PHUONG PHAP BINH PHUONG NHO NHAT HAI GIAI DOAN-TWO STAGE LEAST SQUARES

NGUYEN QUANG DONG

Aug 20, 2023

## VÍ DỤ 9.15-CHƯƠNG 9

# CÁC BIẾN: Y-Thu nhập; I-Đầu tư; M - Cầu tiền; R - Lãi suất dài hạn; Data: ch10bt14.txt

# Hệ phương trình: R=b0+b1*Y+b2*M+b3*M(-1)+u1; Y=a0+a1*R+a2\*I

# Call packages for estimating, test

library(foreign); library(AER)

## Loading required package: car

## Loading required package: carData

## Loading required package: lmtest

## Loading required package: zoo

##   
## Attaching package: 'zoo'

## The following objects are masked from 'package:base':  
##   
## as.Date, as.Date.numeric

## Loading required package: sandwich

## Loading required package: survival

library(car); library(carData)  
library(lmtest);library(zoo)  
library(sandwich); library(dynlm)  
library(dplyr);

##   
## Attaching package: 'dplyr'

## The following object is masked from 'package:car':  
##   
## recode

## The following objects are masked from 'package:stats':  
##   
## filter, lag

## The following objects are masked from 'package:base':  
##   
## intersect, setdiff, setequal, union

# Cài đặt "systemfit), strargazer (nếu chưa cài đặt)  
library(systemfit)

## Warning: package 'systemfit' was built under R version 4.2.3

## Loading required package: Matrix

##   
## Please cite the 'systemfit' package as:  
## Arne Henningsen and Jeff D. Hamann (2007). systemfit: A Package for Estimating Systems of Simultaneous Equations in R. Journal of Statistical Software 23(4), 1-40. http://www.jstatsoft.org/v23/i04/.  
##   
## If you have questions, suggestions, or comments regarding the 'systemfit' package, please use a forum or 'tracker' at systemfit's R-Forge site:  
## https://r-forge.r-project.org/projects/systemfit/

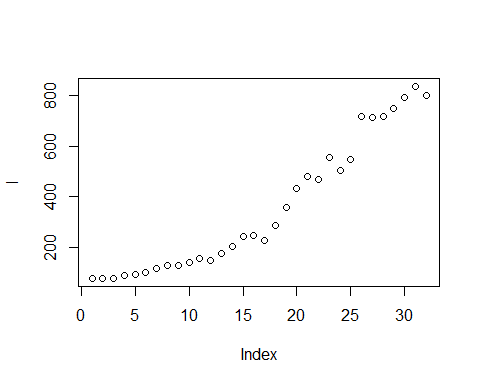
library(stargazer)

##   
## Please cite as:

## Hlavac, Marek (2022). stargazer: Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables.

## R package version 5.2.3. https://CRAN.R-project.org/package=stargazer

ch10bt14=read.table("D:/dataR/ch9/ch10bt14.txt", header=TRUE)  
ch10bt14=ts(ch10bt14, start(1959,1), frequency=1)  
ch10bt14=as.data.frame(ch10bt14)  
I=ch10bt14$I  
plot(I)



R=ch10bt14$R  
# plot(R)  
M=ch10bt14$M  
#plot(M)  
Y=ch10bt14$Y  
# plot(Y)

# Định dạng từng phương trình

# Phương trình 1: Định dạng đúng

# Phương trình 2: Vô định

# Phương pháp 2SLS

## Giai đoạn 1 - TÍNH BIẾN CÔNG CỤ

# Ước lượng cac phương trình rút gọn, ghi lại cac giá trị fitted của biến phụ thuộc

# Ước lượng phương trình rút gọn thứ nhất  
# Các biến công cụ: hệ số chặn, M, M(-1), I  
  
reg1= dynlm(R~ M+lag(M,1)+I)  
summary(reg1)

##   
## Time series regression with "numeric" data:  
## Start = 1, End = 31  
##   
## Call:  
## dynlm(formula = R ~ M + lag(M, 1) + I)  
##   
## Residuals:  
## Min 1Q Median 3Q Max   
## -1.6521 -1.2500 -0.4302 0.9560 4.1936   
##   
## Coefficients:  
## Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)   
## (Intercept) 6.669155 0.672586 9.916 1.7e-10 \*\*\*  
## M -0.027028 0.019736 -1.369 0.182   
## lag(M, 1) -0.002934 0.018731 -0.157 0.877   
## I 0.032101 0.005656 5.675 5.0e-06 \*\*\*  
## ---  
## Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
##   
## Residual standard error: 1.631 on 27 degrees of freedom  
## (1 observation deleted due to missingness)  
## Multiple R-squared: 0.6992, Adjusted R-squared: 0.6658   
## F-statistic: 20.92 on 3 and 27 DF, p-value: 3.268e-07

# Ghi lại hệ số của phương trình thứ nhất  
bhat1=coef(reg1)  
# Ghi lại các giá trị fitted của R  
RHAT= fitted.values(reg1)  
  
# Ước lượng phương trình rút gọn thứ 2  
reg2= dynlm(Y~ M+lag(M,1)+I)  
summary(reg2)

##   
## Time series regression with "numeric" data:  
## Start = 1, End = 31  
##   
## Call:  
## dynlm(formula = Y ~ M + lag(M, 1) + I)  
##   
## Residuals:  
## Min 1Q Median 3Q Max   
## -252.51 -41.57 -12.83 10.39 277.72   
##   
## Coefficients:  
## Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)   
## (Intercept) -276.988 43.160 -6.418 7.09e-07 \*\*\*  
## M 1.493 1.266 1.179 0.2488   
## lag(M, 1) 2.788 1.202 2.320 0.0282 \*   
## I 2.577 0.363 7.101 1.24e-07 \*\*\*  
## ---  
## Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
##   
## Residual standard error: 104.7 on 27 degrees of freedom  
## (1 observation deleted due to missingness)  
## Multiple R-squared: 0.996, Adjusted R-squared: 0.9956   
## F-statistic: 2265 on 3 and 27 DF, p-value: < 2.2e-16

# bhat2=coef(reg2)  
YHAT= fitted.values(reg2)  
# Kết hợp YHAT, RHAT thành véc tơ b  
b=cbind(YHAT,RHAT)  
b

## YHAT RHAT  
## 2 526.1840 4.981948  
## 3 532.7910 4.832589  
## 4 575.1391 5.067419  
## 5 605.0510 5.087399  
## 6 652.2245 5.148504  
## 7 724.9438 5.448500  
## 8 784.0803 5.711028  
## 9 806.3229 5.318954  
## 10 889.4135 5.284300  
## 11 978.1371 5.558100  
## 12 999.3045 5.097947  
## 13 1114.2718 5.500392  
## 14 1261.7954 5.860962  
## 15 1437.0099 6.635844  
## 16 1499.0518 6.371798  
## 17 1499.7901 5.345701  
## 18 1720.3154 6.737732  
## 19 1995.1964 8.317622  
## 20 2300.1618 9.942138  
## 21 2531.2046 10.686206  
## 22 2605.5708 9.507434  
## 23 2952.2337 11.587088  
## 24 2945.1931 8.726368  
## 25 3232.5880 8.739944  
## 26 3853.1295 13.292515  
## 27 4029.2741 11.230546  
## 28 4381.8508 8.309747  
## 29 4792.5355 8.334553  
## 30 5032.3018 8.690175  
## 31 5258.7664 9.800336  
## 32 5236.1069 7.796208

# Trình bài kết quả hồi quy hai hàm trên 1 bảng  
stargazer(reg1,reg2,type="text")

##   
## ==========================================================  
## Dependent variable:   
## ----------------------------  
## R Y   
## (1) (2)   
## ----------------------------------------------------------  
## M -0.027 1.493   
## (0.020) (1.266)   
##   
## lag(M, 1) -0.003 2.788\*\*   
## (0.019) (1.202)   
##   
## I 0.032\*\*\* 2.577\*\*\*   
## (0.006) (0.363)   
##   
## Constant 6.669\*\*\* -276.988\*\*\*   
## (0.673) (43.160)   
##   
## ----------------------------------------------------------  
## Observations 31 31   
## R2 0.699 0.996   
## Adjusted R2 0.666 0.996   
## Residual Std. Error (df = 27) 1.631 104.680   
## F Statistic (df = 3; 27) 20.923\*\*\* 2,264.808\*\*\*   
## ==========================================================  
## Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

## GIAI DOAN 2: Ước lượng các mô hình ban đầu

# Thay các biến RHAT cho R, YHAT cho Y ở vế phả các phương trình và ước lượng

# Đặt lại mẫu - resample  
subsample=ch10bt14[2:32,1:4]  
subsample

## I R M Y  
## 2 78.7 3.98 140.7 513.3584  
## 3 77.9 3.54 145.2 531.7493  
## 4 87.9 3.47 147.9 571.5252  
## 5 93.4 3.67 153.4 603.1098  
## 6 101.7 4.03 160.4 647.9456  
## 7 118.0 4.22 167.9 702.7588  
## 8 130.4 5.23 172.1 769.6851  
## 9 128.0 5.03 183.3 814.2869  
## 10 139.9 5.68 197.5 889.3003  
## 11 155.2 7.02 204.0 959.5495  
## 12 150.3 7.29 214.5 1010.6786  
## 13 175.5 5.65 228.4 1097.2368  
## 14 205.6 5.72 249.3 1207.0630  
## 15 243.1 6.95 262.9 1349.6276  
## 16 245.8 7.82 274.4 1458.5705  
## 17 226.0 7.49 287.6 1585.9485  
## 18 286.4 6.77 306.4 1768.4594  
## 19 358.3 6.69 331.3 1974.0097  
## 20 434.0 8.29 358.4 2232.7462  
## 21 480.2 9.71 382.8 2488.5468  
## 22 467.6 11.55 408.8 2707.9868  
## 23 558.0 14.44 436.4 3030.5651  
## 24 503.4 12.92 474.4 3149.5744  
## 25 546.7 10.45 521.2 3404.9911  
## 26 718.9 11.89 552.2 3777.0874  
## 27 714.5 9.64 619.9 4038.6898  
## 28 717.6 7.06 724.3 4268.6549  
## 29 749.3 7.68 749.7 4540.0248  
## 30 793.6 8.26 786.4 4900.3894  
## 31 837.6 8.55 793.6 5243.9964  
## 32 802.6 8.26 825.4 5513.8236

reg3=lm(R~YHAT+M+lag(M,1),data=subsample)  
reg4=lm(Y~RHAT+I,data=subsample)  
stargazer(reg3,reg4, type= "text")

##   
## ====================================================================  
## Dependent variable:   
## ------------------------------------------------  
## R Y   
## (1) (2)   
## --------------------------------------------------------------------  
## YHAT 0.012\*\*\*   
## (0.002)   
##   
## M -0.046\*\*   
## (0.022)   
##   
## lag(M, 1) -0.037\*   
## (0.019)   
##   
## RHAT -143.300\*\*\*   
## (14.816)   
##   
## I 7.039\*\*\*   
## (0.134)   
##   
## Constant 10.175\*\*\* 671.981\*\*\*   
## (1.130) (77.427)   
##   
## --------------------------------------------------------------------  
## Observations 30 31   
## R2 0.688 0.995   
## Adjusted R2 0.652 0.995   
## Residual Std. Error 1.650 (df = 26) 109.941 (df = 28)   
## F Statistic 19.124\*\*\* (df = 3; 26) 3,078.113\*\*\* (df = 2; 28)  
## ====================================================================  
## Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

## RÚT GỌN HAI GIAI ĐOẠN TRÊN - 2SLS REGRESION

# Máy tự động thực hiện hai giai đoạn. Có từ khóa để thực hiện 2SLS  
# Ký tự, các biến sau "|" là các biến công cụ.

## CÁCH KHÁC, GỘP HAI GIAI ĐOẠN. CÁC BIẾN SAU “|” LÀ CÁC BIẾN CÔNG CỤ

reg31=dynlm(R~Y+M+lag(M,1)|M+I+lag(M,1))  
reg41= dynlm(Y~R + I|M + lag(M,1)+I)  
stargazer(reg31,reg41, type="text")

##   
## ==================================================================  
## Dependent variable:   
## ----------------------------------------------  
## R Y   
## (1) (2)   
## ------------------------------------------------------------------  
## Y 0.012\*\*\*   
## (0.002)   
##   
## M -0.046\*\*   
## (0.019)   
##   
## lag(M, 1) -0.038\*\*   
## (0.016)   
##   
## R -143.300\*\*\*   
## (40.598)   
##   
## I 7.039\*\*\*   
## (0.367)   
##   
## Constant 10.119\*\*\* 671.981\*\*\*   
## (0.971) (212.157)   
##   
## ------------------------------------------------------------------  
## Observations 31 31   
## R2 0.772 0.966   
## Adjusted R2 0.746 0.964   
## Residual Std. Error 1.421 (df = 27) 301.247 (df = 28)   
## F Statistic 27.558\*\*\* (df = 3; 27) 409.974\*\*\* (df = 2; 28)  
## ==================================================================  
## Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

## UOC LUONG HE PHUONG TRINH - JOINT ESTIMATION OF SYSTEM

# CÁCH KHÁC-THỰC HIỆN TRÊN THỰC TẾ   
# library(systemfit)  
# ĐỊNH NGHĨA HỆ PHƯƠNG TRÌNH  
eq.Laisuat= R~ Y+M+ lag(M,1)  
eq.Thunhap= Y~ R+I  
eq.system=list(eq.Thunhap, eq.Laisuat)  
instrum=~M+lag(M,1)+I  
my.sys=(systemfit(eq.system,inst=instrum,method="2SLS"))  
summary(my.sys)

##   
## systemfit results   
## method: 2SLS   
##   
## N DF SSR detRCov OLS-R2 McElroy-R2  
## system 62 55 2541051 155127 0.966006 0.940775  
##   
## N DF SSR MSE RMSE R2 Adj R2  
## eq1 31 28 2.54100e+06 90749.86070 301.24718 0.966006 0.963578  
## eq2 31 27 5.45524e+01 2.02046 1.42143 0.771641 0.746268  
##   
## The covariance matrix of the residuals  
## eq1 eq2  
## eq1 90749.861 168.01599  
## eq2 168.016 2.02046  
##   
## The correlations of the residuals  
## eq1 eq2  
## eq1 1.000000 0.392376  
## eq2 0.392376 1.000000  
##   
##   
## 2SLS estimates for 'eq1' (equation 1)  
## Model Formula: Y ~ R + I  
## Instruments: ~M + lag(M, 1) + I  
##   
## Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)   
## (Intercept) 671.980523 212.156659 3.16738 0.0036976 \*\*   
## R -143.299833 40.598198 -3.52971 0.0014591 \*\*   
## I 7.039408 0.366547 19.20465 < 2.22e-16 \*\*\*  
## ---  
## Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
##   
## Residual standard error: 301.247175 on 28 degrees of freedom  
## Number of observations: 31 Degrees of Freedom: 28   
## SSR: 2540996.099747 MSE: 90749.860705 Root MSE: 301.247175   
## Multiple R-Squared: 0.966006 Adjusted R-Squared: 0.963578   
##   
##   
## 2SLS estimates for 'eq2' (equation 2)  
## Model Formula: R ~ Y + M + lag(M, 1)  
## Instruments: ~M + lag(M, 1) + I  
##   
## Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)   
## (Intercept) 10.11926274 0.97099503 10.42154 5.8122e-11 \*\*\*  
## Y 0.01245582 0.00191236 6.51333 5.5357e-07 \*\*\*  
## M -0.04562022 0.01871621 -2.43747 0.021657 \*   
## lag(M, 1) -0.03766145 0.01634198 -2.30458 0.029113 \*   
## ---  
## Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
##   
## Residual standard error: 1.421429 on 27 degrees of freedom  
## Number of observations: 31 Degrees of Freedom: 27   
## SSR: 54.552397 MSE: 2.020459 Root MSE: 1.421429   
## Multiple R-Squared: 0.771641 Adjusted R-Squared: 0.746268