thuyết không bị bác bỏ.

Kiểm định thêm biến số: Giả sử muốn thêm biến bình phương của K vào mô hình [2.1], mô hình mới là

$$Y = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L + \beta_4 K^2 + u \quad \text{Giả thuyết: } H_0: \beta_4 = 0 ; H_1: \beta_4 \neq 0 ;$$

khi đó chọn:

[Eq.] View → Coefficient Tests → Omitted Variables ⇨ Cửa sổ [Omitted-Redundant Variable Test]

Khai báo biến muốn thêm vào: **K^2**

Kết quả kiểm định F cho thấy giả thuyết H_0 không bị bác bỏ, không nên thêm biến K^2 .

Kiểm định bớt biến số: Giả sử muốn bỏ biến L khỏi mô hình [2.1], mô hình mới là

$$Y = \beta_1 + \beta_2 K + u \quad \text{Giả thuyết: } H_0: \beta_3 = 0 ; H_1: \beta_3 \neq 0 ;$$

[Eq.] View → Coefficient Tests → Redundant Variables ⇨ Cửa sổ [Omitted-Redundant Variable Test]

Khai báo biến muốn bỏ đi: **L**

Kết quả kiểm định F cho thấy giả thuyết H_0 bị bác bỏ, không nên bỏ biến L .

Câu hỏi: Với mô hình trên, kiểm định cho các câu hỏi sau:


- Hệ số của biến L bằng 10000?
- Sự tác động của biến K và L đến Y là như nhau?
- Có nên thêm vào mô hình đồng thời cả K^3 và L^3 hay không?

2.4. Lưu kết quả

[Eq.] Objects → Store to DB

Lưu kết quả hồi quy vào Database (nếu đã tạo)

[Eq.] Objects → Name

Đặt tên cho phương trình ⇨  trong Workfile

(Hoặc [Eq.] Name trực tiếp)

3. KIỂM ĐỊNH KHUYẾT TẬT CỦA MÔ HÌNH

Với bộ số liệu CH3BT4 trong thư mục DATA, xét mô hình

$$Y = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L + u \quad [3.1]$$

Kiểm định các khuyết tật: Tự tương quan, Phương sai sai số thay đổi, Dạng hàm sai, Đa cộng tuyến bằng các kiểm định do Eviews tự động tính và bằng hồi quy phụ xác định trên cơ sở các giả thiết về nguyên nhân gây khuyết tật.

3.1. Kiểm định bằng các kiểm định tự động

Kiểm định Tự tương quan bằng kiểm định Durbin-Watson

Với bảng kết quả hồi quy, thống kê Durbin-Watson bằng 2,289; đối chiếu với d_L , d_U , kết luận không có tự tương quan bậc nhất.

Kiểm định Tự tương quan bằng kiểm định Breush-Godfrey

Tại cửa sổ kết quả hồi quy [Equation], chọn:

[Eq.] View → Residual Tests → Serial Correlation LM Test ⇨ Cửa sổ [Lag specification]

Khai báo bậc của tự tương quan muốn kiểm định, chẳng hạn kiểm định tự tương quan bậc nhất, gõ 1.

Giả thuyết kiểm định: H_0 : Mô hình [3.1] không có tự tương quan bậc nhất

H_0 : Mô hình [3.1] không có tương quan bậc nhất

Kết quả kiểm định:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.656872	Probability	0.429557
Obs*R-squared	0.788709	Probability	0.374491

Hồi quy phụ để kiểm định: $e = \alpha_1 + \alpha_2 K + \alpha_3 L + \rho_1 e(-1) + v$

Theo kết quả kiểm định này, mô hình [3.1] không có tự tương quan bậc nhất.

Kiểm định phương sai sai số thay đổi bằng kiểm định White

Kiểm định bằng hồi quy phụ không có tích chéo giữa các biến độc lập

[Eq.] View → Residual Tests → White Heteroskedasticity (no cross terms)

Giả thuyết kiểm định: H_0 : Mô hình [3.1] có phương sai sai số không đổi (đồng đều)

H_0 : Mô hình [3.1] có phương sai sai số thay đổi

Kết quả kiểm định:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	7.001717	Probability	0.002182
Obs*R-squared	13.02437	Probability	0.011157

Hồi quy phụ để kiểm định: $e^2 = \alpha_1 + \alpha_2 K + \alpha_3 L + \alpha_4 K^2 + \alpha_5 L^2 + v$

Theo kết quả kiểm định này, mô hình [3.1] có phương sai sai số thay đổi.

Kiểm định định dạng phương trình hồi quy bằng kiểm định Ramsey RESET

[Eq.] View → Stability Tests → Ramsey RESET Test ⇨ Cửa sổ [RESET specification]

Khai báo số phần tử thêm vào để kiểm định, nếu thêm một phần tử thì chọn 1.

Giả thuyết kiểm định: H_0 : Mô hình [3.1] có dạng hàm đúng / không thiếu biến

H_0 : Mô hình [3.1] có dạng hàm không đúng / thiếu biến

Kết quả kiểm định:

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.160628	Probability	0.693880
Log likelihood ratio	0.199784	Probability	0.654895

Hồi quy phụ để kiểm định: $Y = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L + \alpha_1 \hat{Y}^2 + v$

Theo kết quả kiểm định này, mô hình [3.1] có dạng hàm đúng, không thiếu biến

Câu hỏi:

- Dùng kiểm định Breusch-Godfrey để kiểm định hiện tượng tự tương quan đến bậc 2 của mô hình, kết quả như thế nào? Viết hồi quy phụ trong trường hợp này. Trong kết quả hồi quy phụ, phần dư có phụ thuộc vào trễ bậc 2 của nó không?
- Dùng kiểm định White có tích chéo để kiểm định hiện tượng phương sai sai số thay đổi của mô hình, kết quả như thế nào? Viết hồi quy phụ trong trường hợp này. Bình phương phần dư có phụ thuộc vào tích chéo của các biến độc lập không?
- Dùng kiểm định Ramsey RESET kiểm định về dạng hàm hồi quy khi thêm 2 phần tử? Viết hồi quy phụ trong trường hợp này. Phần tử thứ hai thêm vào có ý nghĩa không?

3.2. Kiểm định về các khuyết tật của mô hình bằng hồi quy phụ

Với mô hình gốc là: $Y = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L + u$ [3.1]

Để thực hiện các hồi quy phụ, cần lưu lại phần dư (residual - e) và giá trị ước lượng - giá trị tương hợp (fitted values - \hat{Y}). Hồi quy mô hình gốc, cho bảng kết quả.

Tại cửa sổ lệnh: **Genr E = RESID** Biến E nhận giá trị bằng phần dư

Cửa sổ **[Equation]** chọn **Forecast** \Rightarrow cửa sổ **[Forecast]**, Forecast name : **YF**

Hai biến E và YF đã được tạo ra tại cửa sổ Workfile.

Kiểm định hiện tượng đa cộng tuyến

Hồi quy phụ của K theo L: $K = \alpha_1 + \alpha_2 L + v$ [3.2.1]

Giả thuyết kiểm định: $H_0: \alpha_2 = 0$: Mô hình gốc [3.1] không có đa cộng tuyến

$H_0: \alpha_2 \neq 0$: Mô hình gốc [3.1] có đa cộng tuyến

Tại cửa sổ lệnh gõ: **LS K C L**

Theo kết quả kiểm định này, không bác bỏ H_0 : mô hình gốc không có đa cộng tuyến

Kiểm định tự tương quan bằng hồi quy phần dư theo trễ của nó

Kiểm định tự tương quan bậc nhất: $e = \alpha_1 + \alpha_2 e(-1) + v$ [3.2.2]

Giả thuyết kiểm định: $H_0: \alpha_2 = 0$: Mô hình gốc [3.1] không có tự tương quan bậc nhất

$H_0: \alpha_2 \neq 0$: Mô hình gốc [3.1] có tự tương quan bậc nhất

Tại cửa sổ lệnh gõ: **LS E C E(-1)**

Theo kết quả kiểm định này, không bác bỏ H_0 : mô hình gốc không có tự tương quan bậc nhất

Kiểm định phương sai sai số thay đổi bằng hồi quy phụ theo biến độc lập

Hồi quy e^2 theo biến K :
$$e^2 = \alpha_1 + \alpha_2 K^2 + v \quad [3.2.3]$$

Giả thuyết kiểm định: $H_0: \alpha_2 = 0$: Mô hình gốc [3.1] có phương sai sai số không đổi

$H_0: \alpha_2 \neq 0$: Mô hình gốc [3.1] có phương sai sai số thay đổi

Tại cửa sổ lệnh gõ: **LS E^2 C K^2**

Theo kết quả kiểm định này, bác bỏ H_0 : mô hình gốc có phương sai sai số thay đổi

Kiểm định phương sai sai số thay đổi bằng hồi quy phụ theo biến phụ thuộc

Hồi quy e^2 theo biến \hat{Y}^2 :
$$e^2 = \alpha_1 + \alpha_2 \hat{Y}^2 + v \quad [3.2.4]$$

Giả thuyết kiểm định: $H_0: \alpha_2 = 0$: Mô hình gốc [3.1] có phương sai sai số không đổi

$H_0: \alpha_2 \neq 0$: Mô hình gốc [3.1] có phương sai sai số thay đổi

Tại cửa sổ lệnh gõ: **LS E^2 C YF^2**

Theo kết quả kiểm định này, bác bỏ H_0 : mô hình gốc có phương sai sai số thay đổi

Kiểm định dạng hàm bằng kiểm định nhân tử Lagrange

Hồi quy phụ :
$$e = \alpha_1 + \alpha_2 K + \alpha_3 L + \alpha_4 \hat{Y}^2 + v \quad [3.2.5]$$

Giả thuyết kiểm định: $H_0: \alpha_4 = 0$: Mô hình gốc [3.1] có dạng hàm đúng

$H_0: \alpha_4 \neq 0$: Mô hình gốc [3.1] có dạng hàm không đúng

Tại cửa sổ lệnh gõ: **LS E C K L YF^2**

Theo kết quả kiểm định này, không bác bỏ H_0 : mô hình gốc có dạng hàm đúng

Câu hỏi:

- Dùng hồi quy phụ, kiểm định đa cộng tuyến bằng cách hồi quy L theo K , kết luận gì về hiện tượng đa cộng tuyến?
- Kiểm định tự tương quan đến bậc 3 bằng hồi quy phụ phần dư theo các trễ từ bậc 1 đến 3 của nó, khi đó mô hình gốc có tự tương quan đến bậc 3 hay không?
- Hồi quy phụ kiểm định phương sai sai số có thay đổi theo K , theo L , theo L^2 .
- Dùng kiểm định Park, hồi quy $\ln e^2$ theo $\ln K$, cho biết mô hình có phương sai sai số thay đổi theo kiểm định này hay không?
- Với kiểm định nhân tử Lagrange, khi thêm lập phương của giá trị ước lượng biến phụ thuộc, có thể kết luận mô hình có dạng hàm sai hay không? Hệ số của biến bậc ba đó có ý nghĩa thống kê hay không?

4. ĐỔI DẠNG MÔ HÌNH

Tiếp tục bài trước, với mô hình:
$$Y = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L + u \quad [3.1]$$

Bằng các kiểm định trên, thấy mô hình có khuyết tật, có thể điều chỉnh bằng nhiều cách.

4.1. Thêm biến bậc cao

Thêm hai biến bình phương của hai biến độc lập, được mô hình mới là

$$Y = \beta_1 + \beta_2 K + \beta_3 L + \beta_4 K^2 + \beta_5 L^2 + u \quad [4.1]$$

Tại cửa sổ lệnh: **LS Y C K L K^2 L^2**

Với bảng kết quả, kiểm định các khuyết tật bằng các kiểm định tính tự động, thấy không còn Phương sai sai số thay đổi. Tuy nhiên với kết quả hồi quy, kiểm định T cho thấy tất cả các hệ số góc đều không có ý nghĩa thống kê, nhưng kiểm định F cho thấy hàm hồi quy phù hợp, mô hình có khuyết tật đa cộng tuyến trầm trọng.

4.2. Chia phương trình hồi quy cho một đại lượng

Theo kiểm định phương sai sai số thay đổi, phương sai sai số thay đổi theo K^2 , do đó có thể chia phương trình hồi quy cho biến K :

$$\frac{Y}{K} = \beta_1 \frac{1}{K} + \beta_2 \frac{K}{K} + \beta_3 \frac{L}{K} + \frac{u}{K} \quad [4.2]$$

Tại cửa sổ lệnh: **LS Y/K 1/K C L/K**

Kiểm định White cho thấy phương sai sai số có thể cho là đồng đều.

Câu hỏi:

- Với kết quả mô hình [4.2], cho biết khi lao động tăng một đơn vị, vốn không đổi thì ước lượng điểm mức tăng của sản lượng là bao nhiêu? Khi vốn tăng một đơn vị, lao động không đổi thì ước lượng điểm mức tăng của sản lượng là bao nhiêu?
- Dựa trên kiểm định phương sai sai số thay đổi, thấy phương sai sai số cũng thay đổi theo bình phương giá trị ước lượng \hat{Y}^2 , do đó có thể khắc phục bằng cách chia phương trình cho \hat{Y}^2 . Hãy thực hiện phép đổi phương trình đó. Sau đó kiểm định các khuyết tật của mô hình, và phân tích tác động của các biến đến biến phụ thuộc.

4.3. Mô hình dạng hàm mũ – logarit

Xét mô hình $E(Y / K, L) = e^{\beta_1} K^{\beta_2} L^{\beta_3}$ hay $Y = e^{\beta_1} K^{\beta_2} L^{\beta_3} e^u$ [4.3]

Phân tích: $E(Y / K = L = 1) = e^{\beta_1}$; $\varepsilon_K^{E(Y)} = \beta_2$; $\varepsilon_L^{E(Y)} = \beta_3$

Logarit hóa $\ln Y = \beta_1 + \beta_2 \ln K + \beta_3 \ln L + u$

Tại cửa sổ lệnh: **LS LOG(Y) C LOG(K) LOG(L)**

Câu hỏi:

- Viết hàm hồi quy mẫu với các biến gốc ban đầu, và giải thích ý nghĩa kết quả
- Kiểm định các khuyết tật Tự tương quan, phương sai sai số, dạng hàm của mô hình?
- Tính sự thay đổi tối đa của sản lượng khi Vốn tăng 1%, lao động không đổi?
- Quá trình sản xuất có hiệu quả không đổi theo quy mô hay không?