

DỮ LIỆU BẢNG (STATA)

Khai báo dung lượng bộ nhớ chứa dữ liệu

set memory 500m

Current memory allocation

settable	current value	description	memory usage (1M = 1024k)
set maxvar	5000	max. variables allowed	1.909M
set memory	500M	max. data space	500.000M
set matsize	400	max. RHS vars in models	1.254M
			503.163M

Hồi qui với giả định không có sự khác biệt về tung độ gốc và hệ số độ dốc giữa các thực thể

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it}$$

reg invest fvalue kstock

Source	SS	df	MS			
Model	4849457.37	2	2424728.69	Number of obs =	80	
Residual	1560689.67	77	20268.697	F(2, 77) =	119.63	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.7565	
				Adj R-squared =	0.7502	
Total	6410147.04	79	81141.1018	Root MSE =	142.37	

invest	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
fvalue	.1100955	.0137297	8.02	0.000	.0827563	.1374348
kstock	.3033932	.0492957	6.15	0.000	.2052328	.4015535
_cons	-63.30413	29.6142	-2.14	0.036	-122.2735	-4.334734

Thông thường giả định này cần được kiểm định bởi vì có nhiều khả năng rằng các đặc điểm riêng biệt của các thực thể khác nhau thì khác nhau và nếu chúng có tương quan với các biến độc lập trong mô hình (biểu hiện qua sự tương quan giữa các biến độc lập và phần dư) thì kết quả ước lượng của β_2 và β_3 không phải là tác động biên thực (net effects) của các biến X_2 và X_3 . Do đó, trong hồi qui dữ liệu bảng bao giờ các nhà nghiên cứu bao giờ cũng xem xét các ảnh hưởng cố định (fixed effects).

Hồi qui với giả định có sự khác biệt về tung độ gốc nhưng các hệ số góc thì giống nhau

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it}$$

Giả sử rằng các đặc điểm riêng của các thực thể có tương quan với các biến độc lập, do đó chúng ta sử dụng mô hình các ảnh hưởng cố định (FEM).

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it}$$

Tạo các biến giả đại diện cho các công ty GE, GM, US, và WEST

tab firm, gen(dfirm)

firm	Freq.	Percent	Cum.
GE	20	25.00	25.00
GM	20	25.00	50.00
US	20	25.00	75.00
WEST	20	25.00	100.00
Total	80	100.00	

reg invest fvalue kstock dfirm2-dfirm4

Source	SS	df	MS			
Model	5990684.14	5	1198136.83			
Residual	419462.898	74	5668.41754			
Total	6410147.04	79	81141.1018			

Number of obs =	80
F(5, 74) =	211.37
Prob > F =	0.0000
R-squared =	0.9346
Adj R-squared =	0.9301
Root MSE =	75.289

invest	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fvalue	.1079481	.0175089	6.17	0.000	.0730608 .1428354
kstock	.3461617	.0266645	12.98	0.000	.2930315 .3992918
dfirm2	161.5722	46.45639	3.48	0.001	69.00583 254.1386
dfirm3	339.6328	23.98633	14.16	0.000	291.839 387.4266
dfirm4	186.5665	31.50681	5.92	0.000	123.7879 249.3452
_cons	-245.7924	35.81112	-6.86	0.000	-317.1476 -174.4371

→ Các tung độ gốc của 4 công ty là khác nhau một cách có ý nghĩa thống kê; cụ thể giá trị tung độ gốc của công ty GE là -245.7923 (đây là tung độ gốc của phương trình hồi qui), của công ty GM là -84.2202 ($= -245.7923 + 161.5722$), của công ty US là 94.4372 ($= -245.7923 + 339.6328$), và của công ty WEST là -59.22581 ($= -245.7923 + 186.5665$).

reg invest fvalue kstock dfirm1-dfirm4, noconst

Source	SS	df	MS			
Model	12761224.6	6	2126870.77			
Residual	419462.898	74	5668.41754			
Total	13180687.5	80	164758.594			

Number of obs =	80
F(6, 74) =	375.21
Prob > F =	0.0000
R-squared =	0.9682
Adj R-squared =	0.9656
Root MSE =	75.289

invest	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fvalue	.1079481	.0175089	6.17	0.000	.0730608 .1428354
kstock	.3461617	.0266645	12.98	0.000	.2930315 .3992918
dfirm1	-245.7924	35.81112	-6.86	0.000	-317.1476 -174.4371
dfirm2	-84.22014	73.22348	-1.15	0.254	-230.1211 61.68082
dfirm3	93.84048	36.51705	2.57	0.012	21.07867 166.6023
dfirm4	-59.22581	20.16961	-2.94	0.004	-99.41464 -19.03697

testparm dfirm*

Đây là kiểm định liệu các yếu tố riêng biệt có đồng thời bằng không

```
( 1) dfirm1 = 0
( 2) dfirm2 = 0
( 3) dfirm3 = 0
( 4) dfirm4 = 0

F( 4, 74) = 54.42
Prob > F = 0.0000
```

Bác bỏ giả thuyết Ho, có ít nhất 1 biến dfirm khác 0

 **Giả định các đặc điểm riêng biệt là giống nhau giữa các công ty, nhưng thay đổi theo thời gian**

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 t_{35} + \alpha_3 t_{36} + \dots + \alpha_4 t_{54} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it}$$

Tạo các biến giả theo thời gian

tab year, gen(t)

year	Freq.	Percent	Cum.
1935	4	5.00	5.00
1936	4	5.00	10.00
1937	4	5.00	15.00
1938	4	5.00	20.00
1939	4	5.00	25.00
1940	4	5.00	30.00
1941	4	5.00	35.00
1942	4	5.00	40.00
1943	4	5.00	45.00
1944	4	5.00	50.00
1945	4	5.00	55.00
1946	4	5.00	60.00
1947	4	5.00	65.00
1948	4	5.00	70.00
1949	4	5.00	75.00
1950	4	5.00	80.00
1951	4	5.00	85.00
1952	4	5.00	90.00
1953	4	5.00	95.00
1954	4	5.00	100.00
Total	80	100.00	

reg invest fvalue kstock t*

note: t3 omitted because of collinearity

Source	SS	df	MS
Model	4938658.06	21	235174.193
Residual	1471488.98	58	25370.4997
Total	6410147.04	79	81141.1018

Number of obs = 80
F(21, 58) = 9.27
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.7704
Adj R-squared = 0.6873
Root MSE = 159.28

invest	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fvalue	.1159174	.01817	6.38	0.000	.0795462 .1522886
kstock	.2696593	.0833411	3.24	0.002	.1028339 .4364847
t1	79.43945	114.9638	0.69	0.492	-150.6857 309.5645
t2	44.38025	113.0237	0.39	0.696	-181.8613 270.6218
t3	(omitted)				
t4	9.748651	115.1132	0.08	0.933	-220.6754 240.1727
t5	-38.38813	113.8672	-0.34	0.737	-266.318 189.5418
t6	22.30642	113.4496	0.20	0.845	-204.7877 249.4005
t7	79.58096	113.8704	0.70	0.487	-148.3554 307.5173
t8	88.71386	115.9495	0.77	0.447	-143.3842 320.812
t9	45.64543	115.2168	0.40	0.693	-184.986 276.2768
t10	40.58667	114.836	0.35	0.725	-189.2826 270.456
t11	19.44455	114.1265	0.17	0.865	-209.0045 247.8936
t12	85.32285	114.3675	0.75	0.459	-143.6086 314.2543
t13	86.22702	119.4664	0.72	0.473	-152.911 325.3651
t14	84.47328	122.297	0.69	0.492	-160.3307 329.2773
t15	29.75935	123.7371	0.24	0.811	-217.9273 277.446
t16	38.0207	124.1782	0.31	0.761	-210.549 286.5904
t17	59.39645	122.0781	0.49	0.628	-184.9694 303.7624
t18	80.37518	124.9319	0.64	0.523	-169.7031 330.4535
t19	97.84642	128.1953	0.76	0.448	-158.7644 354.4573
t20	58.41449	135.1823	0.43	0.667	-212.1823 329.0113
_cons	-114.7543	92.59699	-1.24	0.220	-300.1073 70.59871

.

➔ Các đặc điểm riêng biệt không có sự khác nhau qua thời gian.

 **Giả định các đặc điểm riêng biệt là khác nhau giữa các công ty và thay đổi theo thời gian**

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \lambda_1 t_{35} + \dots + \lambda_{19} t_{53} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it}$$

reg invest fvalue kstock dfirm2-dfirm4 t*

Source	SS	df	MS			
Model	6082748.11	24	253447.838	Number of obs = 80		
Residual	327398.928	55	5952.70778	F(24, 55) = 42.58		
Total	6410147.04	79	81141.1018	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.9489		
				Adj R-squared = 0.9266		
				Root MSE = 77.154		

invest	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fvalue	.129307	.0274237	4.72	0.000	.0743487 .1842653
kstock	.3672492	.0416591	8.82	0.000	.2837625 .450736
dfirm2	105.2457	67.68668	1.55	0.126	-30.40141 240.8929
dfirm3	341.1008	24.8116	13.75	0.000	291.3773 390.8244
dfirm4	220.324	41.16781	5.35	0.000	137.8219 302.8262
t1	104.7777	67.04733	1.56	0.124	-29.58816 239.1435
t2	57.74378	57.21853	1.01	0.317	-56.92473 172.4123
t3	(omitted)				
t4	18.53623	62.76849	0.30	0.769	-107.2546 144.3271
t5	-37.47248	57.68033	-0.65	0.519	-153.0664 78.12148
t6	22.26431	56.51565	0.39	0.695	-90.9956 135.5242
t7	78.13823	57.23678	1.37	0.178	-36.56684 192.8433
t8	88.77326	62.22479	1.43	0.159	-35.92802 213.4745
t9	42.41287	59.75023	0.71	0.481	-77.32927 162.155
t10	38.89229	59.31312	0.66	0.515	-79.97385 157.7584
t11	14.69934	57.16862	0.26	0.798	-99.86913 129.2678
t12	74.60831	56.5923	1.32	0.193	-38.80519 188.0218
t13	70.60572	64.10431	1.10	0.276	-57.8622 199.0736
t14	62.71724	66.7283	0.94	0.351	-71.00926 196.4437
t15	1.621912	66.77907	0.02	0.981	-132.2063 135.4502
t16	6.2188	66.22084	0.09	0.926	-126.4907 138.9283
t17	18.25628	61.05942	0.30	0.766	-104.1095 140.6221
t18	28.37844	62.06508	0.46	0.649	-96.00277 152.7596
t19	24.4278	62.50604	0.39	0.697	-100.8371 149.6927
t20	-29.58592	66.10801	-0.45	0.656	-162.0693 102.8975
_cons	-329.996	81.27478	-4.06	0.000	-492.8743 -167.1177

→ Các đặc điểm riêng biệt khác nhau giữa các công ty nhưng không thay đổi theo thời gian.

🌈 Giả sử tung độ gốc và các hệ số độ dốc đều có sự thay đổi giữa các công ty

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \gamma_1 (D_{2i} X_{2it}) + \gamma_2 (D_{2i} X_{3it}) + \gamma_3 (D_{3i} X_{2it}) + \gamma_4 (D_{3i} X_{3it}) + \gamma_5 (D_{4i} X_{2it}) + \gamma_6 (D_{4i} X_{3it}) + u_{it}$$

Tạo ra các biến tương tác

gen GEv=dfirm1*fvalue

gen GEk=dfirm1*kstock

gen GMv=dfirm2*fvalue

gen GMk=dfirm2*kstock

gen USv=dfirm3*fvalue

gen USk=dfirm3*kstock

gen WESTv=dfirm4*fvalue

gen WESTk=dfirm4*kstock

reg invest fvalue kstock dfirm2-dfirm4 GMv GMk USv USk WESTv WESTk

Source	SS	df	MS			
Model	6097055.58	11	554277.78	Number of obs =	80	
Residual	313091.46	68	4604.28617	F(11, 68) =	120.38	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9512	
				Adj R-squared =	0.9433	
Total	6410147.04	79	81141.1018	Root MSE =	67.855	

invest	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
fvalue	.0265512	.0378814	0.70	0.486	-.0490399	.1021423
kstock	.1516939	.062553	2.43	0.018	.0268713	.2765164
dfirm2	-139.5103	109.2808	-1.28	0.206	-357.5768	78.55615
dfirm3	-40.12173	129.2343	-0.31	0.757	-298.0047	217.7613
dfirm4	9.375908	93.11719	0.10	0.920	-176.4365	195.1884
GMV	.0926585	.0424167	2.18	0.032	.0080173	.1772996
GMK	.2198306	.0682914	3.22	0.002	.0835573	.356104
USV	.1448793	.0646504	2.24	0.028	.0158714	.2738871
USK	.2570148	.1204774	2.13	0.037	.0166058	.4974238
WESTV	.0265042	.1111402	0.24	0.812	-.1952726	.2482809
WESTK	-.0600001	.3785974	-0.16	0.875	-.8154795	.6954793
_cons	-9.956308	76.3518	-0.13	0.897	-162.314	142.4013

→ Hệ số góc của các công ty GM và US khác với hệ số góc của công ty GE một cách có ý nghĩa thống kê. Hệ số góc của biến **fvalue** của cty GM là 0.12305 ($=0.02655+0.09265$), của cty US là 0.17142 ($=0.02655+0.14487$). Hệ số góc của biến **kstock** của cty GM là 0.37152 ($=0.15169+0.21983$), của cty US là 0.4087 ($=0.15169+0.257014$).

SỬ DỤNG LỆNH xtreg trong dữ liệu bảng

encode firm, gen(cty)

xtset cty year

```

panel variable: cty (strongly balanced)
time variable: year, 1935 to 1954
delta: 1 unit

```

xtreg invest fvalue kstock, fe

```

Fixed-effects (within) regression               Number of obs   =       80
Group variable: cty                           Number of groups =        4

R-sq:  within = 0.8068                        obs per group: min =       20
        between = 0.7304                        avg =      20.0
        overall = 0.7554                        max =       20

corr(u_i, Xb) = -0.1001                       F(2,74)         =      154.53
                                                Prob > F        =       0.0000

```

invest	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
fvalue	.1079481	.0175089	6.17	0.000	.0730608	.1428354
kstock	.3461617	.0266645	12.98	0.000	.2930315	.3992918
_cons	-73.84946	37.52291	-1.97	0.053	-148.6155	.9165759

sigma_u	139.05116	
sigma_e	75.288894	
rho	.77329633	(fraction of variance due to u_i)

F test that all u_i=0: F(3, 74) = 67.11 Prob > F = 0.0000

So sánh hồi qui theo xtreg và hồi qui OLS với các biến giả (hệ số góc giống nhau nhưng tung độ gốc là tung độ gốc trung bình)

xtreg invest fvalue kstock, fe

```
estimates store xtreg
```

```
reg invest fvalue kstock dfirm2-dfirm4
```

```
estimates store ols_dum
```

```
reg invest fvalue kstock dfirm1-dfirm4, noconst
```

```
estimates store ols_dum_noconst
```

```
estimates table xtreg ols_dum ols_dum_noconst
```

variable	xtreg	ols_dum	ols_dum~t
fvalue	.10794807	.10794807	.10794807
kstock	.34616168	.34616168	.34616168
dfirm2		161.57221	-84.22014
dfirm3		339.63283	93.840476
dfirm4		186.56655	-59.225806
dfirm1			-245.79235
_cons	-73.849456	-245.79235	

→ Các ước lượng của các hệ số góc giống nhau (hồi qui xtreg chỉ chú trọng đến tác động của các biến độc lập).

Chú ý: xtreg chỉ tính đến các tác động cố định 1 chiều (firm), nếu muốn thêm chiều thời gian chúng ta phải đưa vào bằng câu lệnh.

🌈 Mô hình các ảnh hưởng ngẫu nhiên (REM)

Mô hình này giả sử các đặc điểm riêng biệt của các thực thể có tính ngẫu nhiên (không có tương quan với các biến độc lập).

Mô hình này được triển khai như sau:

$$\begin{aligned}
 Y_{it} &= \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} \\
 \beta_{1i} &= \beta_1 + \varepsilon_i \\
 Y_{it} &= \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_i + u_{it} \\
 w_{it} &= \varepsilon_i + u_{it} \\
 E(w_{it}) &= 0 \\
 \text{var}(w_{it}) &= \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2; \quad \text{cov}(w_{it}, w_{is}) = \frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2} \\
 \varepsilon_i &\sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \\
 u_{it} &\sim N(0, \sigma_u^2) \\
 E(\varepsilon_i u_{it}) &= 0 \\
 E(\varepsilon_i \varepsilon_j) &= 0
 \end{aligned}$$

Nhận xét: Giữa ε_i và u_{it} không có tương quan chuỗi, nhưng giữa các sai số w_{it} có thể có tự tương quan (cần kiểm định).

```
xtreg invest fvalue kstock, re
```

```

Random-effects GLS regression              Number of obs   =       80
Group variable: cty                       Number of groups =        4

R-sq:  within = 0.8068                    Obs per group:  min =       20
        between = 0.7303                  avg =      20.0
        overall = 0.7554                  max =       20

Random effects u_i ~ Gaussian              wald chi2(2)     =    317.79
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Prob > chi2      =     0.0000

```

invest	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
fvalue	.1076555	.0168169	6.40	0.000	.0746949	.140616
kstock	.3457104	.0265451	13.02	0.000	.2936829	.3977378
_cons	-73.03529	83.94957	-0.87	0.384	-237.5734	91.50284
sigma_u	152.15823					
sigma_e	75.288894					
rho	.80332024	(fraction of variance due to u_i)				

Kiểm định sự khác biệt giữa FEM và REM.

```
xtreg invest fvalue kstock, fe
```

```
estimates store fixed
```

```
xtreg invest fvalue kstock, re
```

```
estimates store random
```

```
hausman fixed random (Chú ý: Hausman test không dùng với robust)
```

	Coefficients			
	(b) xtreg	(B) random	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
fvalue	.1079481	.1076555	.0002926	.0048738
kstock	.3461617	.3457104	.0004513	.0025204

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 0.07
Prob>chi2 = 0.9678

→ Vì $p\text{-value} > 0.05$ nên chúng ta kết luận rằng không có sự khác biệt giữa FEM và REM một cách có ý nghĩa thống kê (Chú ý: Nếu bác bỏ H_0 , thường thì REM không hợp lý, nên sử dụng FEM). Kết quả này còn cho thấy các sai số u_{it} không có tương quan với các biến độc lập trong mô hình và sử dụng mô hình các ảnh hưởng ngẫu nhiên sẽ có hiệu quả hơn (tại sao?)

🌈 Các kiểm định về phần dư trong dữ liệu bảng

▪ **Kiểm định phương sai sai số thay đổi qua các thực thể trong REM (kiểm định nhân tử Lagrange)**

$H_0 = \text{var}(u) = 0$; phương sai của sai số qua các thực thể là không đổi

```
xtreg invest fvalue kstock, re
```

xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

invest[cty,t] = xb + u[cty] + e[cty,t]

Estimated results:

	var	sd = sqrt(Var)
invest	81141.1	284.8528
e	5668.418	75.28889
u	23152.13	152.1582

Test: var(u) = 0

chi2(1) = 379.08
 Prob > chi2 = 0.0000

Kết luận: $p\text{-value} < 0.05 \rightarrow$ bác bỏ H_0 , nghĩa là phương sai của sai thay đổi qua các thực thể.

▪ **Kiểm định phương sai sai số thay đổi qua các thực thể trong FEM (kiểm định Wald)**

*Các bạn sử dụng lệnh **xttest3** (trong trường hợp phiên bản Stata của các bạn không có lệnh này thì các bạn có thể sử dụng lệnh **ssc install xttest3** để download từ Internet)*

xtreg invest fvalue kstock, fe

xttest3Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression modelH0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (4) = 240.33
 Prob>chi2 = 0.0000

$\rightarrow p\text{-value} < 0.05$, do đó bác bỏ H_0 nghĩa là có phương sai thay đổi trong mô hình FEM.

xtreg invest fvalue kstock, robust fe

Fixed-effects (within) regression				Number of obs	=	80
Group variable: cty				Number of groups	=	4
R-sq:	within	=	0.8068	obs per group: min	=	20
	between	=	0.7304	avg	=	20.0
	overall	=	0.7554	max	=	20
corr(u_i, Xb) = -0.1001				F(2,3)	=	55.79
				Prob > F	=	0.0042
(Std. Err. adjusted for 4 clusters in cty)						
invest	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
fvalue	.1079481	.0166046	6.50	0.007	.0551049	.1607912
kstock	.3461617	.036063	9.60	0.002	.2313933	.4609301
_cons	-73.84946	48.86551	-1.51	0.228	-229.3613	81.66242
sigma_u	139.05116					
sigma_e	75.288894					
rho	.77329633	(fraction of variance due to u_i)				

▪ **Kiểm định hiện tượng tương quan chuỗi**

findit xtserial
net sj 3-2 st0039 (or click on st0039)
net install st0039 (or click on click here to install)

xtserial invest fvalue kstock

wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F(1, 3) = 1300.479
Prob > F = 0.0000

→ Bác bỏ H_0 , nghĩa là có tương quan chuỗi

- **Kiểm định hiện tượng đa cộng tuyến**

findit collin

collin from <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/ado/analysis>

Collin fvalue kstock dfirm 2-dfirm4

Collinearity Diagnostics				
Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R- Squared
fvalue	8.74	2.96	0.1145	0.8855
kstock	1.57	1.25	0.6362	0.3638
dfirm2	5.71	2.39	0.1751	0.8249
dfirm3	1.52	1.23	0.6568	0.3432
dfirm4	2.63	1.62	0.3807	0.6193
Mean VIF	4.03			
Eigenval		Cond Index		
1	3.3394	1.0000		
2	1.1696	1.6897		
3	1.0001	1.8273		
4	0.3422	3.1241		
5	0.1294	5.0807		
6	0.0194	13.1194		
Condition Number		13.1194		
Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)				
Det(correlation matrix)		0.0501		

DỮ LIỆU BẢNG (EIEWS)

(theo Nguyễn Khánh Duy, 2009)

A. DẠNG STACKED PANEL DATA

Mở file Table 16.1 panel

1. Thiết lập cấu trúc file dữ liệu bảng (Structuring the workfile)

Proc/Structure/Resize Current Page

- Chọn undated with ID series

- Nhập 2 biến xác định thứ tự các quan sát (ví dụ i: 1-4) và thứ tự thời gian (ví dụ t:1-20)

2. Ước lượng mô hình bình phương tối thiểu dạng gộp (Pooled Least Square Model)

- Quick\Estimate Equation

- Nhập các biến để xác định mô hình

Dependent Variable: INVEST

Method: Panel Least Squares

Date: 05/19/14 Time: 13:25

Sample: 1 80

Periods included: 20

Cross-sections included: 4

Total panel (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FVALUE	0.110096	0.013730	8.018809	0.0000
KSTOCK	0.303393	0.049296	6.154553	0.0000
C	-63.30414	29.61420	-2.137628	0.0357
R-squared	0.756528	Mean dependent var	290.9154	
Adjusted R-squared	0.750204	S.D. dependent var	284.8528	
S.E. of regression	142.3682	Akaike info criterion	12.79149	
Sum squared resid	1560690.	Schwarz criterion	12.88081	
Log likelihood	-508.6596	Hannan-Quinn criter.	12.82730	
F-statistic	119.6292	Durbin-Watson stat	0.218717	
Prob(F-statistic)	0.000000			

3. Ước lượng mô hình tác động cố định (FEM_Fixed Effects Model)

a. Ước lượng

- Tại Equation → Estimate

-Chọn Panel Options → Chọn Fixed cho các đơn vị chéo (Cross-section)

Dependent Variable: INVEST

Method: Panel Least Squares

Date: 05/19/14 Time: 13:33

Sample: 1 80

Periods included: 20

Cross-sections included: 4

Total panel (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FVALUE	0.107948	0.017509	6.165319	0.0000
KSTOCK	0.346162	0.026664	12.98212	0.0000
C	-73.84947	37.52291	-1.968117	0.0528

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.934563	Mean dependent var	290.9154
Adjusted R-squared	0.930141	S.D. dependent var	284.8528
S.E. of regression	75.28890	Akaike info criterion	11.55258
Sum squared resid	419462.9	Schwarz criterion	11.73123
Log likelihood	-456.1032	Hannan-Quinn criter.	11.62421
F-statistic	211.3706	Durbin-Watson stat	0.807158
Prob(F-statistic)	0.000000		

b. Tìm các hệ số chặn cho từng đơn vị chéo (Original fixed effects):

Để phân tích ảnh hưởng của sự không đồng nhất giữa các đơn vị chéo cụ thể như khả năng quản lý, triết lý quản lý, chính sách của từng doanh nghiệp... đến biến phụ thuộc

-Equation: Views\Fixed/Random Effects\Cross-section Effects

	FIRM	Effect
1	GE	-171.9429
2	GM	-10.37070
3	US	167.6899
4	WEST	14.62366

$$GE = -171.9429 - 73.84947 = -245.79$$

$$GM = -10.37 - 73.84947 = -84.22$$

$$US = 167.69 - 73.84947 = 93.84$$

$$WEST = 14.62 - 73.84947 = -59.23$$

c. Kiểm định sự bằng nhau của các tác động cố định

-Equation: View □Fixed/Random Effects Testing □Redundant Fixed Effects-Likelihood Ration

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: Untitled

Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	67.110248	(3,74)	0.0000
Cross-section Chi-square	105.112639	3	0.0000

Cross-section fixed effects test equation:

Dependent Variable: INVEST
 Method: Panel Least Squares
 Date: 05/19/14 Time: 13:52
 Sample: 1 80
 Periods included: 20
 Cross-sections included: 4
 Total panel (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FVALUE	0.110096	0.013730	8.018809	0.0000
KSTOCK	0.303393	0.049296	6.154553	0.0000
C	-63.30414	29.61420	-2.137628	0.0357
R-squared	0.756528	Mean dependent var		290.9154
Adjusted R-squared	0.750204	S.D. dependent var		284.8528
S.E. of regression	142.3682	Akaike info criterion		12.79149
Sum squared resid	1560690.	Schwarz criterion		12.88081
Log likelihood	-508.6596	Hannan-Quinn criter.		12.82730
F-statistic	119.6292	Durbin-Watson stat		0.218717
Prob(F-statistic)	0.000000			

3. Mô hình tác động ngẫu nhiên (REM_Random Effects Models)

Hay còn gọi là Mô hình các thành phần sai số (ECM_Error Components Model)

a. Ước lượng

Dependent Variable: INVEST
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 05/19/14 Time: 13:55
 Sample: 1 80
 Periods included: 20
 Cross-sections included: 4
 Total panel (balanced) observations: 80
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FVALUE	0.107655	0.016875	6.379722	0.0000
KSTOCK	0.345710	0.026636	12.97896	0.0000
C	-73.03531	84.23769	-0.867015	0.3886

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	152.1582	0.8033
Idiosyncratic random	75.28890	0.1967

Weighted Statistics

R-squared	0.804962	Mean dependent var	31.99227
Adjusted R-squared	0.799896	S.D. dependent var	167.7316
S.E. of regression	75.03139	Sum squared resid	433487.6
F-statistic	158.8972	Durbin-Watson stat	0.780384
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.753716	Mean dependent var	290.9154
-----------	----------	--------------------	----------

Sum squared resid 1578718. Durbin-Watson stat 0.214279

b. Tính toán các tác động ngẫu nhiên

-Equation: View → Fixed/Random Effects Effects → Cross-section Effects

	FIRM	Effect
1	GE	-169.9282
2	GM	-9.507820
3	US	165.5613
4	WEST	13.87475

4. Kiểm định Hausman

Equation: View → Fixed/Random Effects testing → ...Hausman test

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	1.474175	2	0.4785

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
FVALUE	0.107948	0.107655	0.000022	0.9500
KSTOCK	0.346162	0.345710	0.000002	0.7132

Cross-section random effects test equation:

Dependent Variable: INVEST

Method: Panel Least Squares

Date: 05/19/14 Time: 13:59

Sample: 1 80

Periods included: 20

Cross-sections included: 4

Total panel (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-73.84947	37.52291	-1.968117	0.0528
FVALUE	0.107948	0.017509	6.165319	0.0000
KSTOCK	0.346162	0.026664	12.98212	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.934563	Mean dependent var	290.9154
Adjusted R-squared	0.930141	S.D. dependent var	284.8528
S.E. of regression	75.28890	Akaike info criterion	11.55258
Sum squared resid	419462.9	Schwarz criterion	11.73123
Log likelihood	-456.1032	Hannan-Quinn criter.	11.62421

F-statistic	211.3706	Durbin-Watson stat	0.807158
Prob(F-statistic)	0.000000		

H_0 : Không có tương quan giữa các biến giải thích và thành phần ngẫu nhiên (chọn ECM, hay REM)

H_1 : Có tương quan giữa các biến giải thích và thành phần ngẫu nhiên (chọn FEM)

P-value(Hausman)=0.4785 (>0.05) nên chưa đủ cơ sở để bác bỏ H_0 . Chọn ECM

B. DẠNG STACKED PANEL DATA

Mở file Table 16.1 panel – unstacked

b) Dữ liệu unstacked

Dữ liệu

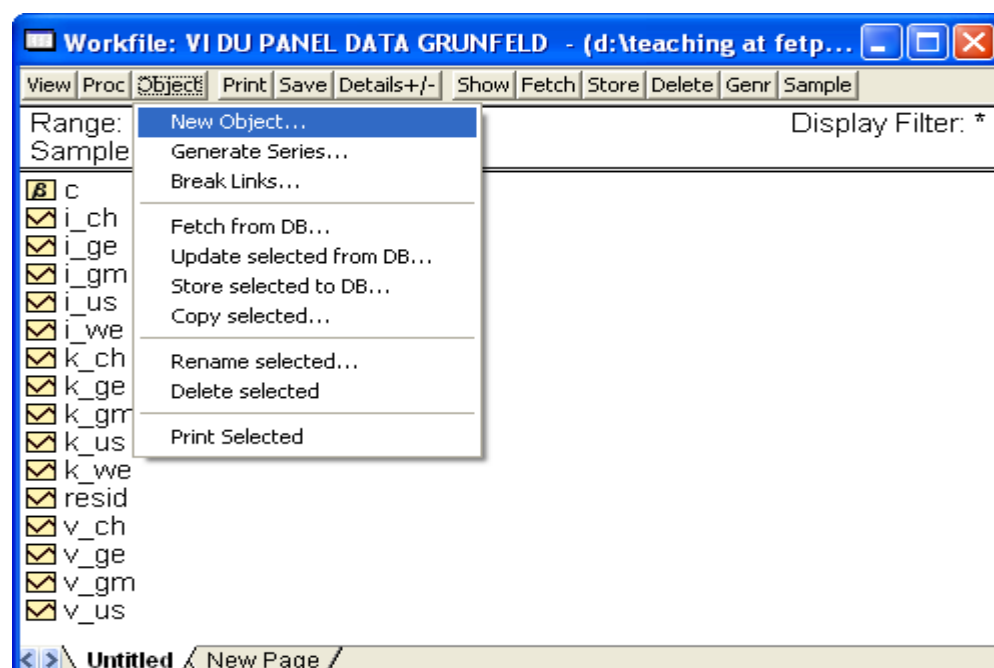
Hình 3

Dữ liệu được tổ chức theo dạng unstacked

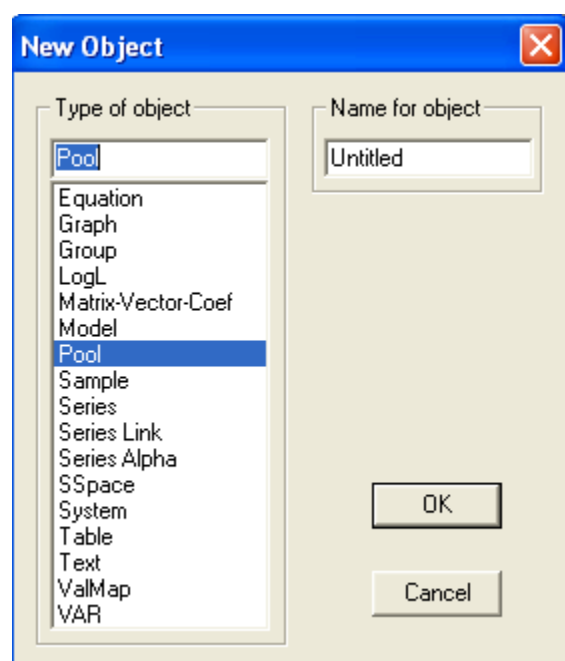
Group: UNTITLED Workfile: VI DU PANEL DATA GRUNFELD Untitled													
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Default	Sort	Transpose	Edit+/-	Smpl+/-	InsDel	Title	Sample
obs	I_GE	I_GM	I_US	I_WE	K_GE	K_GM	K_US	K_WE	V_GE	V_GM	V_US	V_WE	
1935	33.1	317.6	209.9	12.9	97.8	2.8	53.8	1.8	1170.6	3078.5	1362.4	191.5	
1936	45.0	391.8	355.3	25.9	104.4	52.6	50.5	0.8	2015.8	4661.7	1807.1	516.0	
1937	77.2	410.6	469.9	35.0	118.0	156.9	118.1	7.4	2803.3	5387.1	2676.3	729.0	
1938	44.6	257.7	262.3	22.9	156.2	209.2	260.2	18.1	2039.7	2792.2	1801.9	560.4	
1939	48.1	330.8	230.4	18.8	172.6	203.4	312.7	23.5	2256.2	4313.2	1957.3	519.9	
1940	74.4	461.2	261.6	28.6	186.6	207.2	254.2	26.5	2132.2	4643.9	2202.9	628.5	
1941	113.0	512.0	472.8	48.5	220.9	255.2	261.4	36.2	1834.1	4551.2	2380.5	537.1	
1942	91.9	448.0	445.6	43.3	287.8	303.7	298.7	60.8	1588.0	3244.1	2168.6	561.2	
1943	61.3	499.6	361.6	37.0	319.9	264.1	301.8	84.4	1749.4	4053.7	1985.1	617.2	
1944	56.8	547.5	288.2	37.8	321.3	201.6	279.1	91.2	1687.2	4379.3	1813.9	626.7	
1945	93.6	561.2	258.7	39.3	319.6	265.0	213.8	92.4	2007.7	4840.9	1850.2	737.2	
1946	159.9	688.1	420.3	53.5	346.0	402.2	232.6	86.0	2208.3	4900.9	2067.7	760.5	
1947	147.2	568.9	420.5	55.6	456.4	761.5	264.8	111.1	1656.7	3526.5	1796.7	581.4	
1948	146.3	529.2	494.5	49.6	543.4	922.4	306.9	130.6	1604.4	3254.7	1625.8	662.3	
1949	98.3	555.1	405.1	32.0	618.3	1020.1	351.1	141.8	1431.8	3700.2	1667.0	583.3	
1950	93.5	642.9	418.8	32.2	647.4	1099.0	357.8	136.7	1610.5	3755.6	1677.4	635.2	
1951	135.2	755.9	588.2	54.4	671.3	1207.7	342.1	129.7	1819.4	4833.0	2289.5	723.8	
1952	157.3	891.2	645.2	71.8	726.1	1430.5	444.2	145.5	2079.7	4924.9	2159.4	864.1	
1953	179.5	1304.4	641.0	90.1	800.3	1777.3	623.6	174.8	2371.6	6241.7	2031.3	1193.5	
1954	189.6	1486.7	459.3	68.6	888.9	2226.3	669.7	213.5	2759.9	5593.6	2115.5	1188.9	

Thao tác

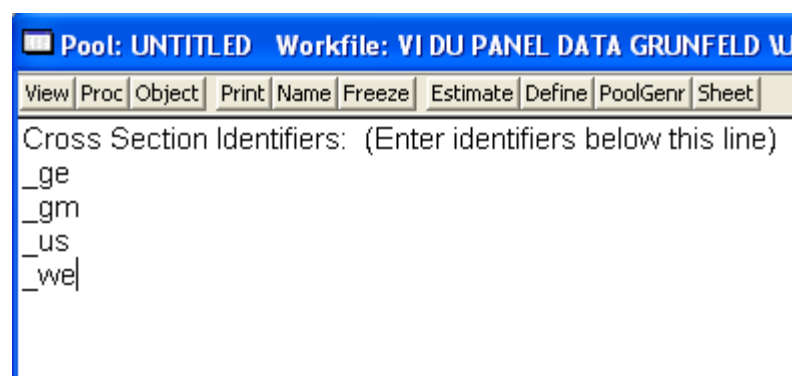
Hình 4



Hình 5



Hình 6

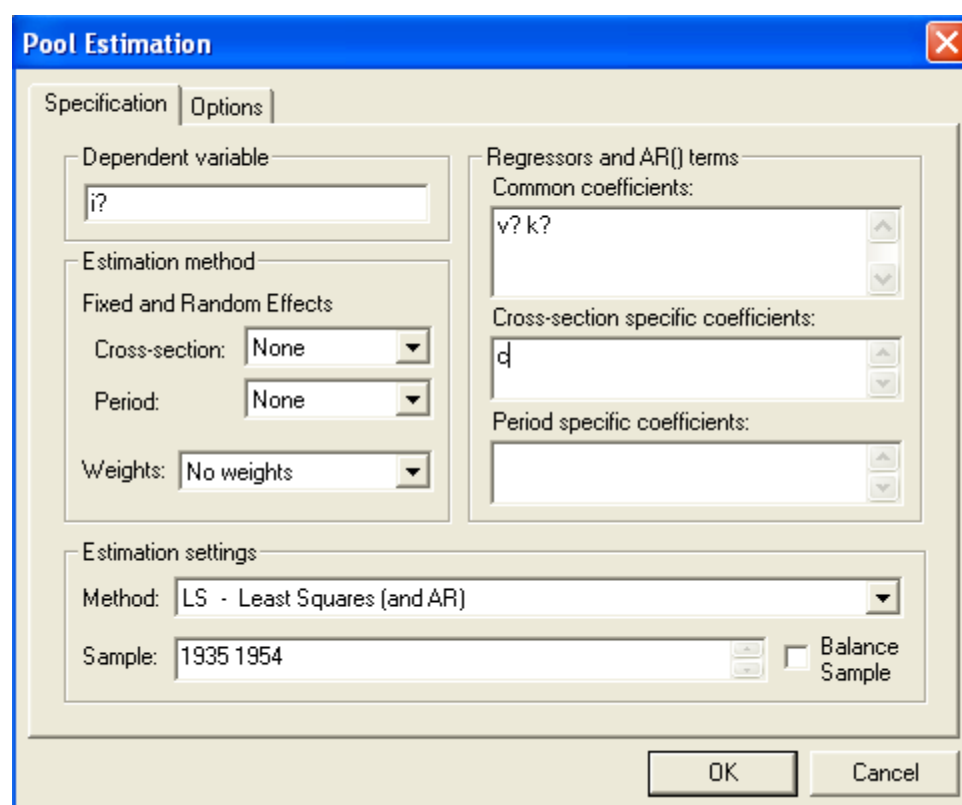


→ Chọn **Estimate**

+ **Khai báo cách 1**

Nếu bạn khai báo

Hình 7



Thì kết quả như sau:

Hình 8

Dependent Variable: I?
Method: Pooled Least Squares
Date: 06/10/09 Time: 00:18
Sample: 1935 1954
Included observations: 20
Cross-sections included: 4
Total pool (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
V?	0.106589	0.017950	5.938008	0.0000
K?	0.347425	0.027327	12.71373	0.0000
_GE--C	-243.6587	36.70771	-6.637809	0.0000
_GM--C	-79.20110	75.07217	-1.054999	0.2949
_US--C	91.10877	37.43446	2.433821	0.0174
_WE--C	-58.37219	20.66652	-2.824481	0.0061
R-squared	0.931240	Mean dependent var	289.6650	
Adjusted R-squared	0.926594	S.D. dependent var	284.7586	
S.E. of regression	77.15109	Akaike info criterion	11.60145	
Sum squared resid	440469.6	Schwarz criterion	11.78010	
Log likelihood	-458.0579	F-statistic	200.4418	
Durbin-Watson stat	0.795976	Prob(F-statistic)	0.000000	

Nhìn kết quả trên, bạn sẽ viết được phương trình hồi quy cho từng Công ty một cách dễ dàng:

Công ty GE: $I = -234.63 + 0.347K + 0.106V + e$

Công ty GM: $I = -79.20 + 0.347K + 0.106V + e$

Công ty US: $I = 91.109 + 0.347K + 0.106V + e$

Công ty WE: $I = -58.372 + 0.347K + 0.106V + e$

Và để viết ra phương trình chung (có GE là tham chiếu), bạn phải biến đổi một chút

$I = -234.63 + 0.347K + 0.106V + 164.45GM + 334.76US + 185.28WE + e$

Hệ số đứng trước biến GM: $-79.2 - (-234.63) = 164.45$

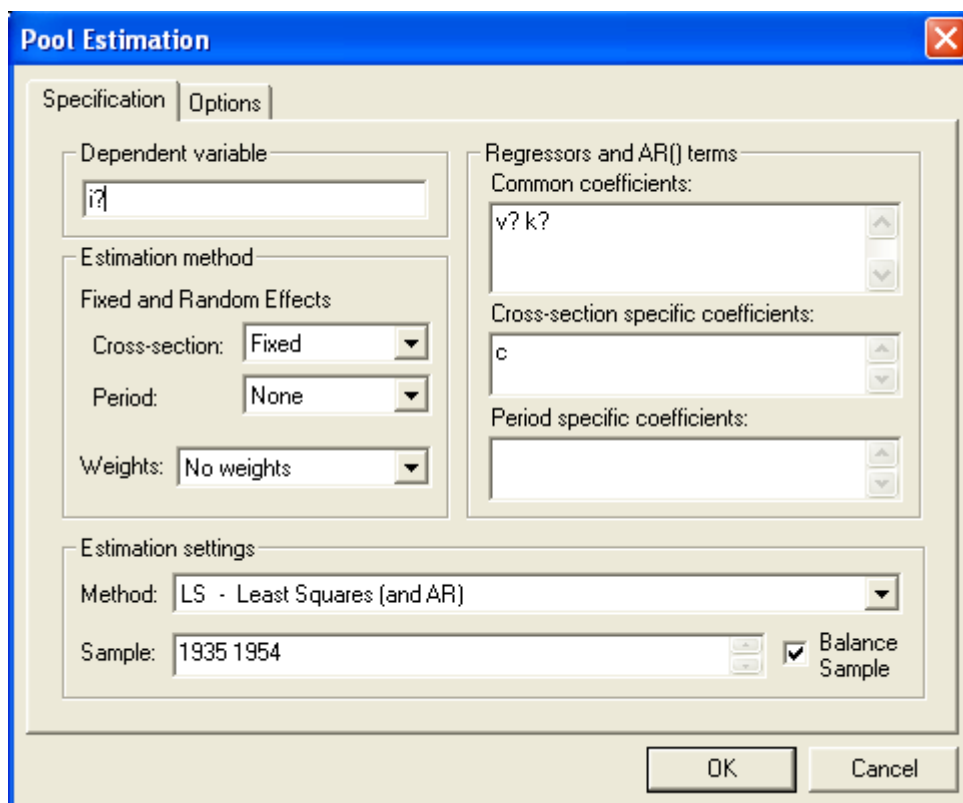
Hệ số đứng trước biến US: $91.11 - (-234.63) = 334.76$

Hệ số đứng trước biến WE: $-58.37 - (-234.63) = 185.28$

Khai báo cách 2

Nếu bạn khai báo

Hình 9



→ Ghi chú: Bạn có thể thực hiện mô hình SUR (Seemingly Unrelated Regression) bằng cách chọn **Cross-section SUR** trong thẻ *Weights*. Ước lượng SUR là một trường hợp của ước lượng GLS. Mô hình SUR cho phép σ^2 của các công ty có thể khác nhau, và sai số của mỗi công ty ở năm tương tự có thể tương quan với nhau (ngược với mô hình mà chúng ta đang sử dụng trong bài giảng này)

Hình 10

Dependent Variable: I?
Method: Pooled Least Squares
Date: 06/09/09 Time: 21:36
Sample: 1935 1954
Included observations: 20
Cross-sections included: 4
Total pool (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-72.53081	38.46645	-1.885560	0.0633
V?	0.106589	0.017950	5.938008	0.0000
K?	0.347425	0.027327	12.71373	0.0000
Fixed Effects (Cross)				
_GE--C	-171.1279			
_GM--C	-6.670284			
_US--C	163.6396			
_WE--C	14.15863			
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.931240	Mean dependent var	289.6650	
Adjusted R-squared	0.926594	S.D. dependent var	284.7586	
S.E. of regression	77.15109	Akaike info criterion	11.60145	
Sum squared resid	440469.6	Schwarz criterion	11.78010	
Log likelihood	-458.0579	F-statistic	200.4418	
Durbin-Watson stat	0.795976	Prob(F-statistic)	0.000000	

Từ bảng kết quả trên, bạn sẽ dễ dàng viết được phương trình cho từng công ty.

Và hằng số trong mỗi phương trình đó có được như sau:

	Hệ số từ KQ Eviews	C	Hằng số trong từng hàm
GE	-171.128	-72.531	-243.659
GM	-6.670	-72.531	-79.201
US	163.640	-72.531	91.109
WE	14.159	-72.531	-58.372

3. Mô hình REM (*Random Effects Model, Tác động ngẫu nhiên*)

(hay ECM Error Components Model, Mô hình các thành phần sai số ngẫu nhiên)

Hình 11

Pool Estimation

Specification | Options

Dependent variable:

Estimation method: Fixed and Random Effects

Cross-section:

Period:

Weights:

Regressors and AR() terms

Common coefficients:

Cross-section specific coefficients:

Period specific coefficients:

Estimation settings

Method:

Sample:

☐ Balance Sample

Hình 12

View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Define	PoolGenr	Sheet																				
Dependent Variable: I?																													
Method: Pooled EGLS (Cross-section random effects)																													
Date: 06/10/09 Time: 01:24																													
Sample: 1935 1954																													
Included observations: 20																													
Cross-sections included: 4																													
Total pool (balanced) observations: 80																													
Swamy and Arora estimator of component variances																													
<table><tr><th>Variable</th><th>Coefficient</th><th>Std. Error</th><th>t-Statistic</th><th>Prob.</th></tr><tr><td>C</td><td>-71.87747</td><td>82.65320</td><td>-0.869627</td><td>0.3872</td></tr><tr><td>V?</td><td>0.106380</td><td>0.017232</td><td>6.173429</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>K?</td><td>0.346899</td><td>0.027295</td><td>12.70941</td><td>0.0000</td></tr></table>										Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	C	-71.87747	82.65320	-0.869627	0.3872	V?	0.106380	0.017232	6.173429	0.0000	K?	0.346899	0.027295	12.70941	0.0000
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																									
C	-71.87747	82.65320	-0.869627	0.3872																									
V?	0.106380	0.017232	6.173429	0.0000																									
K?	0.346899	0.027295	12.70941	0.0000																									
Random Effects (Cross)																													
<table><tr><td>_GE--C</td><td>-168.8682</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>_GM--C</td><td>-5.997506</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>_US--C</td><td>161.3593</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>_WE--C</td><td>13.50639</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										_GE--C	-168.8682				_GM--C	-5.997506				_US--C	161.3593				_WE--C	13.50639			
_GE--C	-168.8682																												
_GM--C	-5.997506																												
_US--C	161.3593																												
_WE--C	13.50639																												
Effects Specification																													
<table><tr><td>Cross-section random S.D. / Rho</td><td>147.8885</td><td>0.7861</td></tr><tr><td>Idiosyncratic random S.D. / Rho</td><td>77.15109</td><td>0.2139</td></tr></table>										Cross-section random S.D. / Rho	147.8885	0.7861	Idiosyncratic random S.D. / Rho	77.15109	0.2139														
Cross-section random S.D. / Rho	147.8885	0.7861																											
Idiosyncratic random S.D. / Rho	77.15109	0.2139																											
Weighted Statistics																													
<table><tr><td>R-squared</td><td>0.797265</td><td>Mean dependent var</td><td>33.56245</td></tr><tr><td>Adjusted R-squared</td><td>0.791999</td><td>S.D. dependent var</td><td>168.6577</td></tr><tr><td>S.E. of regression</td><td>76.91988</td><td>Sum squared resid</td><td>455583.4</td></tr><tr><td>F-statistic</td><td>151.4032</td><td>Durbin-Watson stat</td><td>0.769153</td></tr><tr><td>Prob(F-statistic)</td><td>0.000000</td><td></td><td></td></tr></table>										R-squared	0.797265	Mean dependent var	33.56245	Adjusted R-squared	0.791999	S.D. dependent var	168.6577	S.E. of regression	76.91988	Sum squared resid	455583.4	F-statistic	151.4032	Durbin-Watson stat	0.769153	Prob(F-statistic)	0.000000		
R-squared	0.797265	Mean dependent var	33.56245																										
Adjusted R-squared	0.791999	S.D. dependent var	168.6577																										
S.E. of regression	76.91988	Sum squared resid	455583.4																										
F-statistic	151.4032	Durbin-Watson stat	0.769153																										
Prob(F-statistic)	0.000000																												
Unweighted Statistics																													
<table><tr><td>R-squared</td><td>0.755550</td><td>Mean dependent var</td><td>289.6650</td></tr><tr><td>Sum squared resid</td><td>1565923.</td><td>Durbin-Watson stat</td><td>0.223774</td></tr></table>										R-squared	0.755550	Mean dependent var	289.6650	Sum squared resid	1565923.	Durbin-Watson stat	0.223774												
R-squared	0.755550	Mean dependent var	289.6650																										
Sum squared resid	1565923.	Durbin-Watson stat	0.223774																										

	Kết quả Eviews	C	Hệ số trong từng phương trình
_GE--C	-168.87	-71.88	-240.75
_GM--C	-6.00	-71.88	-77.87
_US--C	161.36	-71.88	89.48
_WE--C	13.51	-71.88	-58.37

Phương trình cho từng công ty:

Công ty GE: $I = -240.75 + 0.347K + 0.106V + e$

Công ty GM: $I = -77.87 + 0.347K + 0.106V + e$

Công ty US: $I = 89.48 + 0.347K + 0.106V + e$

Công ty WE: $I = -58.37 + 0.347K + 0.106V + e$

4. Chọn FEM hay REM?

Từ kết quả trên bạn thấy rằng, khi T lớn và N nhỏ (Thời gian nhiều, và số đơn vị chéo ít) thì không có khác biệt đáng kể giữa FEM và REM.

Ngược lại, khi T nhỏ, còn N lớn (khảo sát nhiều doanh nghiệp, nhiều hộ trong vài năm) thì sẽ có khác biệt giữa FEM và REM. Khi đó, người ta sẽ căn cứ vào cách chọn mẫu để lựa chọn:

FEM thích hợp khi mẫu được chọn theo phương pháp phi ngẫu nhiên (thuận tiện chẳng hạn)

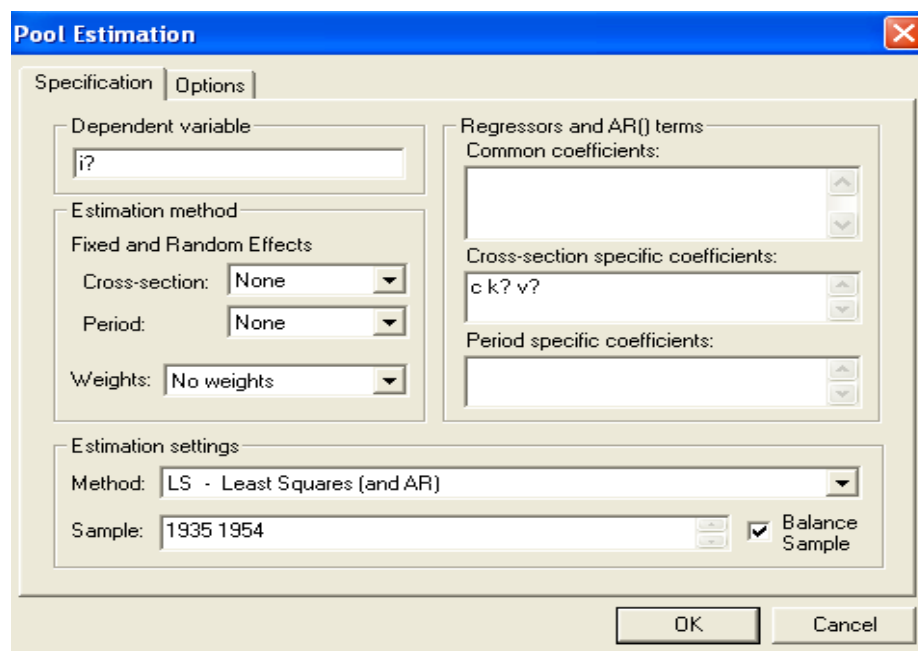
ECM thích hợp khi mẫu được chọn theo phương pháp ngẫu nhiên.

5. Thử mở rộng

a. Mô hình có hằng số và hệ số độ dốc khác nhau

+ **Cách chọn một**

Hình 13

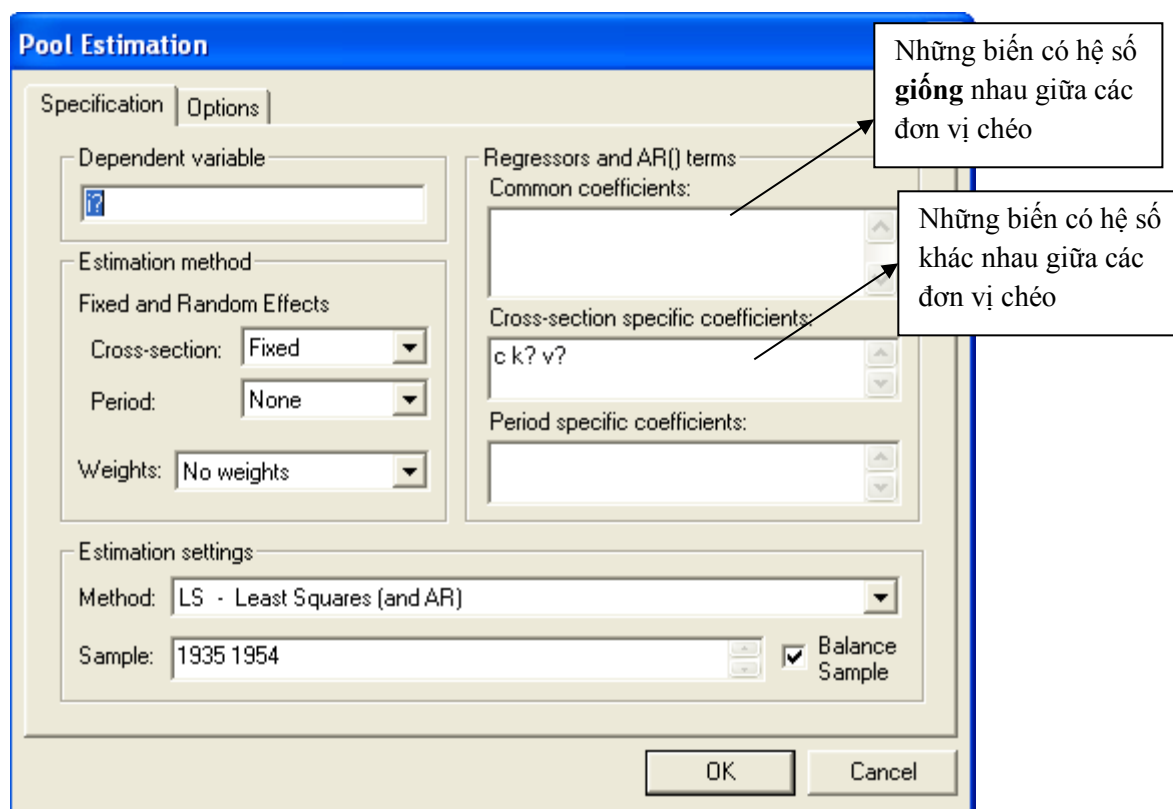


Hình 14

Pool: UNTITLED Workfile: VI DU PANEL DATA GRUNFELD Untitled				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Define PoolGenr Sheet				
Dependent Variable: I?				
Method: Pooled Least Squares				
Date: 06/10/09 Time: 02:10				
Sample: 1935 1954				
Included observations: 20				
Cross-sections included: 4				
Total pool (balanced) observations: 80				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
_GE--C	-9.956306	79.11080	-0.125853	0.9002
_GM--C	-149.7825	81.07748	-1.847399	0.0690
_US--C	-30.36853	107.9273	-0.281380	0.7793
_WE--C	-0.540245	55.16608	-0.009793	0.9922
_GE--K_GE	0.151694	0.064813	2.340472	0.0222
_GM--K_GM	0.371445	0.028399	13.07967	0.0000
_US--K_US	0.423866	0.106669	3.973668	0.0002
_WE--K_WE	0.092470	0.386094	0.239501	0.8114
_GE--V_GE	0.026551	0.039250	0.676459	0.5010
_GM--V_GM	0.119281	0.019790	6.027462	0.0000
_US--V_US	0.156571	0.054212	2.888106	0.0052
_WE--V_WE	0.052932	0.108093	0.489687	0.6259
R-squared	0.947529	Mean dependent var	289.6650	
Adjusted R-squared	0.939040	S.D. dependent var	284.7586	
S.E. of regression	70.30685	Akaike info criterion	11.48110	
Sum squared resid	336127.6	Schwarz criterion	11.83840	
Log likelihood	-447.2439	F-statistic	111.6311	
Durbin-Watson stat	0.966474	Prob(F-statistic)	0.000000	

Cách chọn hai

Hình 15



Hình 16

Dependent Variable: l?
 Method: Pooled Least Squares
 Date: 06/10/09 Time: 02:13
 Sample: 1935 1954
 Included observations: 20
 Cross-sections included: 4
 Total pool (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-47.66188	41.47564	-1.149154	0.2545
_GE--K_GE	0.151694	0.064813	2.340472	0.0222
_GM--K_GM	0.371445	0.028399	13.07967	0.0000
_US--K_US	0.423866	0.106669	3.973668	0.0002
_WE--K_WE	0.092470	0.386094	0.239501	0.8114
_GE--V_GE	0.026551	0.039250	0.676459	0.5010
_GM--V_GM	0.119281	0.019790	6.027462	0.0000
_US--V_US	0.156571	0.054212	2.888106	0.0052
_WE--V_WE	0.052932	0.108093	0.489687	0.6259
Fixed Effects (Cross)				
_GE--C	37.70558			
_GM--C	-102.1206			
_US--C	17.29335			
_WE--C	47.12164			

b. Mô hình có hằng số thay đổi theo doanh nghiệp, và theo thời gian

Hình 17

Hình 18

View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Define	PoolGenr	Sheet
Cross-sections included: 4									
Total pool (balanced) observations: 80									
Variable		Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.				
C		-129.2262	60.41101	-2.139116	0.0369				
V?		0.129463	0.028150	4.599099	0.0000				
K?		0.363317	0.042743	8.500079	0.0000				
Fixed Effects (Cross)									
_GE--C		-165.1985							
_GM--C		-59.41381							
_US--C		170.4654							
_WE--C		54.14694							
Fixed Effects (Period)									
1935--C		70.59529							
1936--C		23.49541							
1937--C		-34.27022							
1938--C		-15.21123							
1939--C		-71.23732							
1940--C		-36.54199							
1941--C		44.43134							
1942--C		55.30104							
1943--C		8.931616							
1944--C		5.333881							
1945--C		-18.88766							
1946--C		41.14820							
1947--C		37.78535							
1948--C		29.92632							
1949--C		-30.66696							
1950--C		-25.99006							
1951--C		-13.70791							
1952--C		-3.410261							
1953--C		-6.812477							
1954--C		-60.21236							