

# PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO CHUỖI THỜI GIAN

---

Hồ Thanh Trí

# GIỚI THIỆU

- Dự báo là bằng chứng thuyết phục để chúng ta quyết định, lựa chọn chính sách trong quản lý, điều hành kinh tế vĩ mô hay vi mô. Hiện nay dự báo đang trở thành một trong những khâu quan trọng ở các bộ phận hoạch định chiến lược ở tầm vĩ mô cũng như ở các đơn vị kinh doanh

# GIỚI THIỆU

- ❖. Có 2 phương pháp dự báo thường được sử dụng:
  - **Phương pháp định tính** (còn được gọi là phương pháp chuyên gia) thường được sử dụng khi dữ liệu (quá khứ) không đầy đủ hay đối tượng dự báo bị ảnh hưởng bởi những nhân tố không thể lượng hóa.
  - **Phương pháp định lượng**, ngược với phương pháp định tính, sẽ sử dụng dữ liệu quá khứ theo thời gian; vẽ ra và mô hình hóa chiều hướng vận động của đối tượng phù hợp với một mô hình toán học nào đó, đồng thời sử dụng mô hình này cho việc dự báo xu hướng tương lai. Có hai loại phương pháp định lượng là phương pháp dự báo theo chuỗi thời gian và các phương pháp kinh tế lượng (mô hình nhân quả).
- ❖ Trong phần này, chúng ta tiếp cận phương pháp dự báo định lượng, sử dụng chuỗi thời gian với mô hình xu thế (tuyến tính và phi tuyến tính) và mô hình san bằng mũ – Winter.

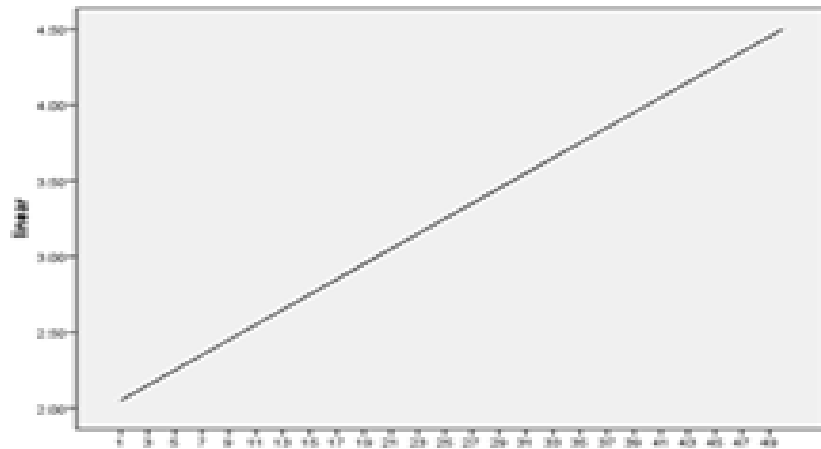
# MÔ HÌNH HÓA XU THẾ BẰNG PHÂN TÍCH HỒI QUY

- Xu thế vận động tăng, giảm của dữ liệu chuỗi thời gian có thể mô tả bằng đường thẳng (tuyến tính) hay đường cong (phi tuyến).
- Phân tích hồi quy là cách thức mô hình hóa mối quan hệ giữa  $Y_t$  và  $t$  (biến thời gian  $t$  sử dụng như một biến giải thích)
- Phần này giới thiệu hai mô hình xu thế thường được sử dụng trong phân tích, dự báo kinh tế, xã hội. Đó là *Mô hình xu thế tuyến tính* và *Mô hình tăng trưởng mũ*.

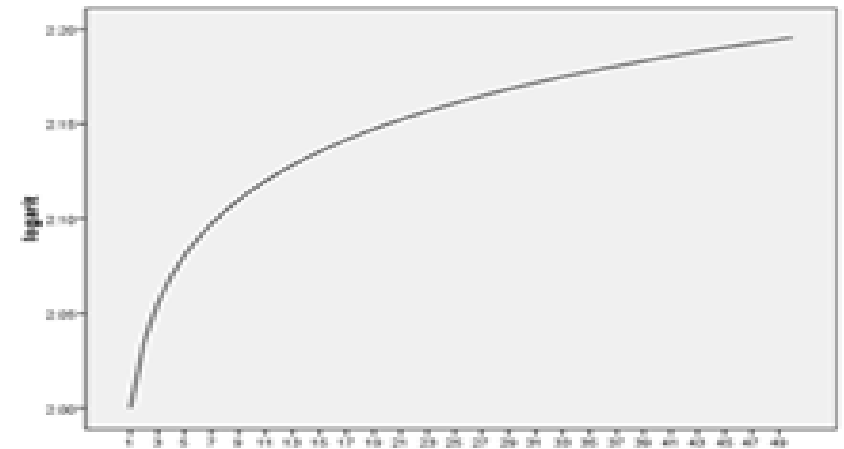
# Bảng các hàm xu thế

STT	Mô hình	Phương trình	Hình thức tuyến tính
1	Linear (tuyến tính)	$Y = b_o + b_1 t$	
2	Logarit	$Y = b_o + b_1 \ln(t)$	
3	Quadratic (bậc 2)	$Y = b_o + b_1 t + b_2 t^2$	
5	Exponential growth (tăng trưởng mũ)	$Y_t = b_o e^{b_1 t}$	$\ln(Y) = \ln(b_o) + b_1 t$

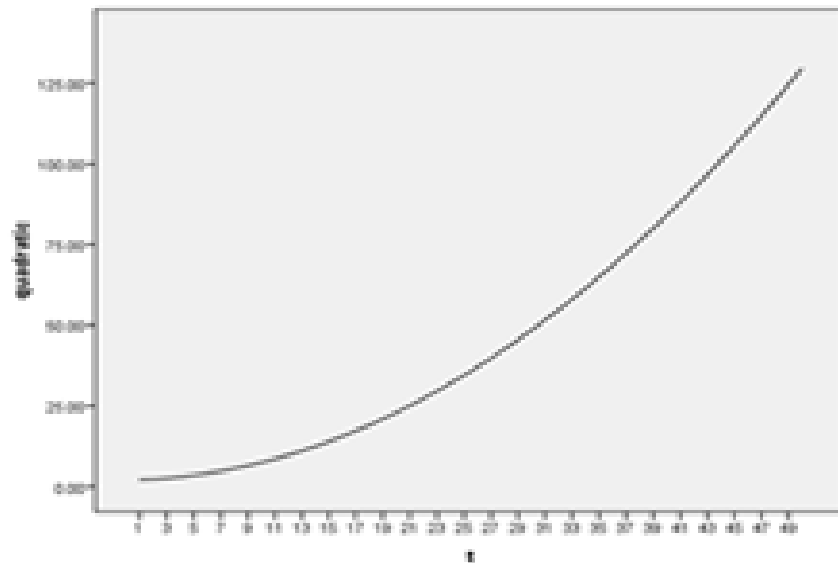
Hàm Linear



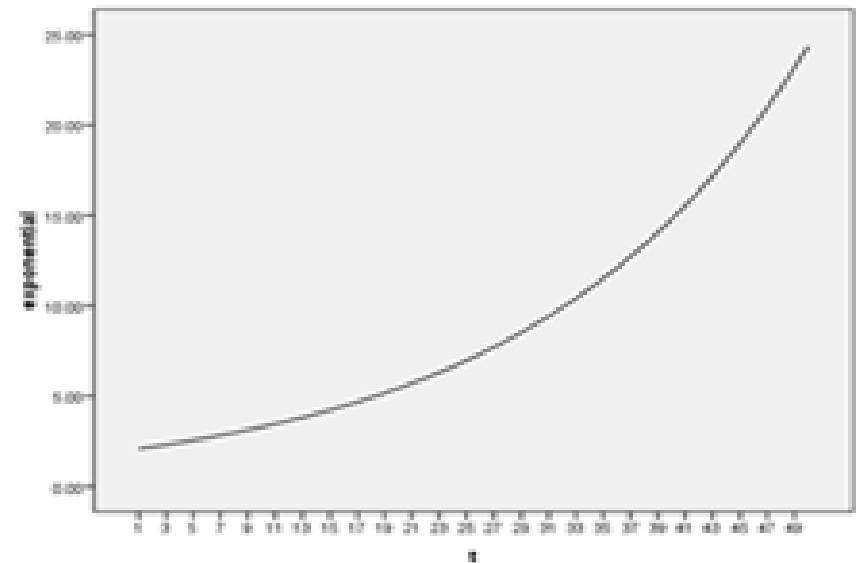
Hàm Logarit



Hàm Quadratic



Hàm Exponential

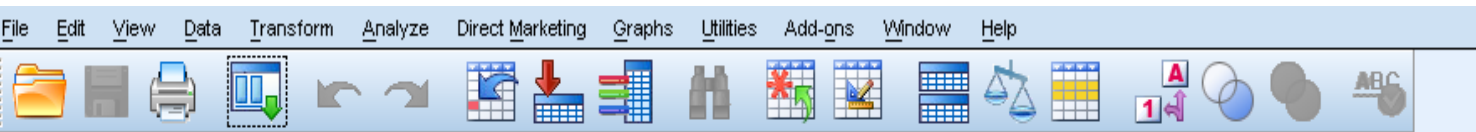


# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- *Tình huống*: Có file dữ liệu **VietNam data.sav**, thống kê về Kinh tế Việt Nam từ năm 1990 đến 2008 (*nguồn IMF - Quỹ tiền tệ quốc tế*). Chúng ta cần dự báo giá trị xuất khẩu của Việt Nam vào năm 2009 và 2010?

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Sử dụng phần mềm thống kê SPSS để phân tích và dự báo;
- Hình 1



Dữ liệu đầu vào  
như hình 1

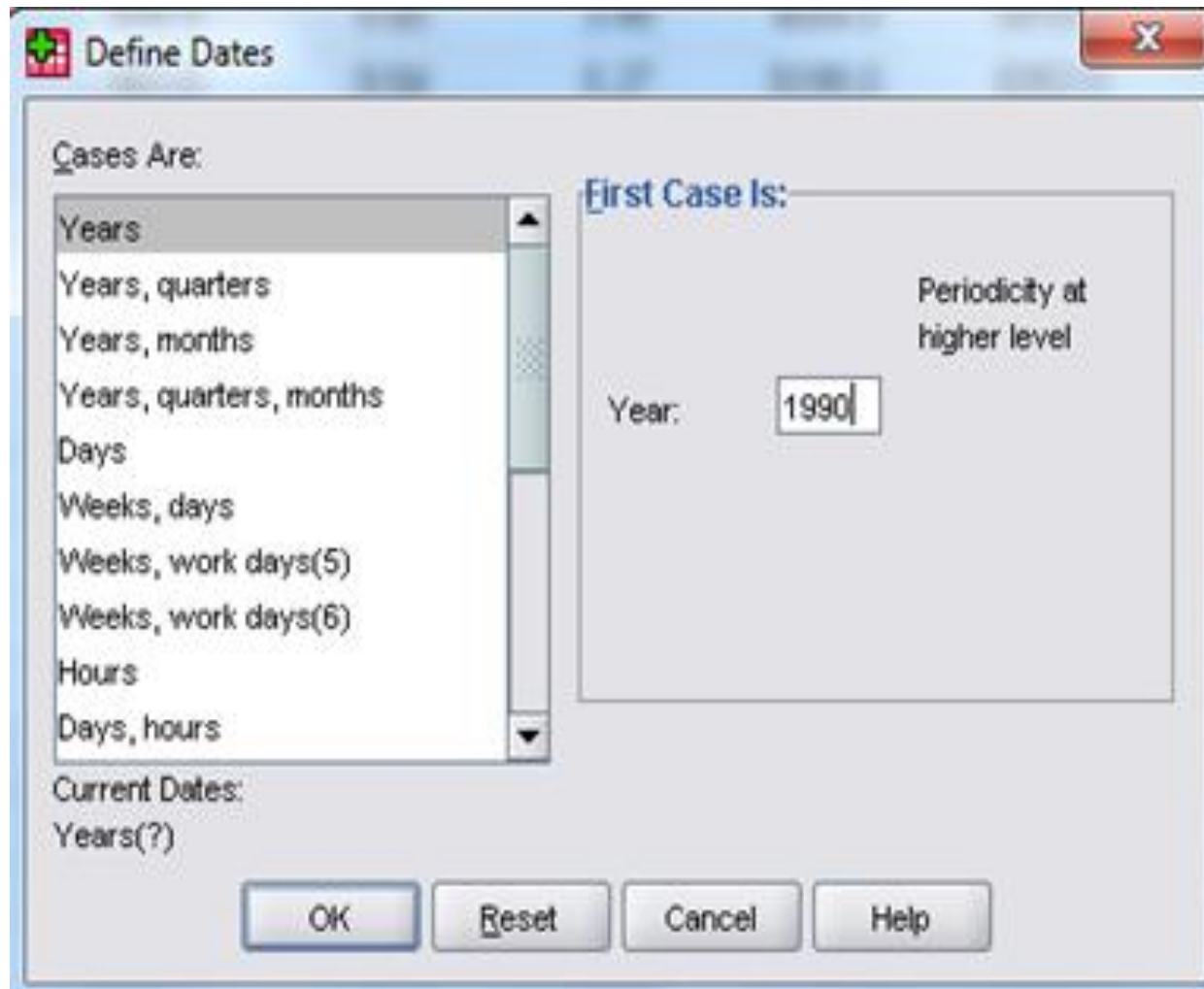
	year	gdpd	gdpp	ypca	ypcp	grow	invf	exps	imps	popu			
1	1990	6.5	43.3	96.2	644.3	5.10	.85	1731.0	1775.0	67.28			
2	1991	7.6	47.5	111.3	692.6	5.96	1.05	2042.0	2107.0	68.640	300.0	36.8	34.3
3	1992	9.9	52.8	141.1	755.4	8.63	1.64	2475.0	2535.0	69.941	440.0	39.8	33.8
4	1993	13.2	58.4	185.0	819.9	8.09	2.88	2985.0	3532.0	71.244	550.0	40.8	34.2
5	1994	16.3	64.9	224.4	894.9	8.80	3.95	4054.0	5919.0	72.539	670.0	41.8	34.5
6	1995	20.7	72.6	281.1	983.6	9.54	5.27	5198.0	8353.0	73.772	1018.0	42.8	35.4
7	1996	24.7	80.8	329.0	1078.8	9.34	6.49	7265.0	10030.0	74.941	1607.0	43.8	36.0
8	1997	26.8	88.9	353.0	1170.0	8.15	7.17	9144.0	10432.0	76.049	1716.0	45.0	36.7
9	1998	27.2	95.1	352.9	1230.0	5.77	7.35	9361.0	10350.0	77.092	1520.0	46.3	36.9
10	1999	28.7	101.0	367.3	1290.0	4.77	7.37	11540.0	10568.0	78.090	1782.0	47.7	37.7
11	2000	31.2	110.3	394.3	1390.0	6.79	8.62	14447.0	14073.0	79.060	2140.0	49.0	38.5
12	2001	32.7	120.7	408.6	1510.0	6.90	9.53	15027.0	14546.0	79.999	2331.0	50.3	39.5
13	2002	35.1	131.5	433.4	1630.0	7.08	10.92	16704.0	17760.0	80.908	2628.0	51.5	40.4
14	2003	39.6	144.0	483.6	1760.0	7.34	13.19	20142.0	22730.0	81.791	2429.0	52.8	41.4
15	2004	45.4	159.7	549.8	1930.0	7.79	15.11	25984.0	28772.0	82.663	2972.0	54.1	42.5
16	2005	52.9	178.1	633.5	2130.0	8.43	17.39	31726.0	34887.0	83.536	3468.0	55.4	43.6
17	2006	61.0	199.0	722.0	2360.0	8.24	20.33	39605.0	42602.0	84.403	3583.0	56.7	45.5
18	2007	71.1	222.0	834.0	2600.0	8.46	27.22	48313.0	58999.0	85.262	4172.0	57.9	46.4
19	2008	89.9	240.8	1040.0	2800.0	6.18	32.36	61163.0	75468.0	86.117	4595.0	59.1	47.4



# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

## 1) Khai báo thuộc tính chuỗi thời gian

- Hình 2.



chọn

**Data\Define**

**Dates** và khai  
báo như Hình 2

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 3. Chọn **Data View**, Chúng ta thấy dữ liệu có thêm 2 cột (biến) mới

	gdpd	gdpp	ypca	ypcp	grow	invf	exps	imps	popu	tour	work	labf	YEAR_	DATE
1	6.5	43.3	96.2	644.3	5.10	.85	1731.0	1775.0	67.283	250.0	37.8	33.6	1990	1990
2	7.6	47.5	111.3	692.6	5.96	1.05	2042.0	2107.0	68.640	300.0	38.8	34.3	1991	1991
3	9.9	52.8	141.1	755.4	8.63	1.64	2475.0	2535.0	69.941	440.0	39.8	33.8	1992	1992
4	13.2	58.4	185.0	819.9	8.09	2.88	2985.0	3532.0	71.244	550.0	40.8	34.2	1993	1993
5	16.3	64.9	224.4	894.9	8.80	3.95	4054.0	5919.0	72.539	670.0	41.8	34.5	1994	1994
6	20.7	72.6	281.1	983.6	9.54	5.27	5198.0	8353.0	73.772	1018.0	42.8	35.4	1995	1995
7	24.7	80.8	329.0	1078.8	9.34	6.49	7265.0	10030.0	74.941	1607.0	43.8	36.0	1996	1996
8	26.8	88.9	353.0	1170.0	8.15	7.17	9144.0	10432.0	76.049	1716.0	45.0	36.7	1997	1997
9	27.2	95.1	352.9	1230.0	5.77	7.35	9361.0	10350.0	77.092	1520.0	46.3	36.9	1998	1998
10	28.7	101.0	367.3	1290.0	4.77	7.37	11540.0	10568.0	78.090	1782.0	47.7	37.7	1999	1999
11	31.2	110.3	394.3	1390.0	6.79	8.62	14447.0	14073.0	79.060	2140.0	49.0	38.5	2000	2000
12	32.7	120.7	408.6	1510.0	6.90	9.53	15027.0	14546.0	79.999	2331.0	50.3	39.5	2001	2001
13	35.1	131.5	433.4	1630.0	7.08	10.92	16704.0	17760.0	80.908	2628.0	51.5	40.4	2002	2002
14	39.6	144.0	483.6	1760.0	7.34	13.19	20142.0	22730.0	81.791	2429.0	52.8	41.4	2003	2003
15	45.4	159.7	549.8	1930.0	7.79	15.11	25984.0	28772.0	82.663	2972.0	54.1	42.5	2004	2004
16	52.9	178.1	633.5	2130.0	8.43	17.39	31726.0	34887.0	83.536	3468.0	55.4	43.6	2005	2005
17	61.0	199.0	722.0	2360.0	8.24	20.33	39605.0	42602.0	84.403	3583.0	56.7	45.5	2006	2006
18	71.1	222.0	834.0	2600.0	8.46	27.22	48313.0	58999.0	85.262	4172.0	57.9	46.4	2007	2007
19	89.9	240.8	1040.0	2800.0	6.18	32.36	61163.0	75468.0	86.117	4595.0	59.1	47.4	2008	2008

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

## 2) Nhận diện mô hình bằng đồ thị

- Hình 4.

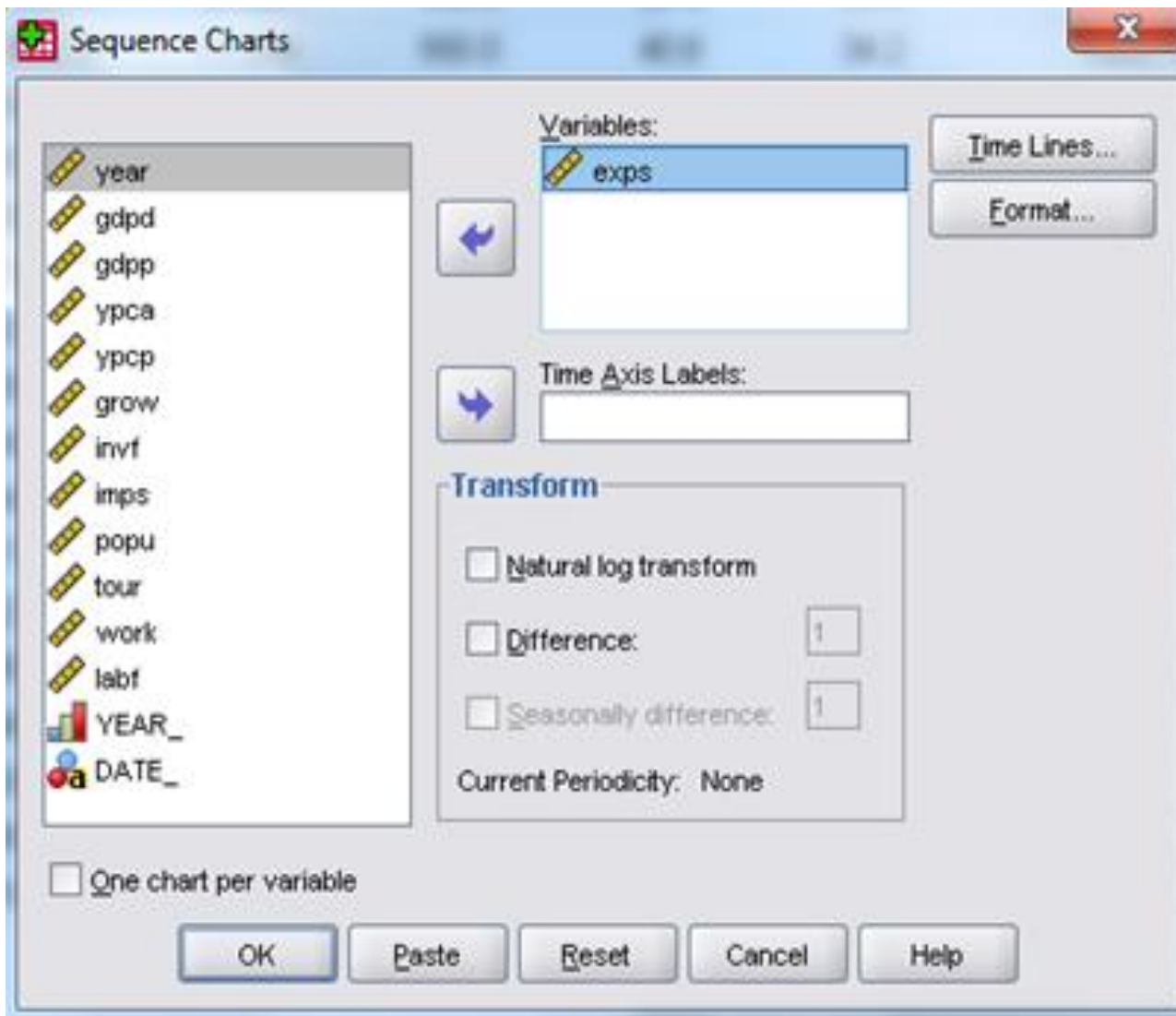
The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and the 'Forecasting' option is highlighted. The 'Forecasting' sub-menu is also open, showing several options, with 'Sequence Charts...' being the selected item. The background shows a data table with columns 'grow', 'invf', and 'exps'.

grow	invf	exps
5.10	.85	1731.0
5.96	1.05	2042.0
8.63	1.64	2475.0
8.09	2.88	2985.0
8.80	3.95	4054.0
9.54	5.27	5198.0
9.34	6.49	7265.0
8.15	7.17	9144.0
5.77	7.35	9361.0
4.77	7.37	11540.0
...	...	14447.0
...	...	15027.0
...	...	16704.0
...	...	20142.0
...	...	25984.0
...	...	31726.0
...	...	39605.0
...	...	48313.0

Từ thanh menu,  
chọn  
Analyze  
Forecasting  
Sequence Charts

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 5.

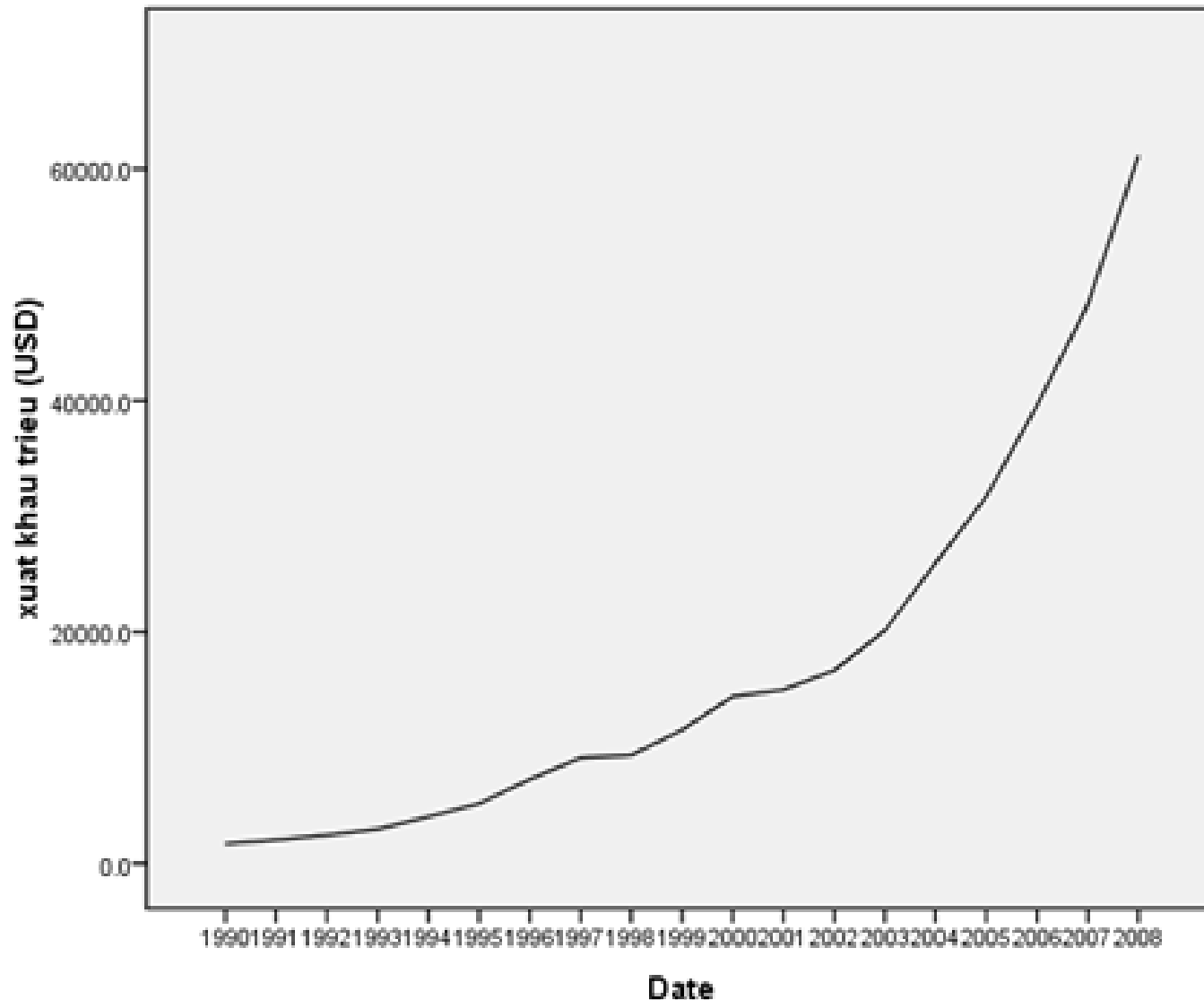


Trong Hình 5,  
đưa biến **exps**  
vào khung  
**Variables**

Nhấp **OK**, sẽ  
xuất hiện đồ  
thị như Hình 6

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 6.



Hình 6 cho thấy, đường cong có thể là một nhánh của Parabol - dạng hàm bậc 2; cũng có thể là hàm tăng trưởng mũ.

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- 3. Chọn hàm xu thế phù hợp
- Hình 7.

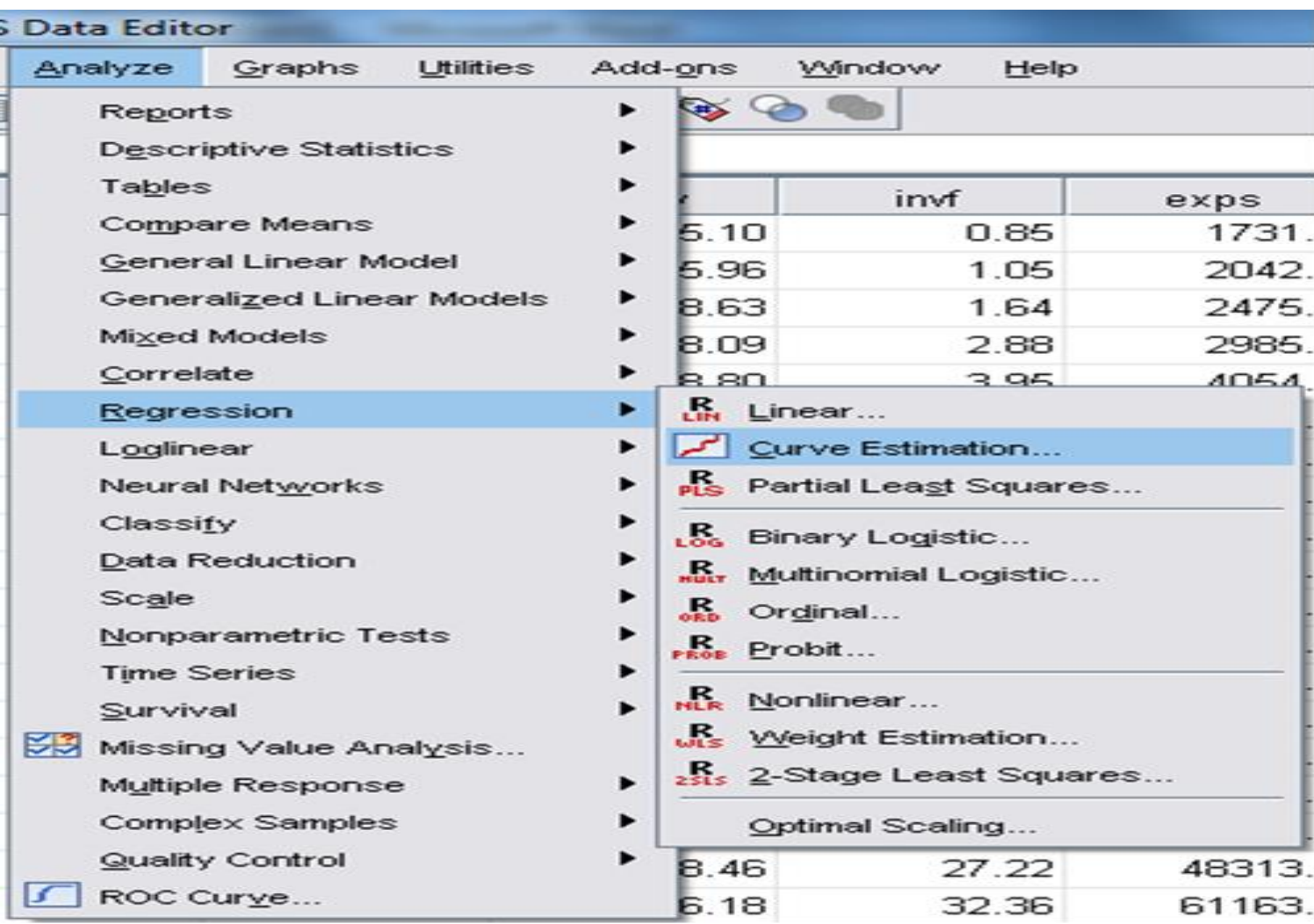
Chọn

Analyze

Regression

Curve

Estimation



# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

## • Hình 8.

**Curve Estimation**

**Dependent(s):**  
xuất khẩu triệu (USD) [exps]

**Independent:**  
☐ Variable:  
☒ Time

**Case Labels:**  
☒ Include constant in equation  
☒ Plot models

**Models:**  
☐ Linear ☒ Quadratic ☐ Compound ☐ Growth  
☐ Logarithmic ☐ Cubic ☐ S ☒ Exponential  
☐ Inverse ☐ Power: ☐ Logistic  
Upper bound:

☒ Display ANOVA table

OK Paste Reset Cancel Help

**Variable List:**  
nam [year]  
gdp danh nghĩa (tỷ USD) [gdppd]  
gdp theo PPP (tỷ USD) [gdppp]  
thu nhập bq (USD) [ypca]  
thu nhập bq PPP (USD) [ypcp]  
tăng trưởng (%) [grow]  
đầu tư ts có định (tỷ USD) [invf]  
nhập khẩu triệu (USD) [imps]  
dân số (triệu người) [popu]  
du khách quốc tế (ngàn người) [tour]  
lao động đang làm việc (triệu người) [w...]  
lao động trong độ tuổi (triệu người) [labf]  
YEAR, not periodic [YEAR\_]  
Date. Format: "YYYY" [DA...]

- Đặt biến **exps** vào khung **Dependent(s)**

- Nhấp chọn **Time**

- Chọn mô hình phù hợp: **Quadratic** hoặc **Exponential**

- Nhấp chọn **Display ANOVA table**

Sau đó nhấp nút **Save** và khai báo như Hình 8

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 9.

**Curve Estimation: Save**

**Save Variables**

- ☒ Predicted values
- ☒ Residuals
- ☒ Prediction intervals
- 95 % Confidence interval

The Estimation Period is:  
All cases

**Predict Cases**

- ☐ Predict from estimation period through last case
- ☒ Predict through:  
Year: 2010

Continue Cancel Help

## Đánh dấu chọn

-**Predicted values:** giá trị dự báo;

-**Residuals:** sai số dự báo

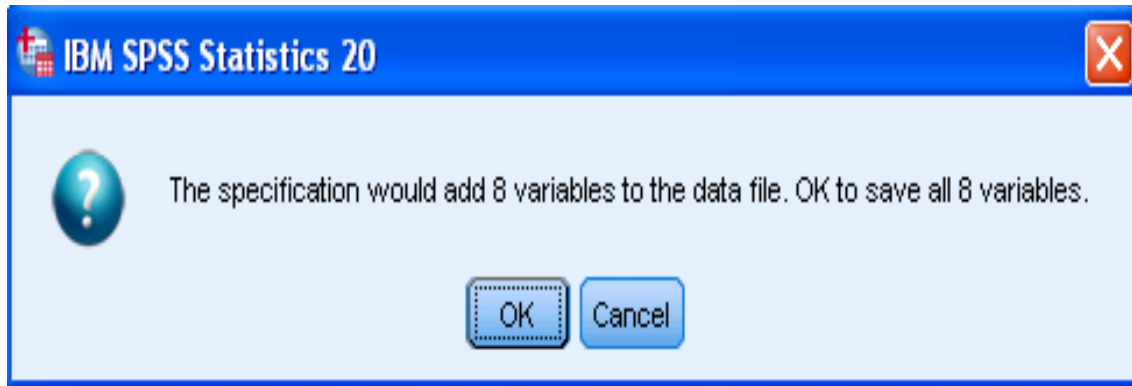
-**Prediction intervals:** khoảng tin cậy của giá trị dự báo

**Nhập năm cần dự báo đến** vào ô **Year**.



# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 10.



Bạn tiếp tục nhấn **OK** ở hộp thoại SPSS 16.0 (hình 10); và nhận kết quả ở **SPSS Viewer**.

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- **4. Phân tích kết quả**
- Kết quả ước lượng và kiểm định mô hình (chúng ta có hai mô hình cạnh tranh nhau, mô hình 1 và mô hình 2)
- **Mô hình 1 (Quadratic)**

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.984	.968	.964	3234.512

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	5006388280.768	2	2503194140.3	239.264	.000
Residual	167393075.759	16	10462067.2		
Total	5173781356.526	18			

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	-2074.576	571.694	-.689	-3.629	.002
Case Sequence ** 2	239.870	27.770	1.639	8.638	.000
(Constant)	6873.531	2482.933		2.768	.014

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Mô hình 2 (Exponential)**

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.995	.990	.990	.111

ANOVA

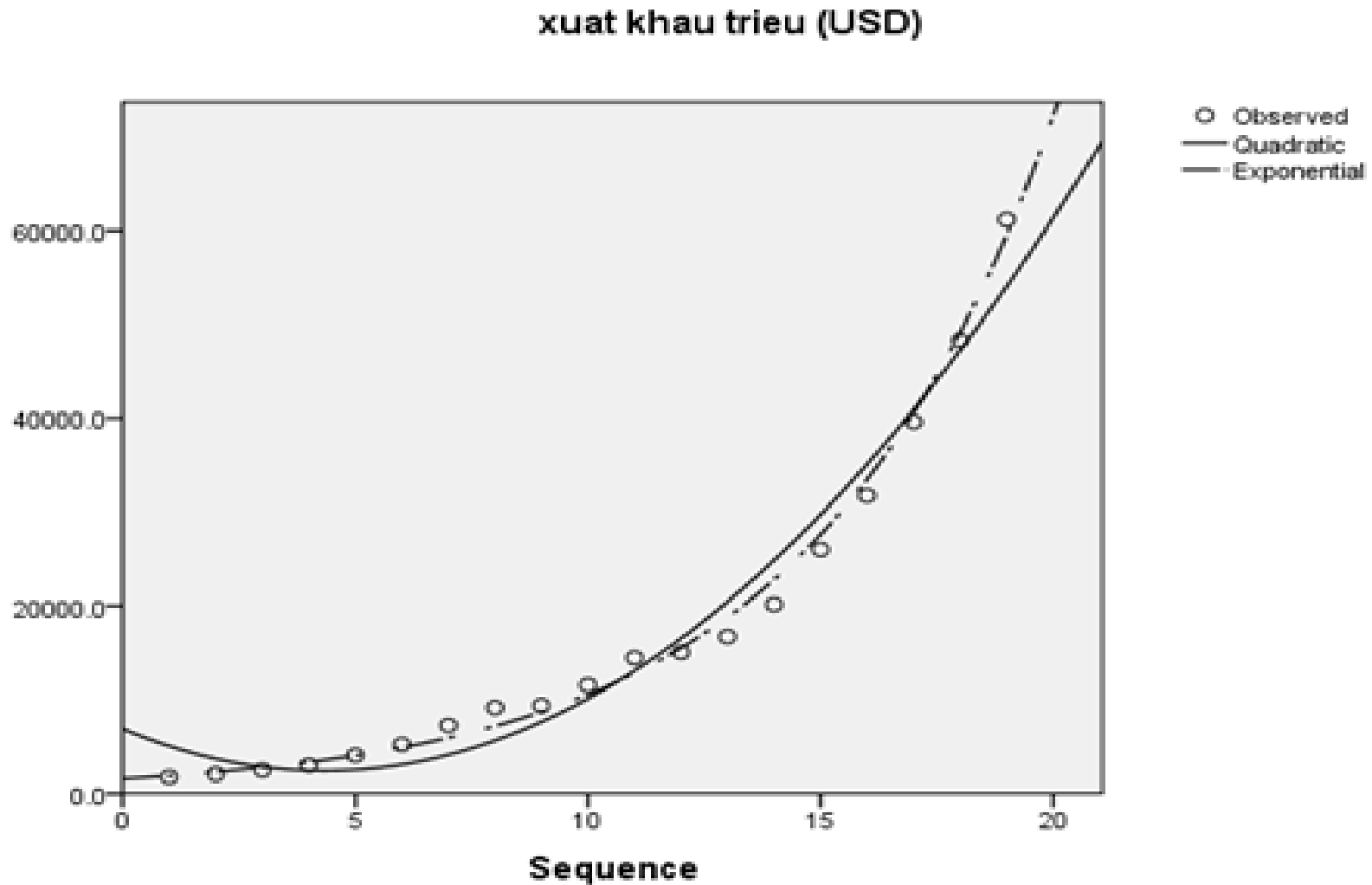
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	21.080	1	21.080	1715.751	.000
Residual	.209	17	.012		
Total	21.289	18			

Coefficients

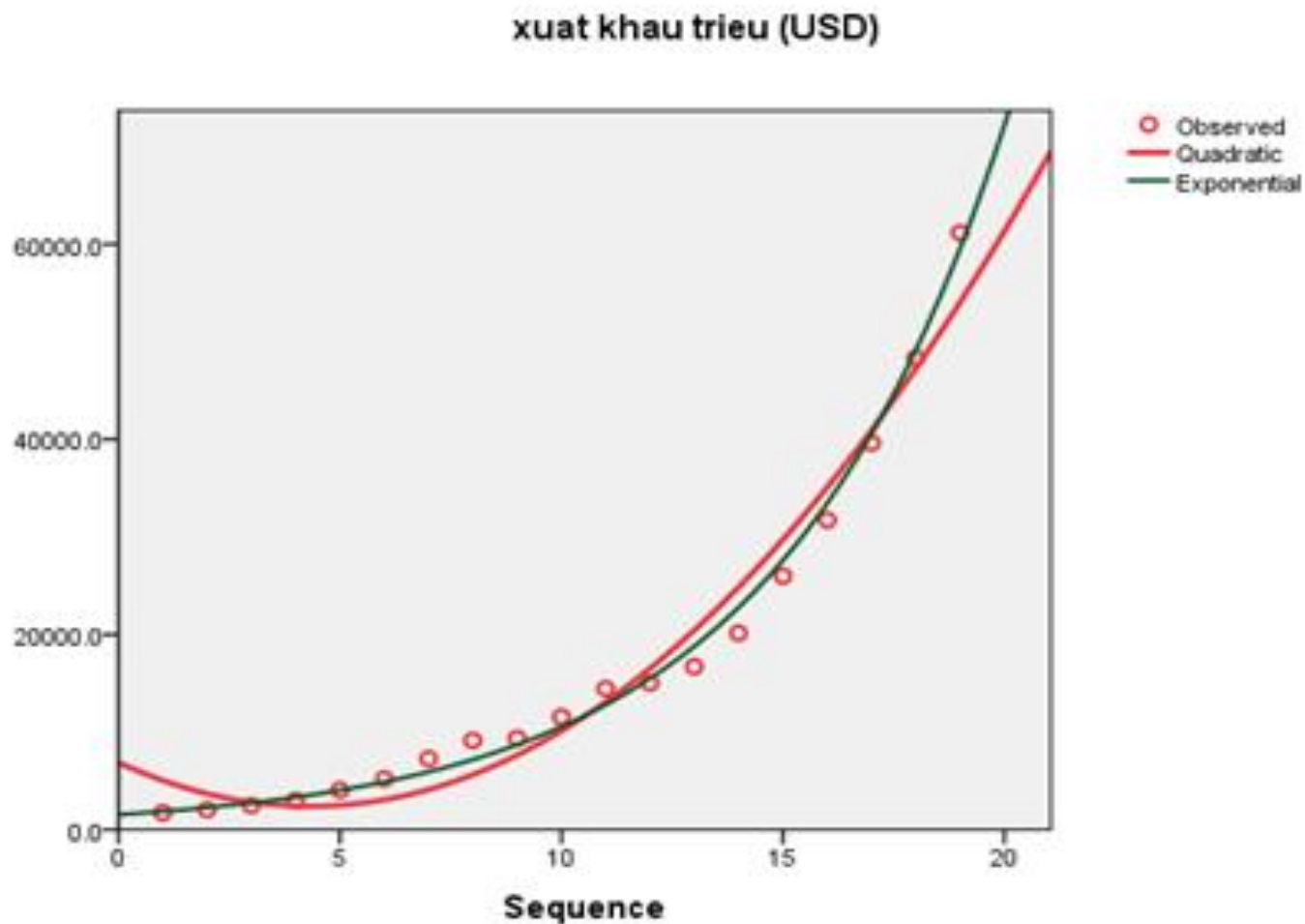
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	.192	.005	.995	41.422	.000
(Constant)	1542.434	81.649		18.891	.000

The dependent variable is  $\ln(\text{xuat khai trieu (USD)})$ .

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ




# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ














# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 11. Các biến mới được tạo ra;

 \*VietNam data.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-on

	Name	Type	Width	Decimals	Label
8	exps	Numeric	8	1	xuat khau trieu ...
9	imps	Numeric	8	1	nhap khau trieu...
10	popu	Numeric	8	3	dan so (trieu ng...
11	tour	Numeric	8	1	du khách quốc ...
12	work	Numeric	8	1	lao dong dang l...
13	labf	Numeric	8	1	lao dong trong ...
14	YEAR_	Numeric	8	0	YEAR, not peri...
15	DATE_	String	4	0	Date. Format: ...
16	FIT_1	Numeric	11	5	Fit for exps fro...
17	ERR_1	Numeric	11	5	Error for exps fr...
18	LCL_1	Numeric	11	5	95% LCL for ex...
19	UCL_1	Numeric	11	5	95% UCL for ex...
20	FIT_2	Numeric	11	5	Fit for exps fro...
21	ERR_2	Numeric	11	5	Error for exps fr...
22	LCL_2	Numeric	11	5	95% LCL for ex...
23	UCL_2	Numeric	11	5	95% UCL for ex...

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 12. Kết quả dự báo

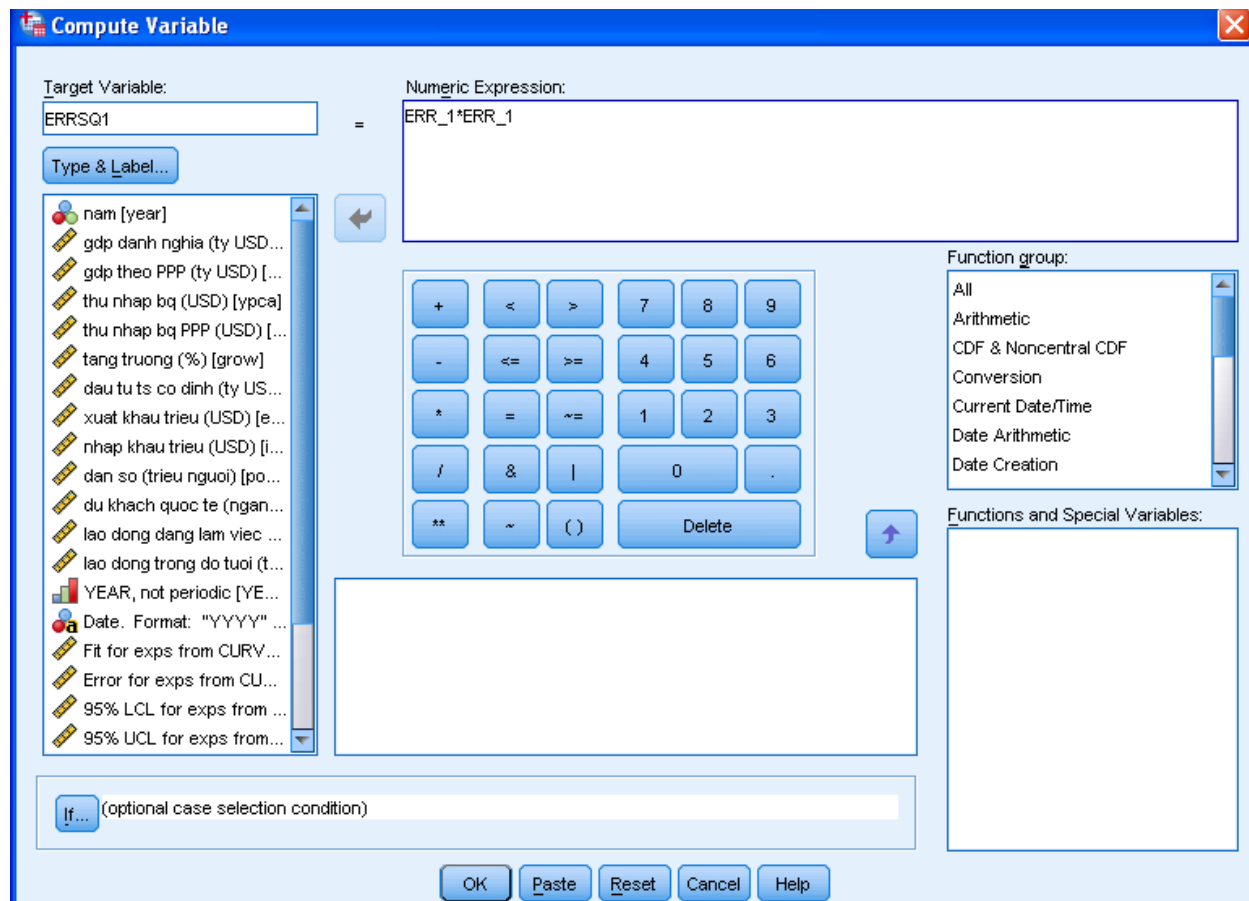
LCL_1	UCL_1	FIT_2	ERR_2	LCL_2	UCL_2
-3035.00910	13112.66023	1869.49899	-138.49899	1447.81122	2414.00704
-3982.72644	11350.44474	2265.91704	-223.91704	1760.45567	2916.50629
-4592.98772	10210.25218	2746.39360	-271.39360	2139.87844	3524.81600
-4838.42738	9664.71698	3328.75284	-343.75284	2600.15221	4261.51799
-4688.68964	9683.48339	4034.59849	19.40151	3158.27070	5154.08162
-4114.27310	10237.04998	4890.11523	307.88477	3834.74620	6235.93471
-3089.45027	11299.68928	5927.04009	1337.95991	4654.32829	7547.77103
-1593.86537	12851.04550	7183.83976	1960.16024	5646.86790	9139.14661
386.92208	14876.67815	8707.13761	653.86239	6848.35657	11070.42901
2861.45714	17368.04220	10553.44327	986.55673	8302.17599	13415.17753
5832.56068	20322.31675	12791.24895	1655.75105	10060.60060	16263.04992
9297.41182	23742.32269	15503.57031	-476.57031	12186.60445	19723.35227
13247.46552	27636.60507	18791.02607	-2087.02607	14756.03385	23929.37454
17668.28129	32019.60437	22775.57063	-2633.57063	17860.21983	29043.68604
22539.50334	36911.67638	27605.01824	-1621.01824	21609.11935	35264.60379
27835.40420	42338.54856	33458.52645	-1732.52645	26135.09201	42834.09416
33526.48245	48329.72235	40553.24225	-948.24225	31597.44074	52047.42594
39582.38233	54915.55351	49152.35760	-839.35760	38187.87054	63264.96408
45975.73827	62123.40760	59574.87303	1588.12697	46137.05057	76926.57967
52685.73975	69974.09513	72207.43154	.	55722.50213	93569.25784
59700.02097	78479.98192	87518.66188	.	67278.07977	113848.61464

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

## 5. Tính chỉ tiêu MSE

Chọn **Transform\ Compute**. Hộp thoại như hình 13a & 13b xuất hiện. Tạo biến mới tên là **ERRSQ1** và **ERRSQ2**

Hình 13a.





# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

**Compute Variable**

Target Variable: ERRSQ2

Numeric Expression: ERR\_2\*ERR\_2

Type & Label...

Function group:

Functions and Special Variables:

If... (optional case selection condition)

OK Paste Reset Cancel Help

The screenshot shows the 'Compute Variable' dialog box in SPSS. The 'Target Variable' field contains 'ERRSQ2'. The 'Numeric Expression' field contains 'ERR\_2\*ERR\_2'. The 'Function group' dropdown is set to 'All'. The 'Functions and Special Variables' list is empty. The 'If...' field is empty. The 'OK' button is highlighted.

Function Group	Functions and Special Variables
All	
Arithmetic	
CDF & Noncentral CDF	
Conversion	
Current Date/Time	
Date Arithmetic	
Date Creation	

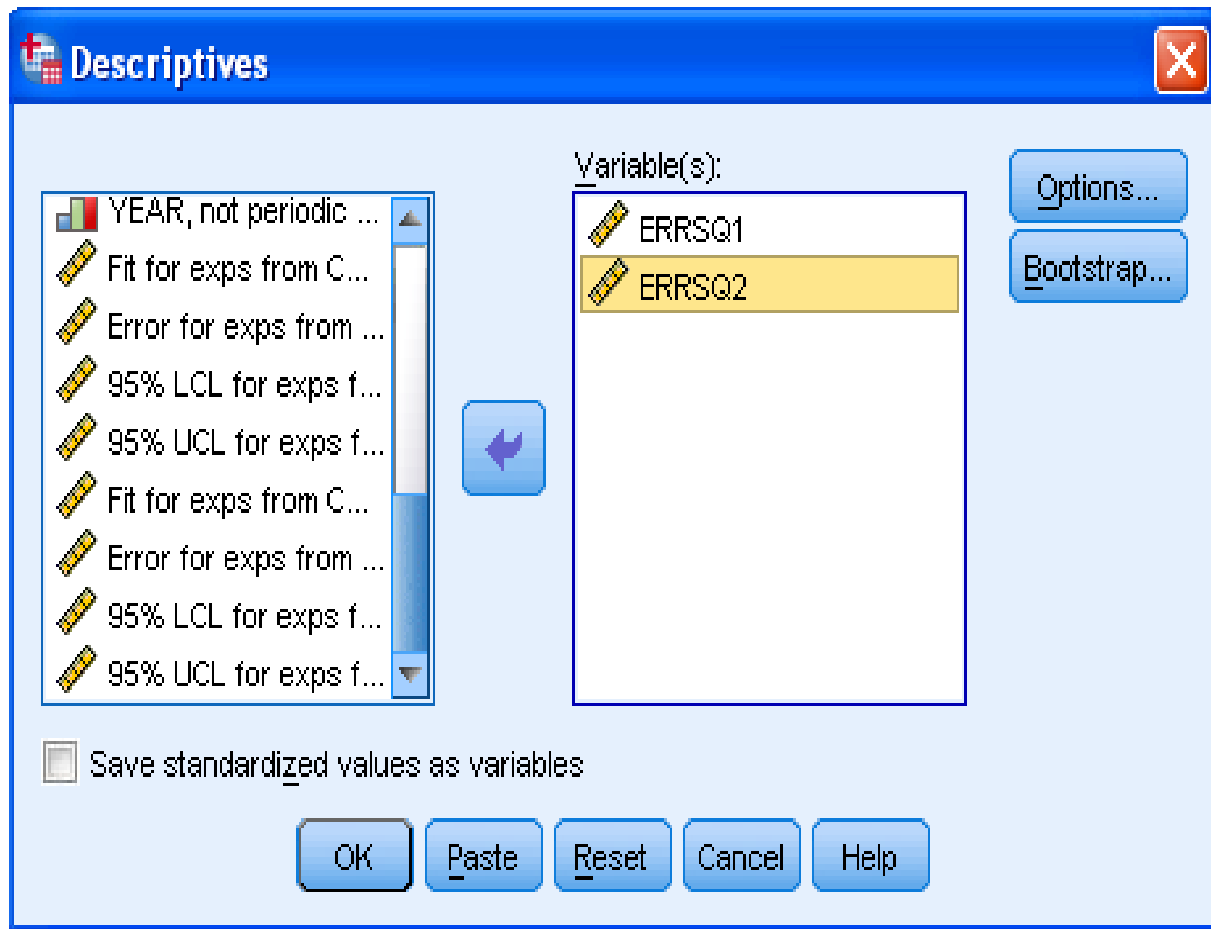
# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 14

LCL_2	UCL_2	ERRSQ1	ERRSQ2
1447.81122	2414.00704	10941709.96	19181.97
1760.45567	2916.50629	2695701.46	50138.84
2139.87844	3524.81600	111310.46	73654.48
2600.15221	4261.51799	327018.37	118166.01
3158.27070	5154.08162	2423013.29	376.42
3834.74620	6235.93471	4565108.95	94793.03
4654.32829	7547.77103	9984844.74	1790136.73
5646.86790	9139.14661	12358107.02	3842228.18
6848.35657	11070.42901	2990132.23	427536.03
8302.17599	13415.17753	2031338.51	973294.19
10060.60060	16263.04992	1875698.11	2741511.53
12186.60445	19723.35227	2228652.65	227119.26
14756.03385	23929.37454	13972907.86	4355677.80
17860.21983	29043.68604	22108266.35	6935694.24
21609.11935	35264.60379	13999494.66	2627700.14
26135.09201	42834.09416	11296162.24	3001647.89
31597.44074	52047.42594	1750599.97	899163.36
38187.87054	63264.96408	1132164.27	704521.18
46137.05057	76926.57967	50600844.65	2522147.28

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 15



Chọn

**Analyze**

**Descriptive Statistics**

**Descriptives**

Đưa 2 biến **ERRSQ1** và **ERRSQ2** vào khung **Variable(s)**.

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

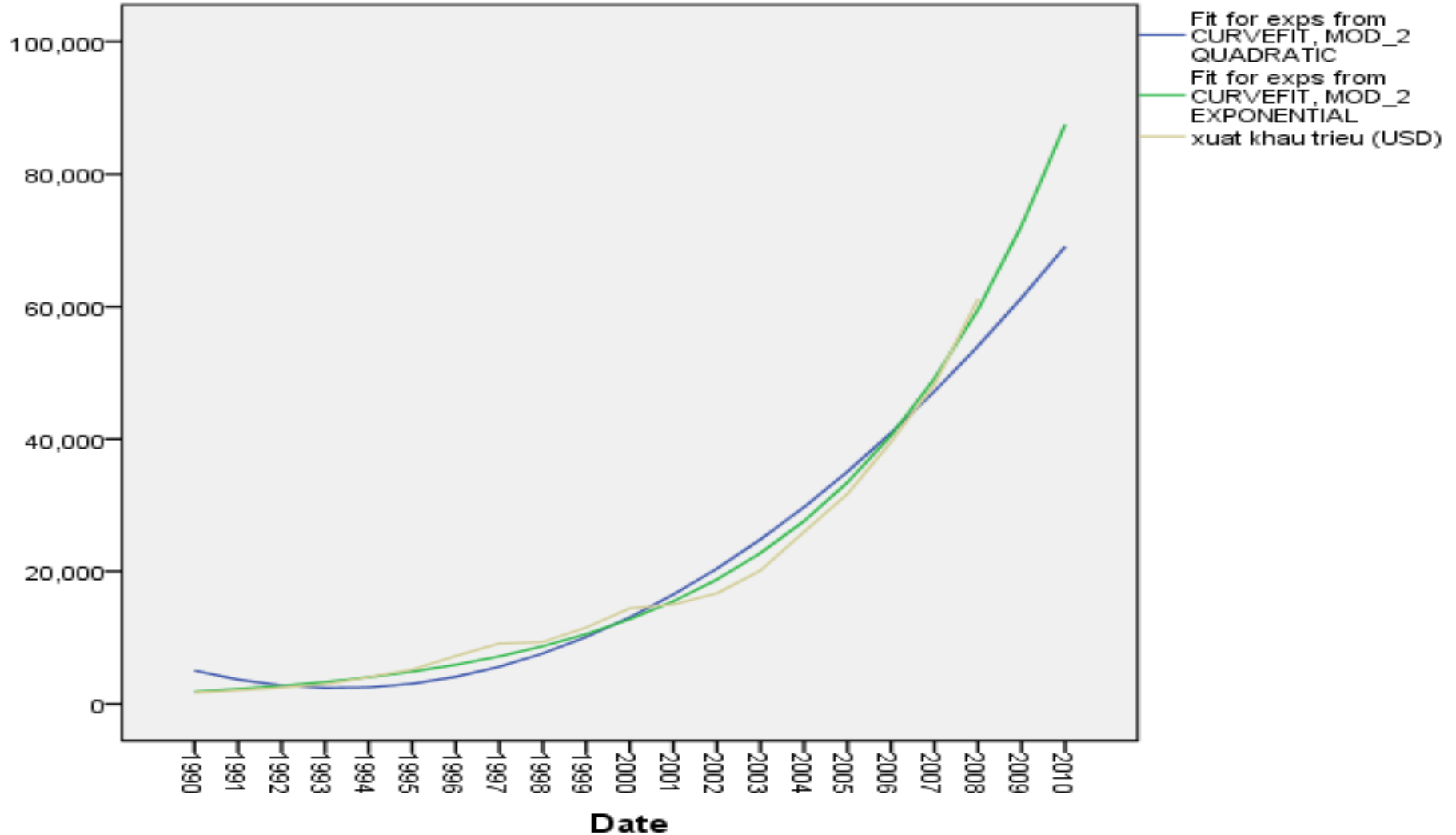
- Cột **Mean** cho giá trị **MSE** (sai số bình phương trung bình)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ERRSQ1	19	111310.5	50600844.6	8810161.882	11844898.5063
ERRSQ2	19	376.4	6935694.2	1652878.346	1906779.4834
Valid N (listwise)	19				

# Dự báo bằng hàm tăng trưởng mũ

- Hình 16 thể hiện giá trị dự báo đến năm 2010 cho cả hai mô hình cạnh tranh.

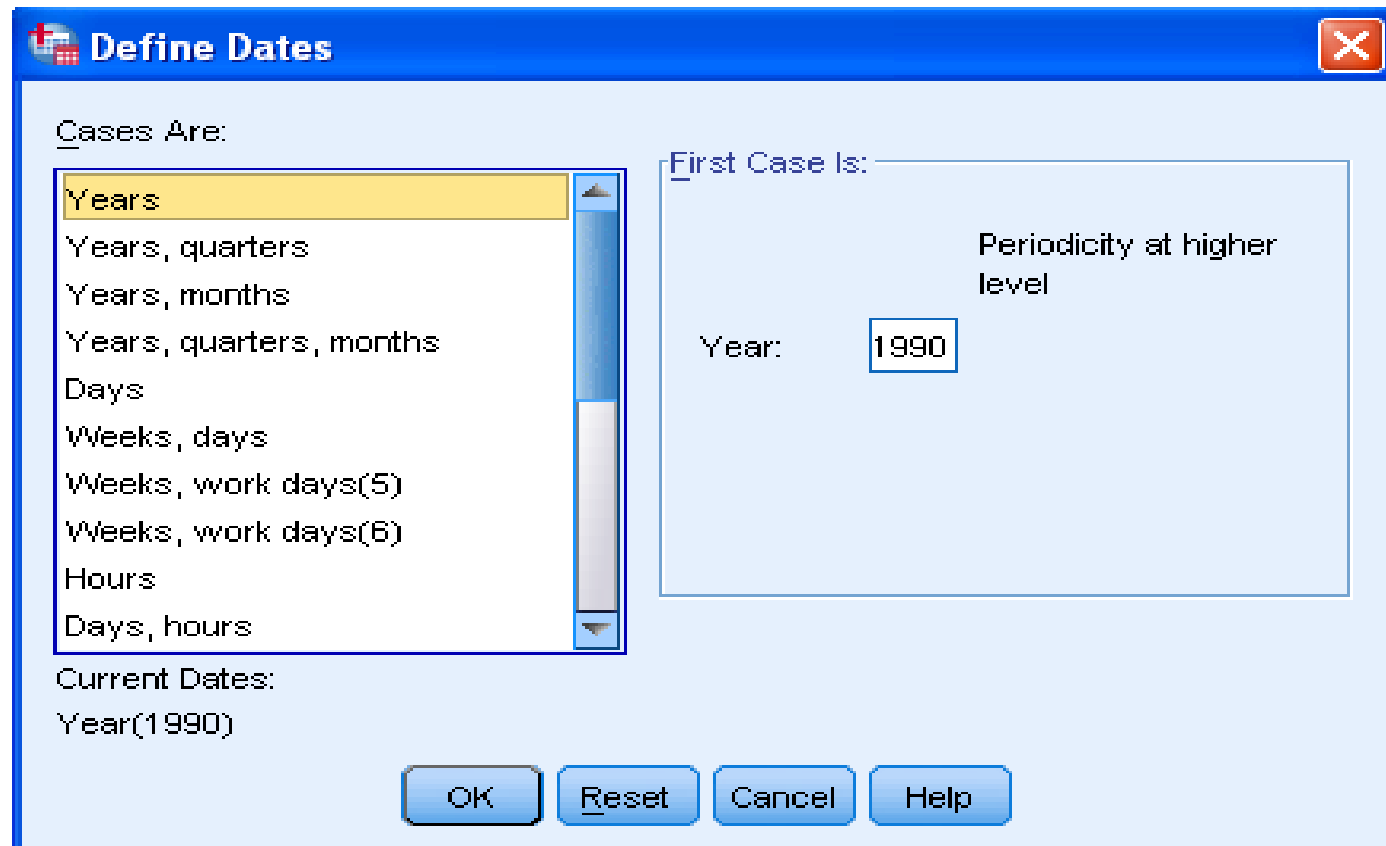


# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

- Mô hình xu hướng tuyến tính phù hợp với dữ liệu chuỗi thời gian có giá trị quan sát tăng, giảm một khoảng không đổi theo thời gian,  $Y_{t+1} - Y_t = \text{không đổi}$ .
- *Tình huống*: Chúng ta thể hiện xu thế về quy mô dân số Việt Nam trong giai đoạn 1990-2008; đồng thời dự báo dân số Việt Nam vào năm 2009 và 2010.
- Trong file dữ liệu VietNam data.sav, dân số thể hiện qua biến popu.

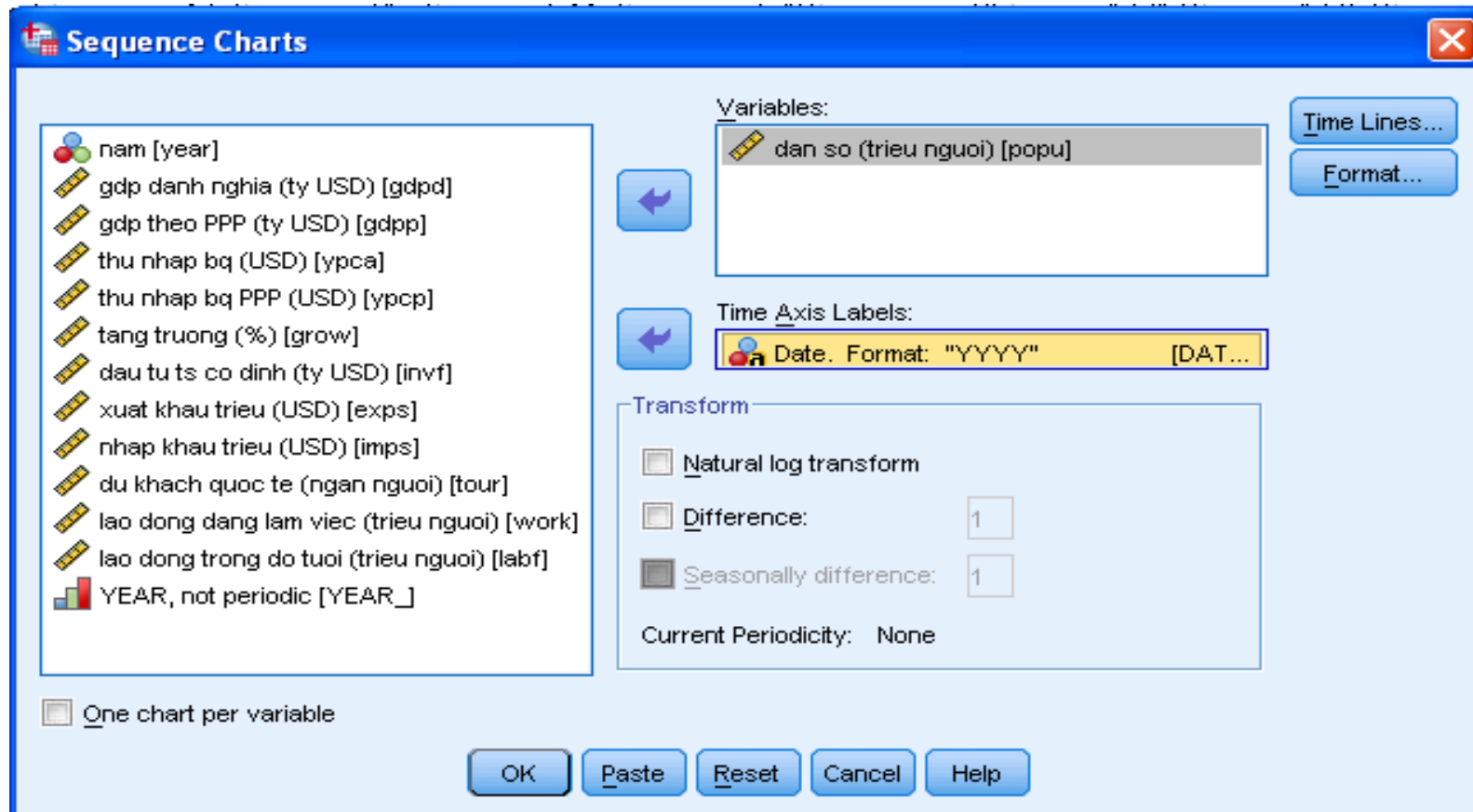
# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

- *Bước 1.* Khai báo thuộc tính dữ liệu chuỗi thời gian. Trong SPSS, **Data / Define Dates**
- Nhập số **1990** vào khung **Year** (hình 17)



# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

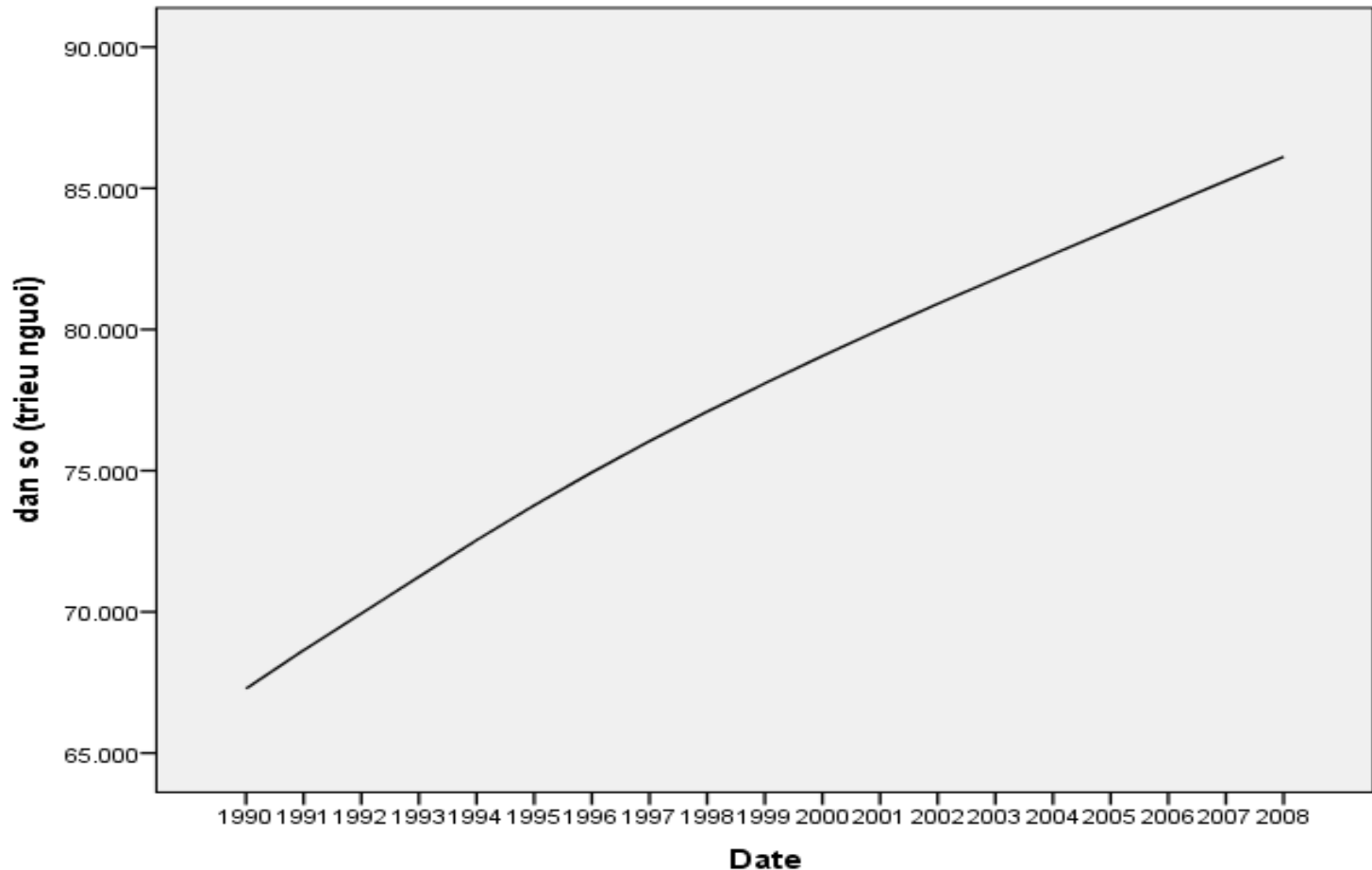
- *Bước 2. Nhận dạng chuỗi thời gian (quá khứ) có xu hướng đường thẳng hay đường cong? → Dùng phương pháp đồ thị để nhận dạng.*
- Trong SPSS: **Analyze / Forecasting / Sequence Charts**
- Hình 18





# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

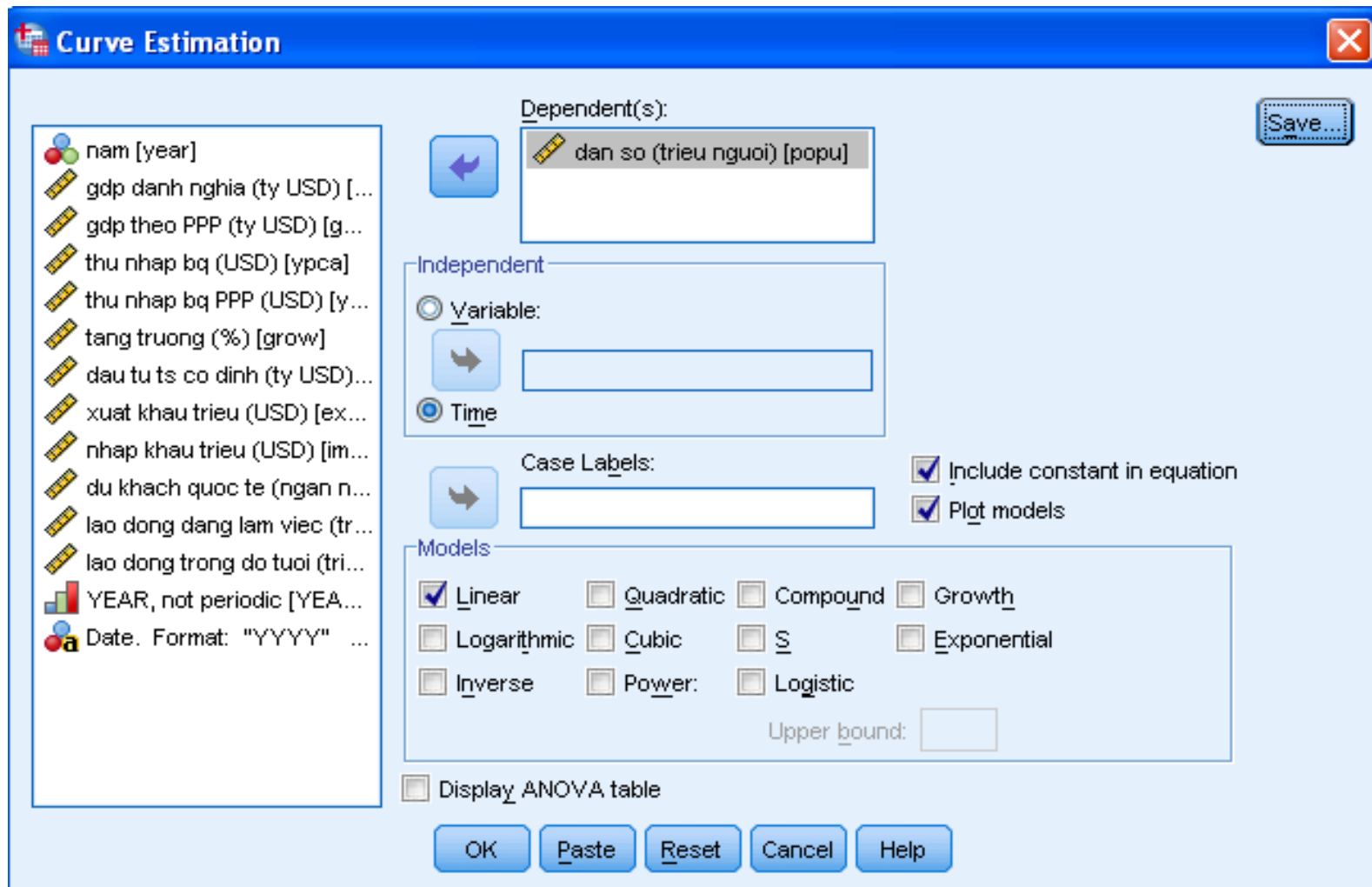
- Hình 19



Hình 19 cho thấy có thể sử dụng đường thẳng để biểu diễn xu hướng phát triển của dân số.

# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

- *Bước 3. Lựa chọn mô hình xu thế và dự báo.*
- Trong **SPSS: Analyze / Regression / Curve Estimation**
- Hình 20



# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

**Curve Estimation**

**Dependent(s):**

dan so (trieu nguoi) [popu]

**Independent:**

☐ Variable:

☒ Time

**Case Labels:**

☒ Include constant in equation

☒ Plot models

**Models:**

☒ Linear ☐ Quadratic ☐ Compound ☐ Growth

☐ Logarithmic ☐ Cubic ☐ S ☐ Exponential

☐ Inverse ☐ Power: ☐ Logistic

Upper bound:

☐ Display ANOVA table

OK Paste Reset Cancel Help

nam [year]  
gdp danh nghia (ty USD) [...]  
gdp theo PPP (ty USD) [g...]  
thu nhap bq (USD) [ypca]  
thu nhap bq PPP (USD) [y...]  
tang truong (%) [grow]  
dau tu ts co dinh (ty USD)...  
xuat khau trieu (USD) [ex...]  
nhap khau trieu (USD) [im...]  
du khach quoc te (ngan n...  
lao dong dang lam viec (tr...  
lao dong trong do tuoi (tri...  
YEAR, not periodic [YEA...  
Date. Format: "YYYY" ...

Chọn

Analyze

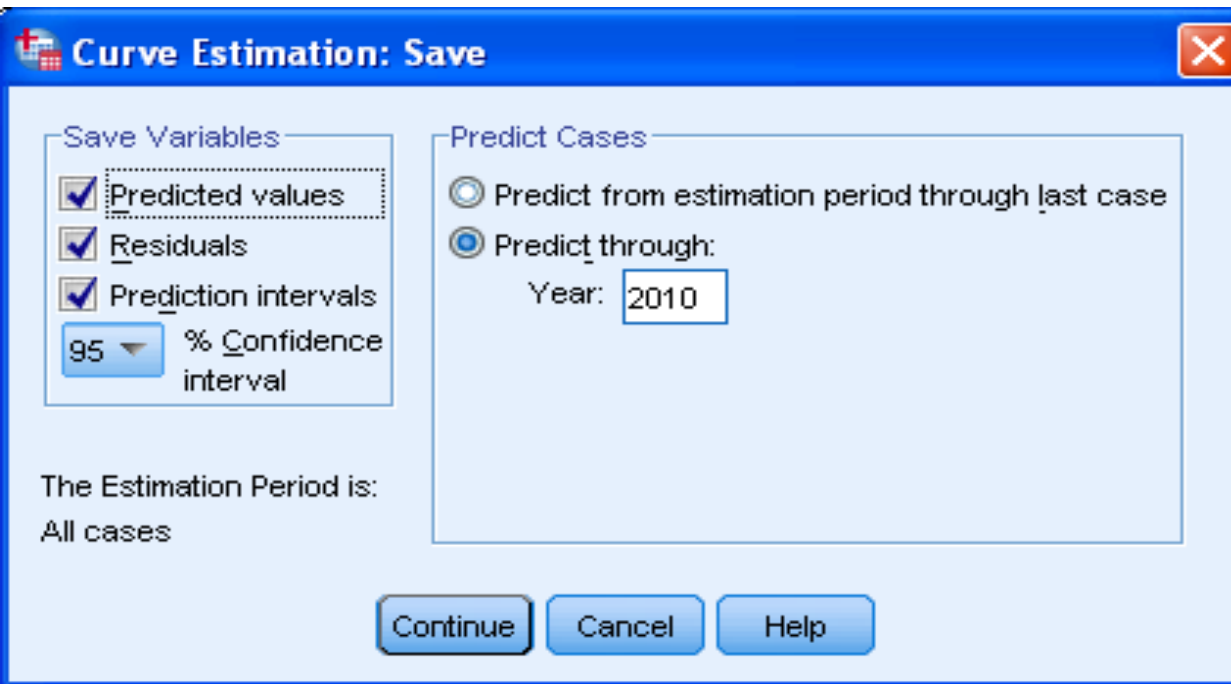
Curve Estimation

Đưa biến **popu** vào  
khung **Variable(s)**

Nhấp chọn **Linear**.

# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

- Hình 21



Nhấp **Save**

Chọn **Predicted values, Residuals, Prediction intervals**

Chọn **Prediction through**, đánh **2010** để dự báo dân số đến năm **2010**.

# MÔ HÌNH XU HƯỚNG TUYẾN TÍNH

- Bảng kết quả:
- **SPSS** sẽ tạo mới thêm 4 biến:
- FIT\_1 → giá trị ước lượng của dân số từ năm 1990 đến năm 2008 và giá trị dự báo cho năm 2009 và 2010 (giá trị nằm trên đường thẳng).
- LCL\_1 và UCL\_1 → cận dưới và cận trên của giá trị ước lượng (dự báo khoảng).
- ERR\_1 → phần dư (chênh lệch giữa giá trị dự đoán và giá trị thực tế).
- Theo mô hình xu hướng tuyến tính, dân số năm 2009 là 87,86 triệu, năm 2010 là 88,89 triệu người.

# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH

**Model Summary**

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.996	.993	.993	.504

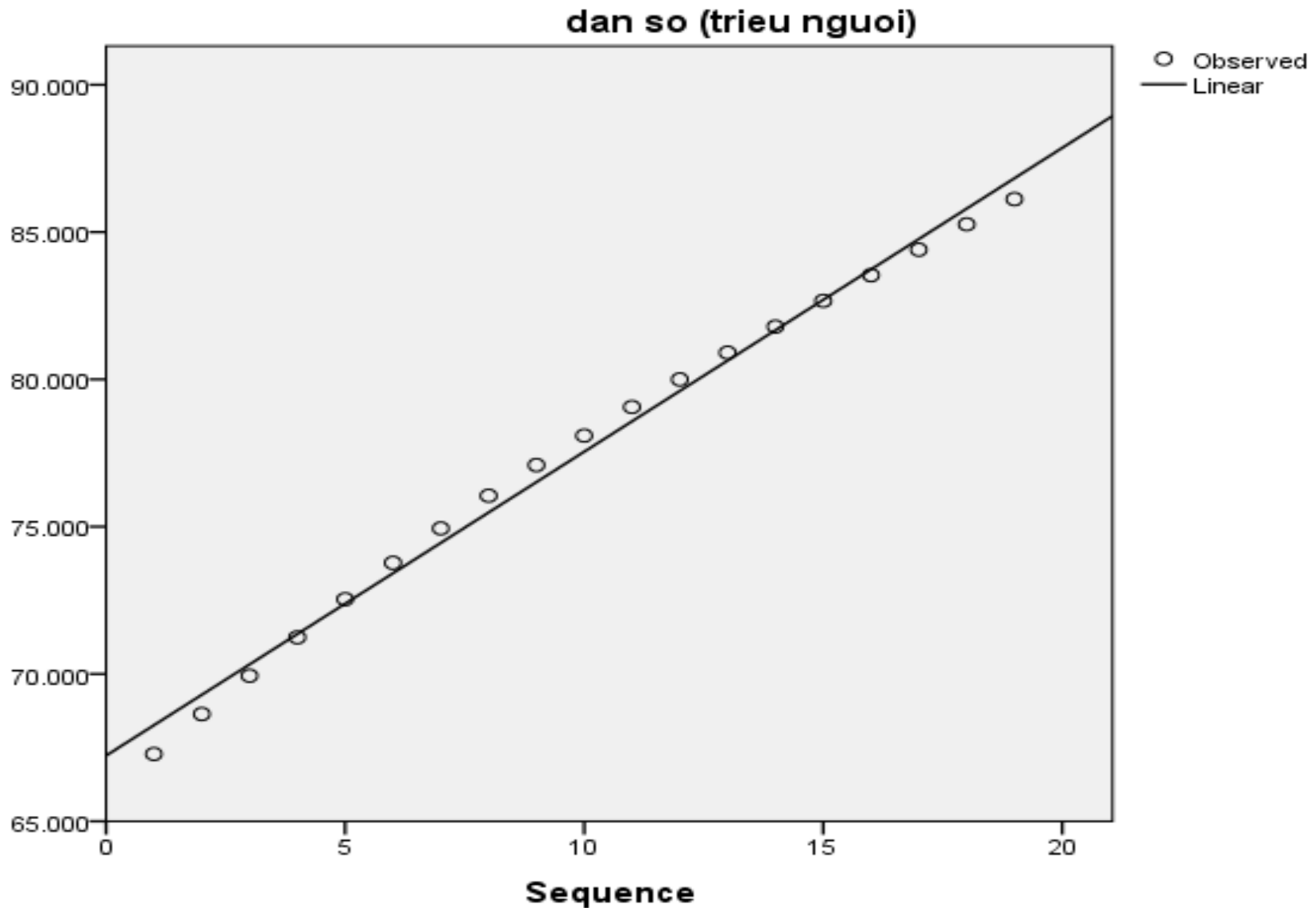
**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	606.430	1	606.430	2385.005	.000
Residual	4.323	17	.254		
Total	610.753	18			

**Coefficients**

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	1.031	.021	.996	48.837	.000
(Constant)	67.229	.241		279.175	.000

# MÔ HÌNH XU THẾ TUYẾN TÍNH



# DỰ BÁO BẢNG MÔ HÌNH SAN BẢNG HÀM MŨ- WINTERS

- Khi dự báo trong ngắn hạn, dữ liệu thường theo quý hoặc theo tháng. Nếu chúng ta thấy dữ liệu có yếu tố mùa vụ và có yếu tố xu thế tuyến tính thì ta có thể sử dụng mô hình Winter để dự báo.

Tình huống: Dữ liệu về thu ngân sách theo quý của địa phương trong các năm 2000-2004(xem bảng). Chúng ta cần dự báo về tình hình thu ngân sách từng quý trong năm 2005 và 2006?



# DỰ BÁO BẢNG MÔ HÌNH SAN BẢNG HÀM MŨ- WINTERS

Bảng : Thu ngân sách của địa phương (tỷ VNĐ)

Năm	Quý 1	Quý 2	Quý 3	Quý 4
2001	48	58	57	65
2002	50	61	59	68
2003	52	62	59	69
2004	52	64	60	73
2005	53	65	60	75

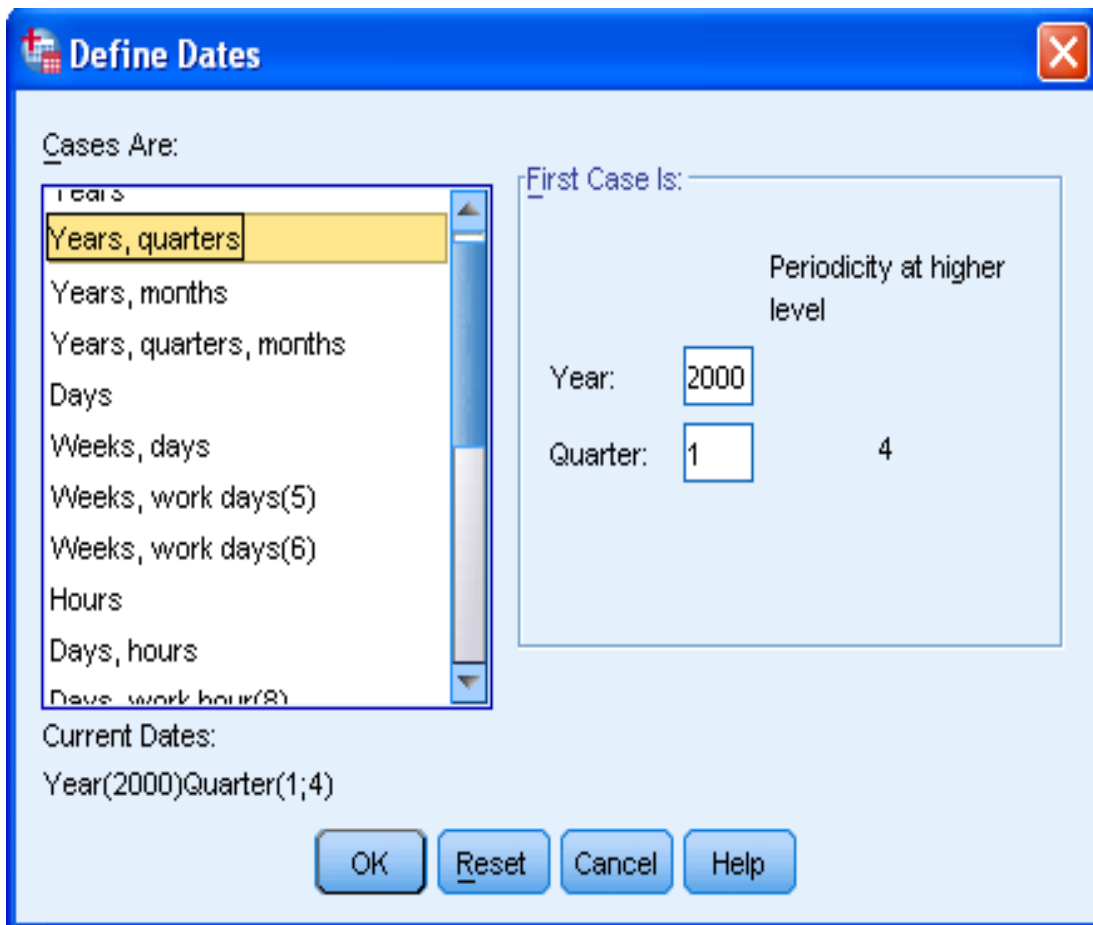
# DỰ BÁO BẢNG MÔ HÌNH SAN BẢNG HÀM MŨ- WINTERS

- Nhập dữ liệu vào SPSS

	Nam	Quy	Ngansach
1	2000.00	1.00	48.00
2	2000.00	2.00	58.00
3	2000.00	3.00	57.00
4	2000.00	4.00	65.00
5	2001.00	1.00	50.00
6	2001.00	2.00	61.00
7	2001.00	3.00	59.00
8	2001.00	4.00	68.00
9	2002.00	1.00	52.00
10	2002.00	2.00	62.00
11	2002.00	3.00	59.00
12	2002.00	4.00	69.00
13	2003.00	1.00	52.00
14	2003.00	2.00	64.00
15	2003.00	3.00	60.00
16	2003.00	4.00	73.00
17	2004.00	1.00	53.00
18	2004.00	2.00	65.00
19	2004.00	3.00	60.00
20	2004.00	4.00	75.00

# DỰ BÁO BẢNG MÔ HÌNH SAN BẰNG HÀM MŨ- WINTERS

- Lưu ý: trước khi phân tích, dữ liệu chuỗi thời gian bằng SPSS, chúng ta cần khai báo thuộc tính thời gian.



Từ menu  
Data/Define dates  
chọn Years,  
quarters và nhập  
thông số như trong  
hình

# DỰ BÁO BẢNG MÔ HÌNH SAN BẰNG HÀM MŨ- WINTERS

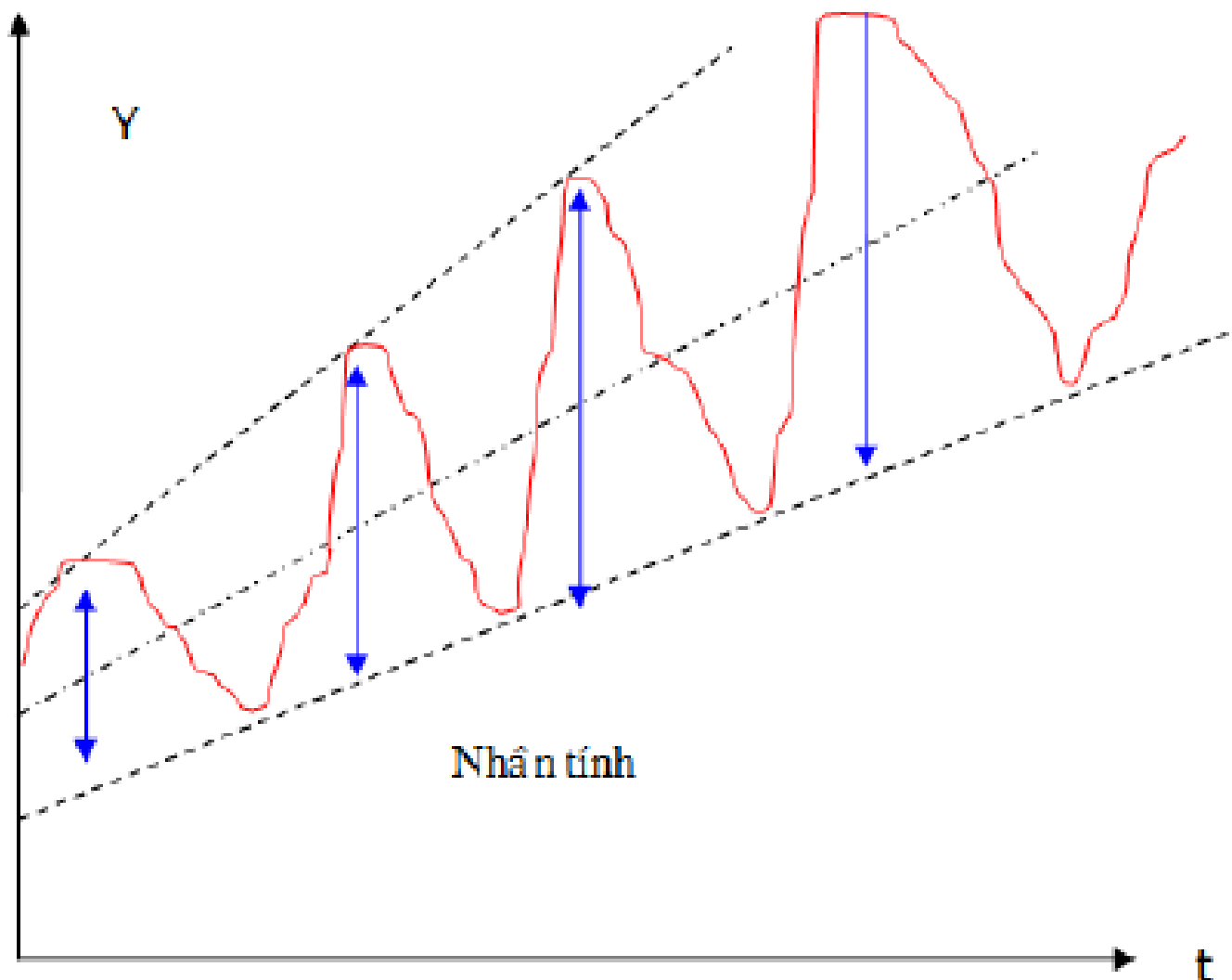
Nam	Quy	Ngansach	YEAR_	QUARTER_	DATE_
2000	1	48.0	2000	1	Q1 2000
2000	2	58.0	2000	2	Q2 2000
2000	3	57.0	2000	3	Q3 2000
2000	4	65.0	2000	4	Q4 2000
2001	1	50.0	2001	1	Q1 2001
2001	2	61.0	2001	2	Q2 2001
2001	3	59.0	2001	3	Q3 2001
2001	4	68.0	2001	4	Q4 2001
2002	1	52.0	2002	1	Q1 2002
2002	2	62.0	2002	2	Q2 2002
2002	3	59.0	2002	3	Q3 2002
2002	4	69.0	2002	4	Q4 2002
2003	1	52.0	2003	1	Q1 2003
2003	2	64.0	2003	2	Q2 2003
2003	3	60.0	2003	3	Q3 2003
2003	4	73.0	2003	4	Q4 2003
2004	1	53.0	2004	1	Q1 2004
2004	2	65.0	2004	2	Q2 2004
2004	3	60.0	2004	3	Q3 2004
2004	4	75.0	2004	4	Q4 2004

Trong khung  
Data view sẽ  
xuất hiện thêm 3  
cột dữ liệu mới

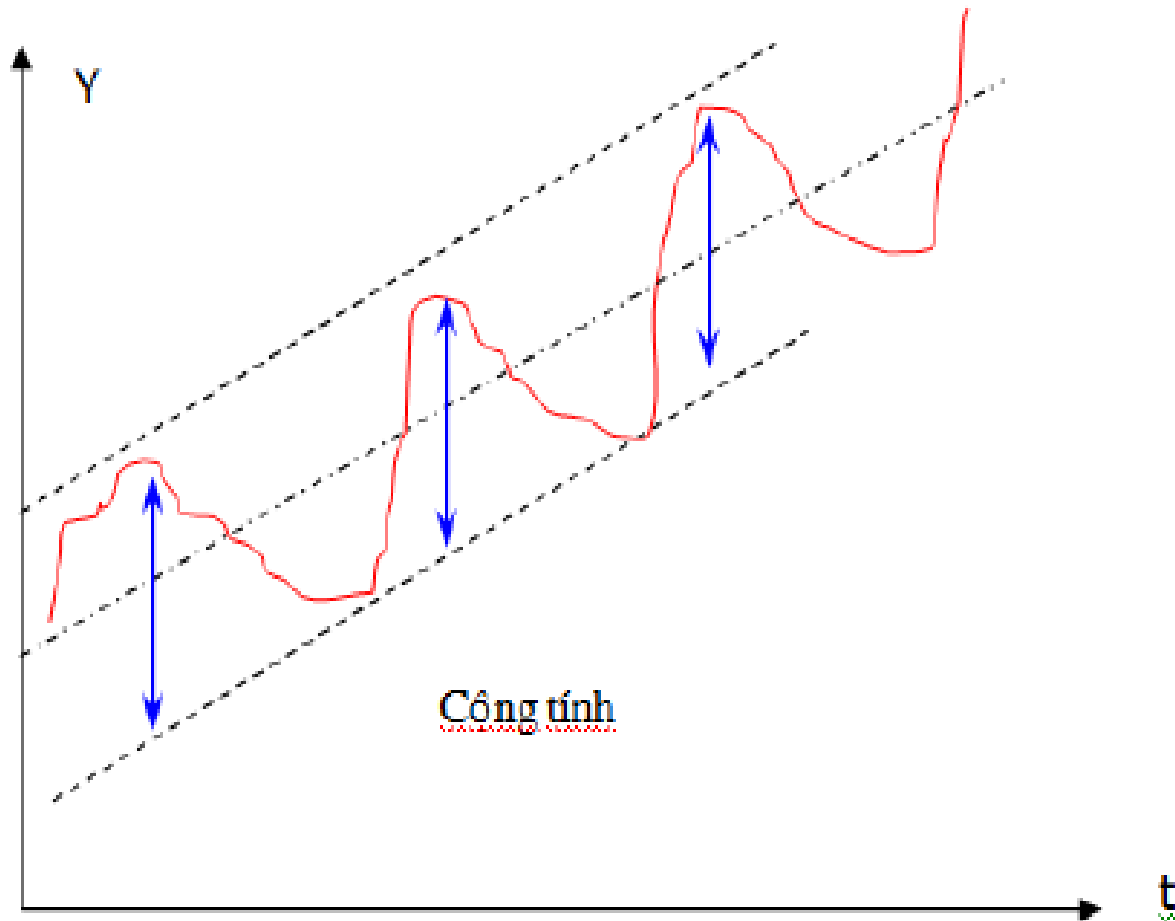
# CÁC BƯỚC THỰC HIỆN (Bước 1)

- Bước 1: nhận dạng mô hình (nhân tính hay cộng tính)

Mô hình Winters được sử dụng nếu dữ liệu có yếu tố mùa vụ **kết hợp nhân** với yếu tố xu thế (mô hình Winters nhân tính, hình a) hoặc yếu tố mùa vụ **kết hợp cộng** với yếu tố xu thế (mô hình Winters cộng tính, hình b). Bằng đồ thị, chúng ta có thể nhận dạng được dữ liệu có yếu tố mùa vụ hay không, nếu có thì yếu tố mùa vụ kết hợp nhân hay cộng với yếu tố xu thế.



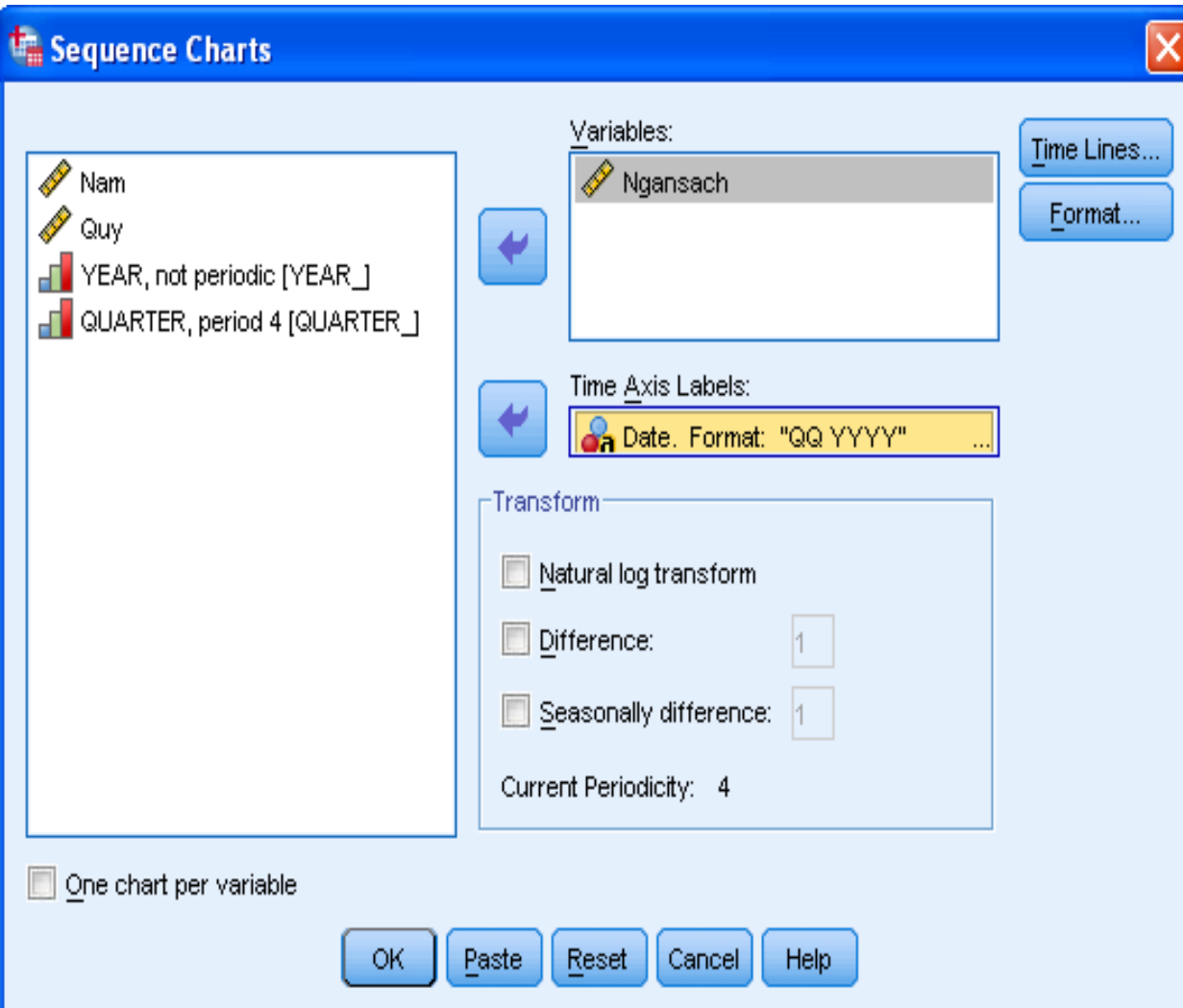
Hình a: Yếu tố xu thế kết hợp **nhân** với yếu tố mùa vụ



Hình b: Yếu tố xu thế kết hợp **công** với yếu tố mùa vụ

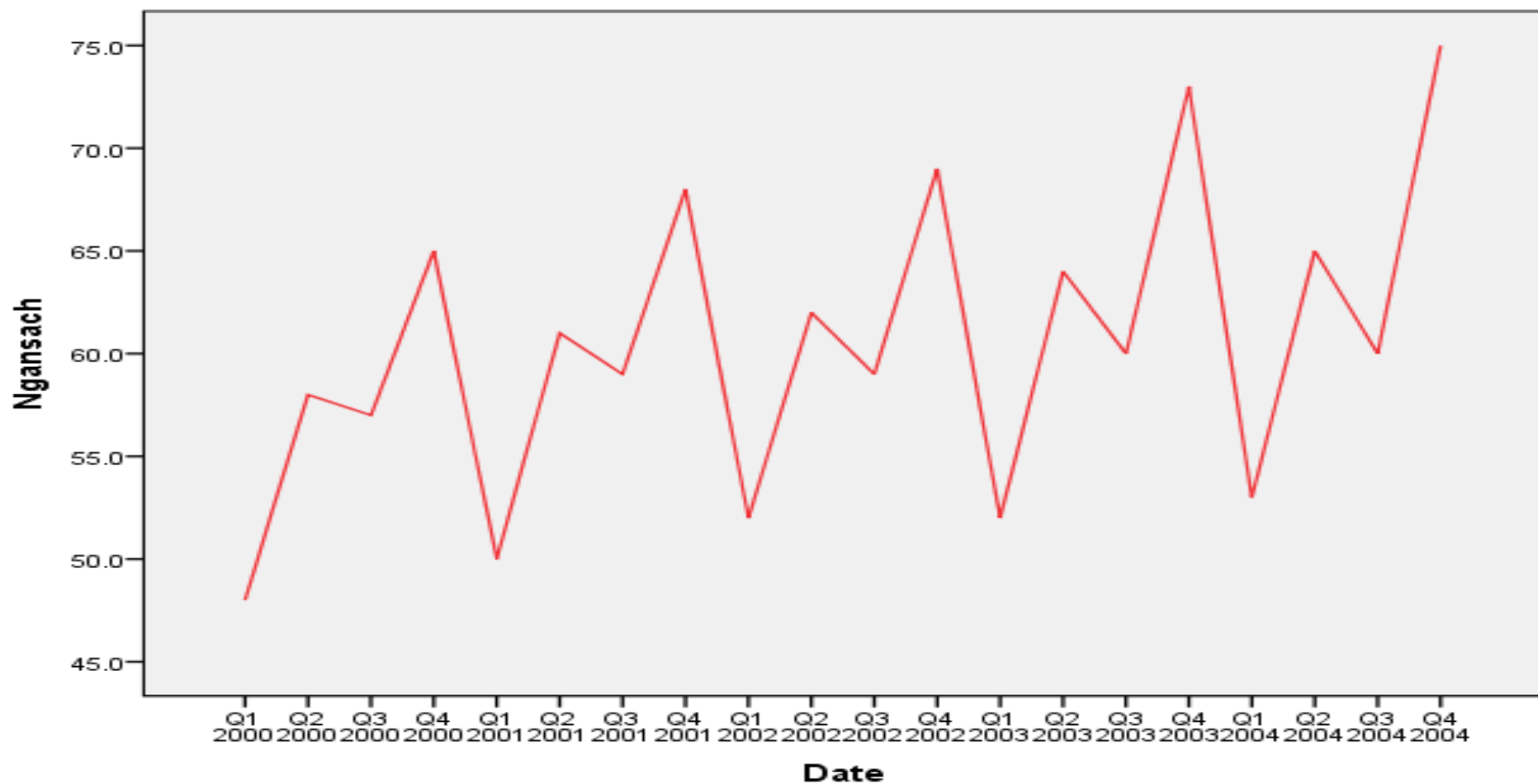
# CÁC BƯỚC THỰC HIỆN (Bước 1)

- Chúng ta dùng đồ thị để nhận dạng tính mùa vụ của dữ liệu “ngân sách”



Từ menu chọn:  
Analyze  
Forecasting  
Sequence chart



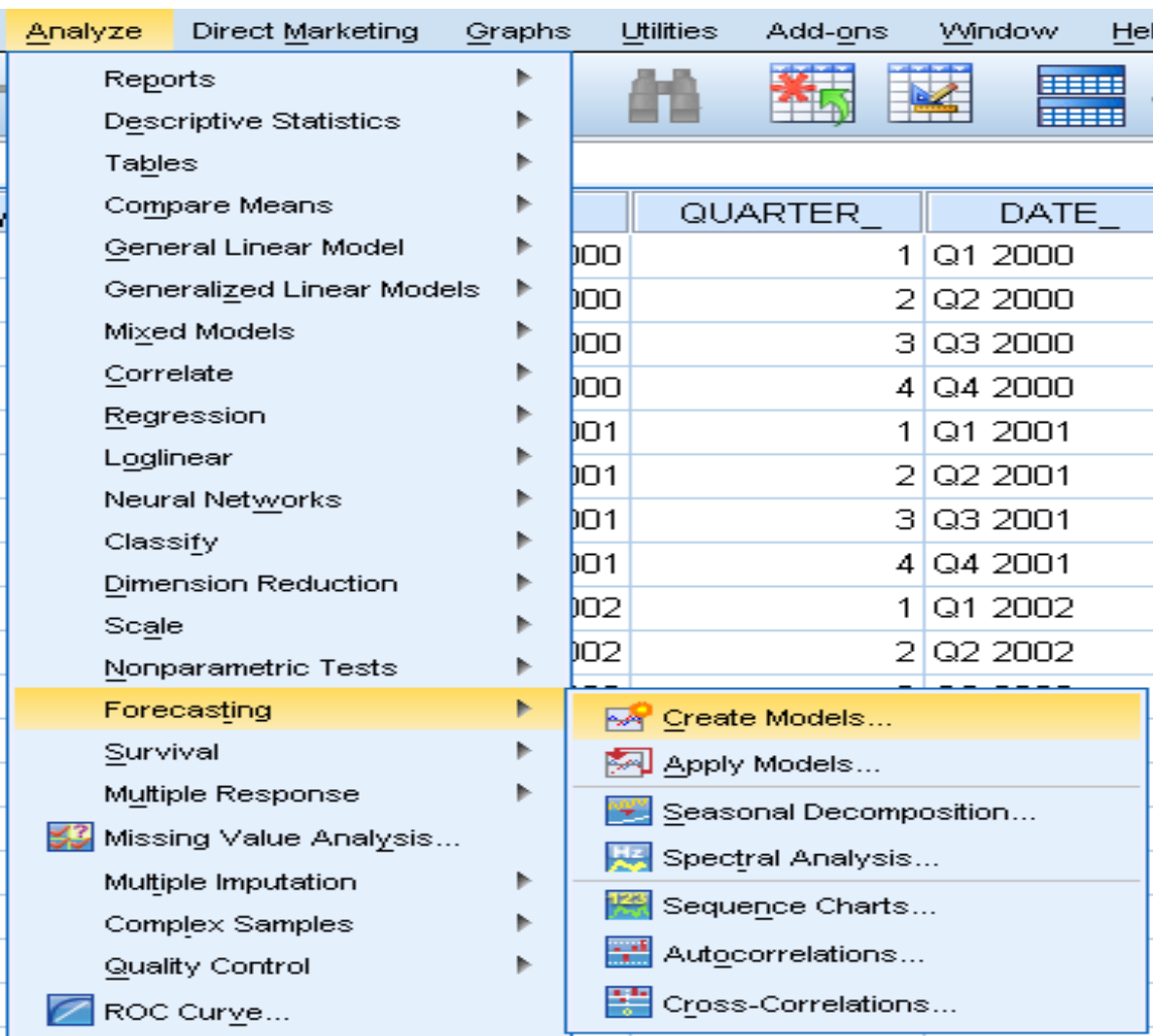


Nhìn vào biểu đồ ta thấy dữ liệu có yếu tố mùa vụ (tính lặp lại sau mỗi năm); có thể diễn tả như sau: quý 1 thường có ngân sách thấp nhất, sau đó tăng mạnh vào quý 2, rồi giảm nhẹ vào quý 3, cuối cùng tăng mạnh trở lại vào quý 4. Có yếu tố xu thế tuyến tính tăng dần: ngân sách tăng theo thời gian.

- Chúng ta đang có 2 lựa chọn kế tiếp. Dự báo bằng mô hình xu thế kết hợp **nhân** với yếu tố mùa vụ (mô hình 1) hay mô hình xu thế kết hợp **cộng** với yếu tố mùa vụ (mô hình 2). Mô hình nào thích hợp hơn với dữ liệu của chúng ta?

# MÔ HÌNH 1: XU THẾ KẾT HỢP NHÂN VỚI YẾU TỐ MÙA VỤ (BƯỚC 2)

- Chọn công cụ san bằng hàm mũ



Chọn  
Analyze  
→ Forecasting  
→ Create Models

**Time Series Modeler**

Variables Statistics Plots Output Filter Save Options

**Variables:**

- Nam
- Quy
- YEAR, not periodic [YEAR\_]
- QUARTER, period 4 [QUARTER\_]

**Dependent Variables:**

- Ngansach

**Independent Variables:**

Method: Exponential Smoothing Criteria...

Model Type: Simple nonseasonal

**Estimation Period**

Start: First case

End: Last case

**Forecast Period**

Start: First case after end of estimation period

End: Last case in active dataset

OK Paste Reset Cancel Help

Trong hộp thoại **Time series modeler**, tại ngăn **Variables** đưa biến cần dự báo (**biến Ngansach**) vào ô **Dependent Variables**, chọn **Exponential Smoothing** ở khung **Method**, chọn **Criteria** để khai báo là mô hình nhân tính hay cộng tính; sau đó, lần lượt chọn các ngăn và khai báo như các hình ở sau.

## Time Series Modeler: Exponential Smoothing Criteria

Model Type

Nonseasonal:

☐ Simple

☐ Holt's linear trend

☐ Brown's linear trend

☐ Damped trend

Seasonal:

☐ Simple seasonal

☐ Winters' additive

☒ Winters' multiplicative

Current periodicity: 4

Dependent Variable Transformation

☒ None

☐ Square root

☐ Natural log

Khi chọn nút **Criteria**, hộp thoại **Time Series Modeler: Exponential Smoothing Criteria** mở ra. Trong hộp thoại này, chọn **Winter multiplicative** (nếu là mô hình cộng tính thì chọn **Winters addltive**). Nhấn vào nút **Continue** để quay trở lại ban đầu.

**Time Series Modeler**

Variables Statistics Plots Output Filter Save Options

☒ Display fit measures, Ljung-Box statistic, and number of outliers by model

Fit Measures

<input checked="" type="checkbox"/> Stationary R square	<input type="checkbox"/> Mean absolute error
<input type="checkbox"/> R square	<input type="checkbox"/> Maximum absolute percentage error
<input checked="" type="checkbox"/> Root mean square error	<input type="checkbox"/> Maximum absolute error
<input type="checkbox"/> Mean absolute percentage error	<input type="checkbox"/> Normalized BIC

Statistics for Comparing Models

<input checked="" type="checkbox"/> Goodness of fit
<input type="checkbox"/> Residual autocorrelation function (ACF)
<input type="checkbox"/> Residual partial autocorrelation function (PACF)


Statistics for Individual Models

<input type="checkbox"/> Parameter estimates
<input type="checkbox"/> Residual autocorrelation function (ACF)
<input type="checkbox"/> Residual partial autocorrelation function (PACF)

☒ Display forecasts

OK Paste Reset Cancel Help

Chọn ngăn **Statistics**,  
đánh dấu **Root mean square error** để tính **RMSE** của mô hình,  
đánh dấu chọn **Display forecasts** để  
thể hiện kết quả dự  
báo

 Time Series Modeler

Variables Statistics **Plots** Output Filter Save Options

Plots for Comparing Models

<input type="checkbox"/> Stationary R square	<input type="checkbox"/> Maximum absolute percentage error
<input type="checkbox"/> R square	<input type="checkbox"/> Maximum absolute error
<input type="checkbox"/> Root mean square error	<input type="checkbox"/> Normalized BIC
<input type="checkbox"/> Mean absolute percentage error	<input type="checkbox"/> Residual autocorrelation function (ACF)
<input type="checkbox"/> Mean absolute error	<input type="checkbox"/> Residual partial autocorrelation function (PACF)

Plots for Individual Models

☒ Series

Each Plot Displays

- ☒ Observed values
- ☒ Forecasts
- ☒ Fit values
- ☒ Confidence intervals for forecasts
- ☒ Confidence intervals for fit values

☐ Residual autocorrelation function (ACF)

☐ Residual partial autocorrelation function (PACF)

OK Paste Reset Cancel Help

Chọn ngăn Plots, đánh dấu vào Forecasts và Fit values để vẽ đường biểu diễn cả giá trị ước lượng và giá trị thực tế lên cùng một đồ thị để đánh giá độ chính xác của mô hình



Variables Statistics Plots Output Filter Save Options

Forecast Period

- ☐ First case after end of estimation period through last case in active dataset  
☒ First case after end of estimation period through a specified date

Date:

Year	Quarter
2006	4

User-Missing Values

- ☒ Treat as invalid  
☐ Treat as valid

Confidence Interval Width (%):

95

Prefix for Model Identifiers in Output:

Model

Maximum Number of Lags Shown in ACF and PACF Output:

24

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Chọn ngăn **Options**,  
nhấp chọn **First case  
after end of  
estimation period  
through a specified  
date**, và nhập 2006  
vào ô Year, nhập số 4  
vào ô Quarter nếu  
chúng ta muốn dự  
báo đến quý 4 năm  
2006





# KẾT QUẢ DỰ BÁO CỦA MÔ HÌNH 1

**Model Statistics**

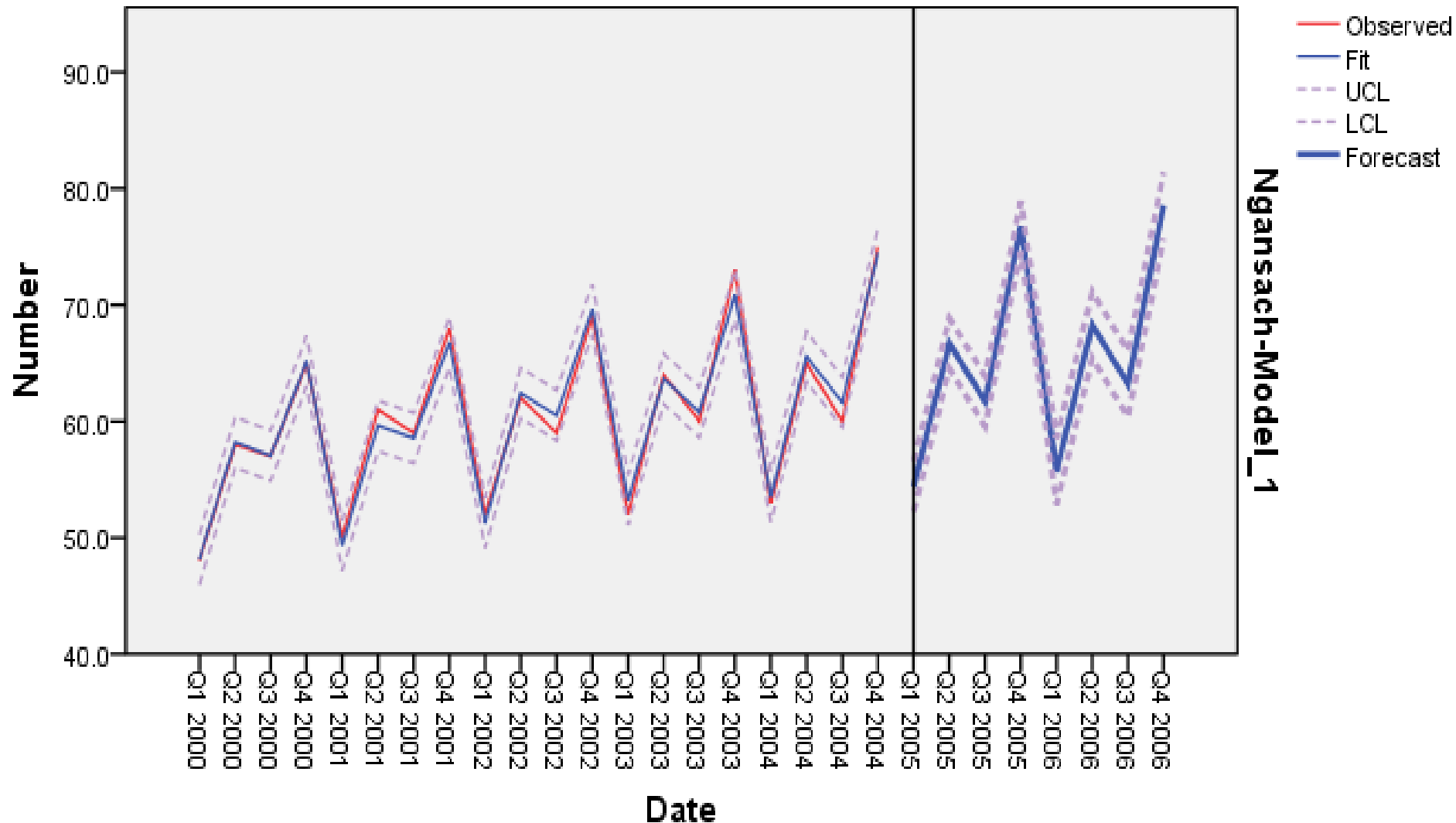
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	RMSE	Statistics	DF	Sig.	
Ngansach-Model_1	0	.519	1.024	12.992	15	.603	0

**Forecast**

Model		Q1 2005	Q2 2005	Q3 2005	Q4 2005	Q1 2006	Q2 2006	Q3 2006	Q4 2006
Ngansach-Model_1	Forecast	54.4	66.7	61.7	76.7	55.7	68.3	63.2	78.6
	UCL	56.6	68.8	63.9	78.9	58.5	71.1	66.0	81.4
	LCL	52.2	64.5	59.6	74.6	52.9	65.5	60.4	75.7

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.

# KẾT QUẢ DỰ BÁO CỦA MÔ HÌNH 1



# NHẬN XÉT KẾT QUẢ DỰ BÁO TỪ MÔ HÌNH 1

- Ở bảng Model Statistics, RMSE bằng 1,024. Nếu chúng ta muốn lựa chọn mô hình tốt hơn từ các mô hình dự báo cạnh tranh thì chúng ta sẽ chọn mô hình có RMSE nhỏ hơn. Bảng Forecast cho thấy kết quả dự báo điểm và kết quả dự báo khoảng ở độ tin cậy 95%. Ví dụ, Quý 4 năm 2005, Ngân sách theo kết quả dự báo điểm sẽ là 76,7; nếu dự báo khoảng, Ngân sách dao động trong khoảng 74,6 đến 78,9. Quý 4 năm 2006 Ngân sách theo dự báo điểm sẽ là 78,6; nếu dự báo khoảng, Ngân sách sẽ dao động trong khoảng 75,7 đến 81,4

# MÔ HÌNH 2: XU THẾ KẾT HỢP CỘNG VỚI YẾU TỐ MÙA VỤ

- Chỉ có 1 khác biệt trong thao tác để xây dựng mô hình 2, đó là chọn **Winter's additive** thay vì **Winter's multiplicate** trong khung **Time Series Modeler: Exponential Smoothing Criteria**

Time Series Modeler: Exponential Smoothing Criteria

Model Type

Nonseasonal:

- ☐ Simple
- ☐ Holt's linear trend
- ☐ Brown's linear trend
- ☐ Damped trend

Seasonal:

- ☐ Simple seasonal
- ☒ Winters' additive
- ☐ Winters' multiplicative

Current periodicity: 4

Dependent Variable Transformation

- ☒ None
- ☐ Square root
- ☐ Natural log

Continue Cancel Help

## KẾT QUẢ MÔ HÌNH 2

## Model Description

			Model Type
Model ID	Ngansach	Model_1	Winters' Additive

## Model Summary

### Model Fit

[illegible]

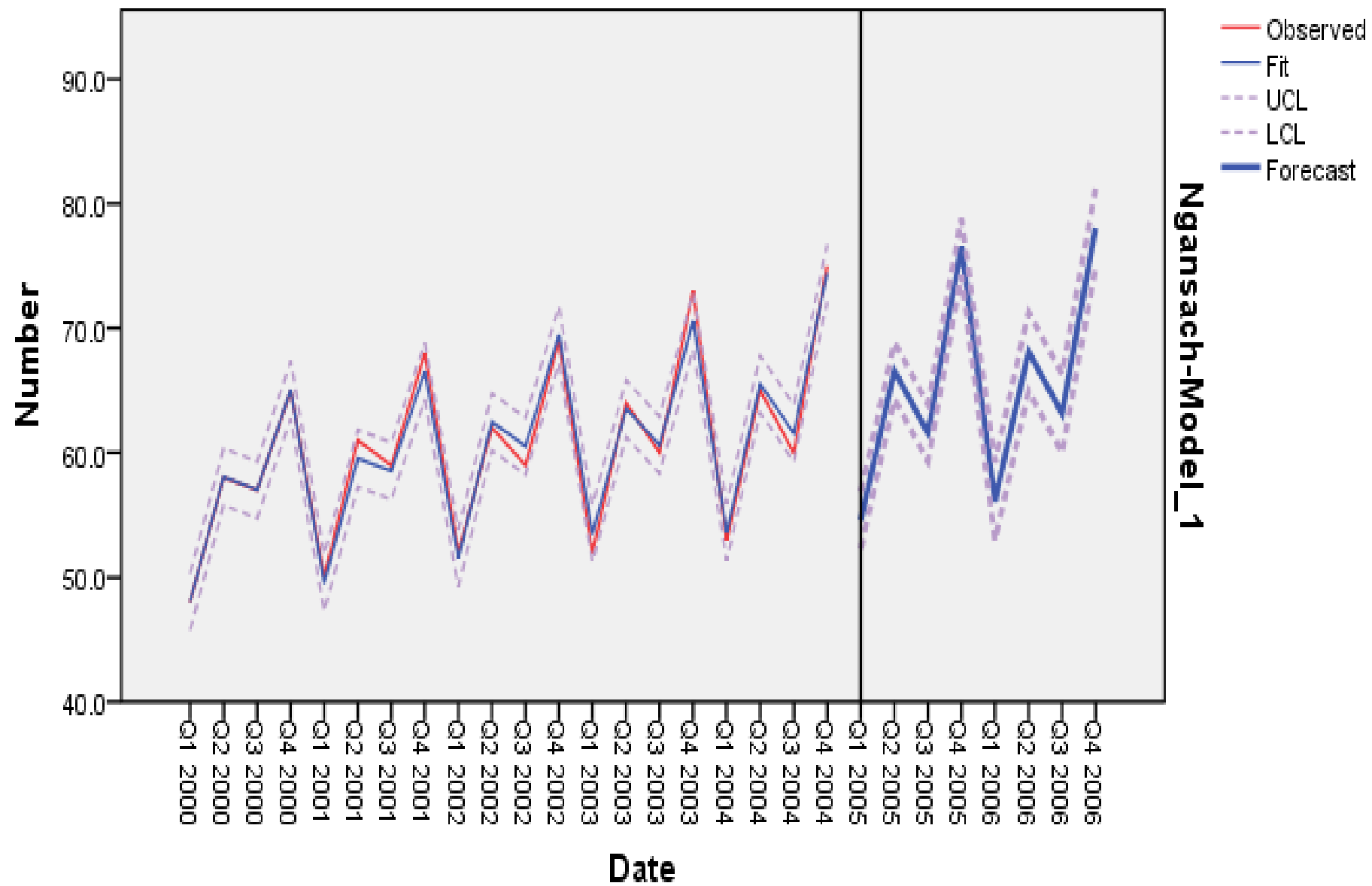
### Model Statistics

Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	RMSE	Statistics	DF	Sig.	
Ngansach-Model_1	0	.453	1.082	16.208	15	.368	0

### Forecast

Model		Q1 2005	Q2 2005	Q3 2005	Q4 2005	Q1 2006	Q2 2006	Q3 2006	Q4 2006
Ngansach-Model_1	Forecast	54.6	66.6	61.6	76.5	56.1	68.1	63.1	78.1
	UCL	56.8	68.8	63.9	78.8	59.3	71.3	66.3	81.2
	LCL	52.3	64.3	59.3	74.2	52.9	64.9	60.0	74.9

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.





# NHẬN XÉT KẾT QUẢ DỰ BÁO TỪ MÔ HÌNH 2

- Ở bảng Model Statistics, RMSE bằng 1,082. Bảng Forecast cho thấy kết quả dự báo điểm và kết quả dự báo khoảng ở độ tin cậy 95%. Ví dụ: quý 4 năm 2005, Ngân sách theo kết quả dự báo điểm sẽ là 76,5; nếu sử dụng dự báo khoảng, Ngân sách dao động trong khoảng từ 74,2 đến 78,8. Quý 4 năm 2006, Ngân sách theo kết quả dự báo điểm sẽ là 78,1; nếu sử dụng dự báo khoảng, Ngân sách dao động trong khoảng từ 74,9 đến 81,2
- Lựa chọn mô hình 1 hay mô hình 2?
- Căn cứ vào giá trị RMSE giữa hai mô hình, mô hình có RMSE nhỏ hơn sẽ được chọn

# Phương pháp Box-Jenkins (mô hình ARIMA)

# MÔ HÌNH ARIMA

Mô hình ARIMA gồm 2 phần:

- ❖ AR (Auto regressive): tự hồi quy
- ❖ MA (Moving Average): trung bình trượt
- ❖ Ký hiệu của mô hình ARIMA(p,d,q) với p là bậc tự hồi quy, d là sai phân, q là bậc trung bình trượt.
- ❖ Phương trình tổng quát của mô hình ARIMA(p,d,q) là:

$$Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \theta_q e_{t-q} + e_t$$

- $\phi$ : tham số tự hồi quy
- $\theta$ : tham số trung bình trượt
- $\delta = \mu(1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_p)$
- $\mu$ : giá trị trung bình của chuỗi thời gian
- $e_t$ : sai số của dự báo
- $e_t = Y_t - \widehat{Y}_t$

# MÔ HÌNH ARIMA

**ARIMA**

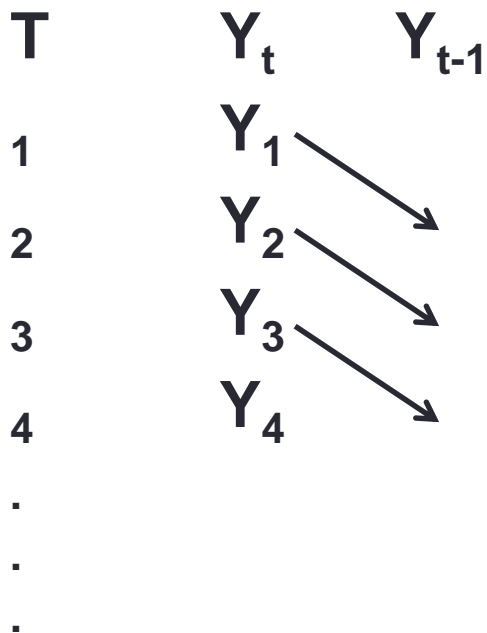
```
graph TD; ARIMA --> AR[AR: tự hồi quy]; ARIMA --> MA[MA: trung bình trượt];
```

**AR: tự hồi quy**

**MA: trung bình trượt**

# MÔ HÌNH ARIMA

- Mô hình tự hồi quy (  $Y_t = a + bY_{t-1}$  ) (độ trễ)



- Dạng tổng quát:  $Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$

# MÔ HÌNH ARIMA

- Mô hình trung bình trượt:  $Y_t = (Y_{t-1} + Y_{t-2})/2$

T	$Y_t$	$Y_{t-1}$	$Y_{t-2}$
1	$Y_1$		
2	$Y_2$	$Y_1$	
3	$Y_3$	$Y_2$	$Y_1$
4	$Y_4$	$Y_3$	$Y_2$
5	$Y_5$	$Y_4$	$Y_3$

.

.

- Dạng tổng quát:  $Y_t = \delta - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \theta_q e_{t-q} + e_t$

# XÁC ĐỊNH MÔ HÌNH ARIMA

- Xác định mô hình ARIMA cũng có nghĩa là xác định xem những thời điểm có liên quan trong mô hình là thời điểm nào ?
- Giá trị  $Y_t$  có liên quan tới  $Y_{t-1}$ ,  $Y_{t-2}$  .....hay với  $Y_{t-p}$  ?
- Giá trị  $Y_t$  có liên quan tới sai số  $e_{t-1}$   $e_{t-2}$  , .... Hay với  $e_{t-q}$  ?
- $P, d, q$  bằng bao nhiêu ?

# CÁC BƯỚC CƠ BẢN MÔ HÌNH ARIMA

- B1: kiểm tra dữ liệu có tính dừng hay không dừng? Có tính mùa vụ hay không mùa vụ?
- B2: Xác định hàm tương quan (SAC/ACF) và hàm tự tương quan (SPAC/PACF).
- B3: ước lượng tham số  $p, d, q$  của mô hình.
- B4: Kiểm định mô hình.
- B5: dự báo.



# TÍNH DỪNG VÀ CÁCH XỬ LÝ

- Tính dừng: để xác định mô hình ARIMA cho chuỗi thời gian trước hết dữ liệu phải có tính dừng, có nghĩa là dãy số có GTTB và phương sai không đổi theo thời gian ( chia ra các thời đoạn và lấy GTTB)
- Xử lý: lấy sai phân (chênh lệch)
- $Z_t = Y_t - Y_{t-1}$

# TÍNH MÙA VỤ VÀ CÁCH XỬ LÝ

- Tính mùa vụ: Chuỗi thời gian có tính mùa vụ khi các giá trị trong chuỗi thời gian thay đổi theo chu kỳ và lặp đi lặp lại. VD: thu chi ngân sách, mùa du lịch hàng năm.....
- Xử lý: lấy log hoặc xác định chu kỳ rồi lấy căn bậc theo chu kỳ xác định rồi mới lấy sai phân để xác định tính dừng.

Chuỗi dữ liệu sau khi đã xử lý gọi là chuỗi làm việc (working series) và được dùng trong phân tích dự báo mô hình

# DỰ BÁO GIÁ GẠO THEO MÔ HÌNH ARIMA

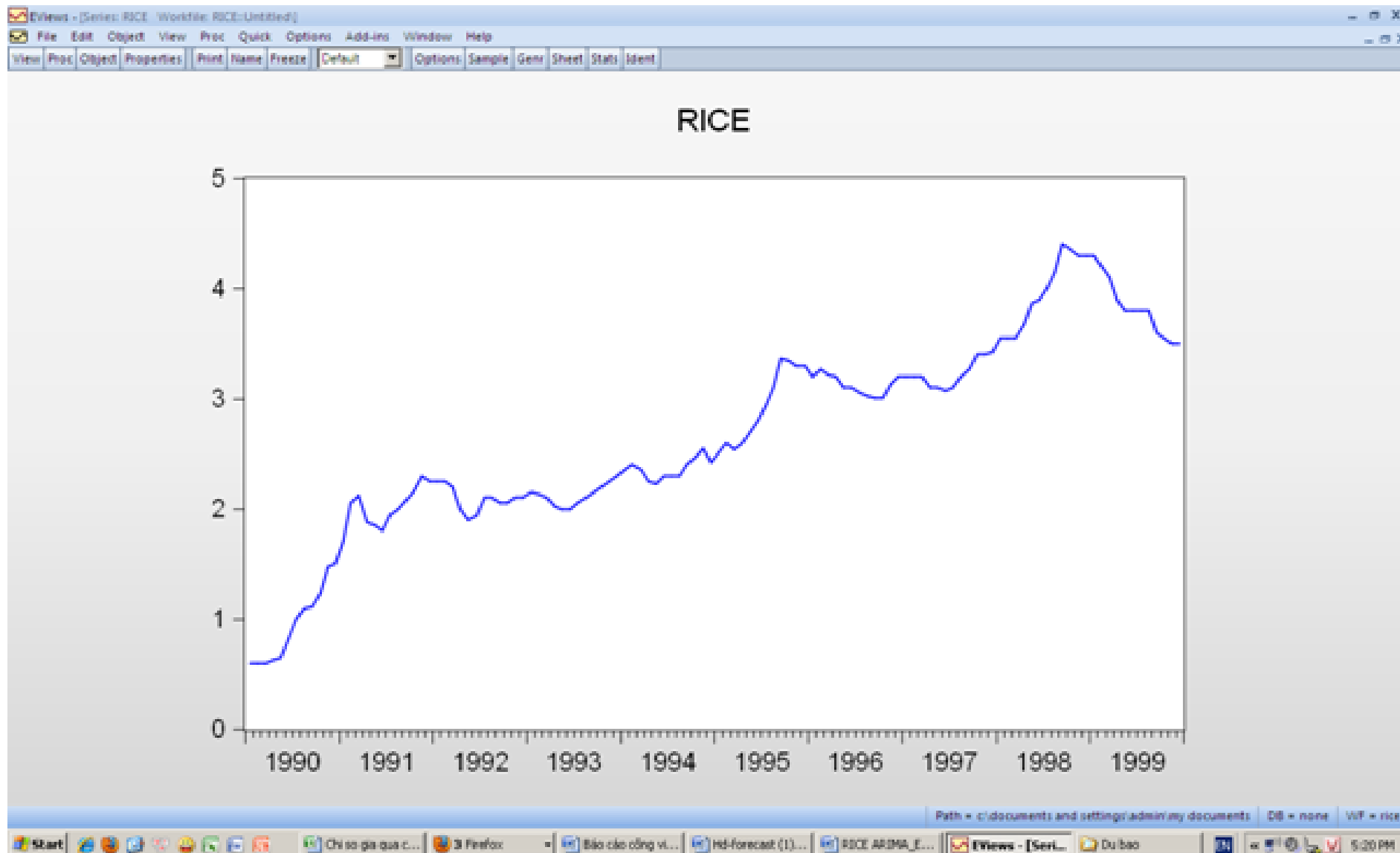
The screenshot displays the EViews software interface. The main window is titled "Workfile: RICE - (d:\my documents\quantitative-analysis\dai hoc mo\me 5...". The menu bar includes File, Edit, Object, View, Proc, Quick, Options, Add-ins, Window, and Help. The toolbar contains buttons for View, Proc, Object, Print, Save, Details+/-, Show, Fetch, Store, Delete, Genr, and Sample. The status bar at the bottom shows the path "c:\documents and settings\admin\my documents", database "DB = none", and workfile "WF = rice".

The left pane shows the following objects:

- ☐ c
- ☒ resid
- ☒ rice

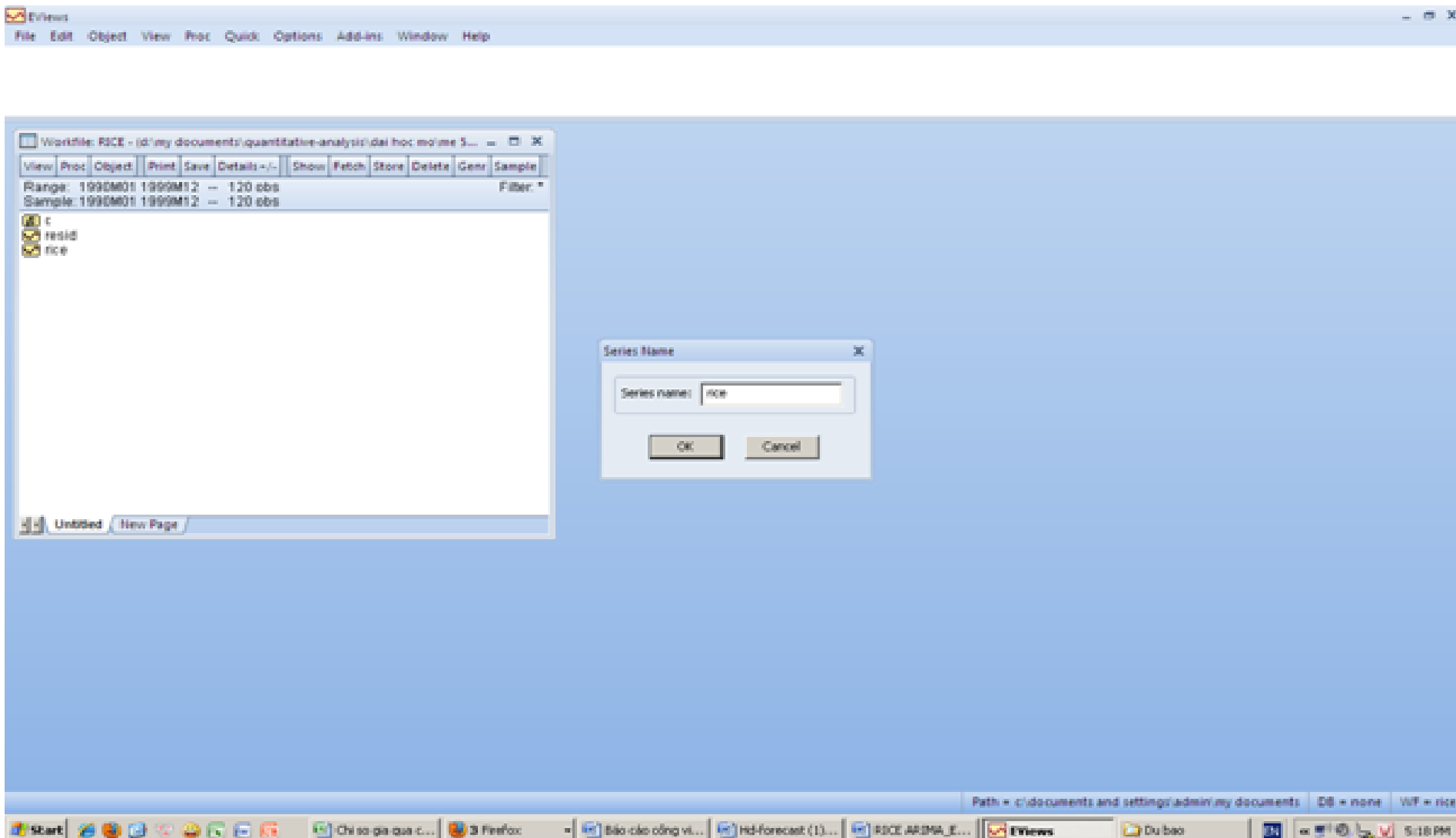
The bottom taskbar shows the Start button, several open applications (including Firefox, Word, and Excel), and the system clock indicating 5:11 PM.

- **Vẽ biểu đồ GRAPH (QUICK → GRAPH)**
- **Chọn Line & Symbol, Raw Data**

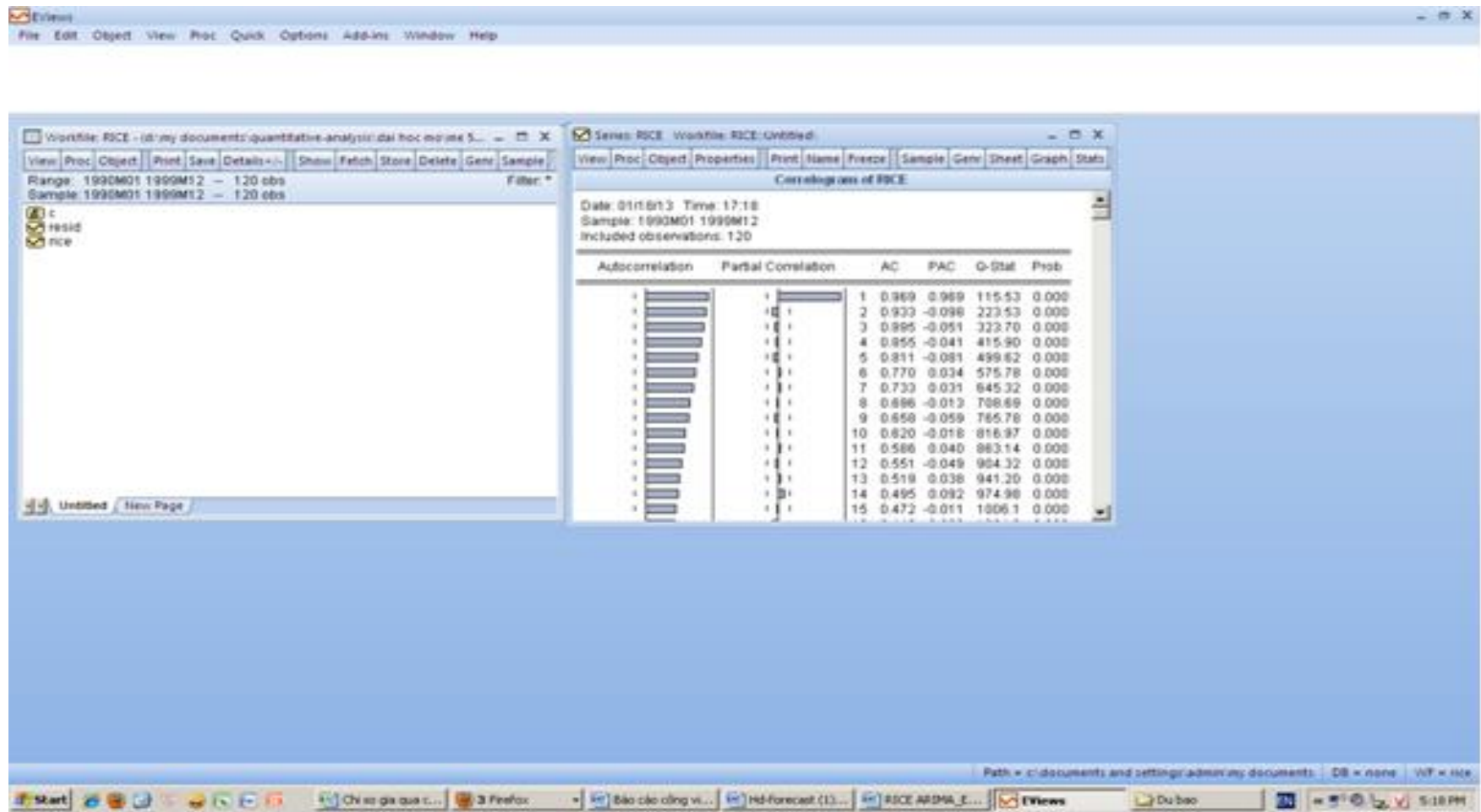


# Tính ACF và PACF của RICE

- Quick → Series Statistics → Correlogram ...

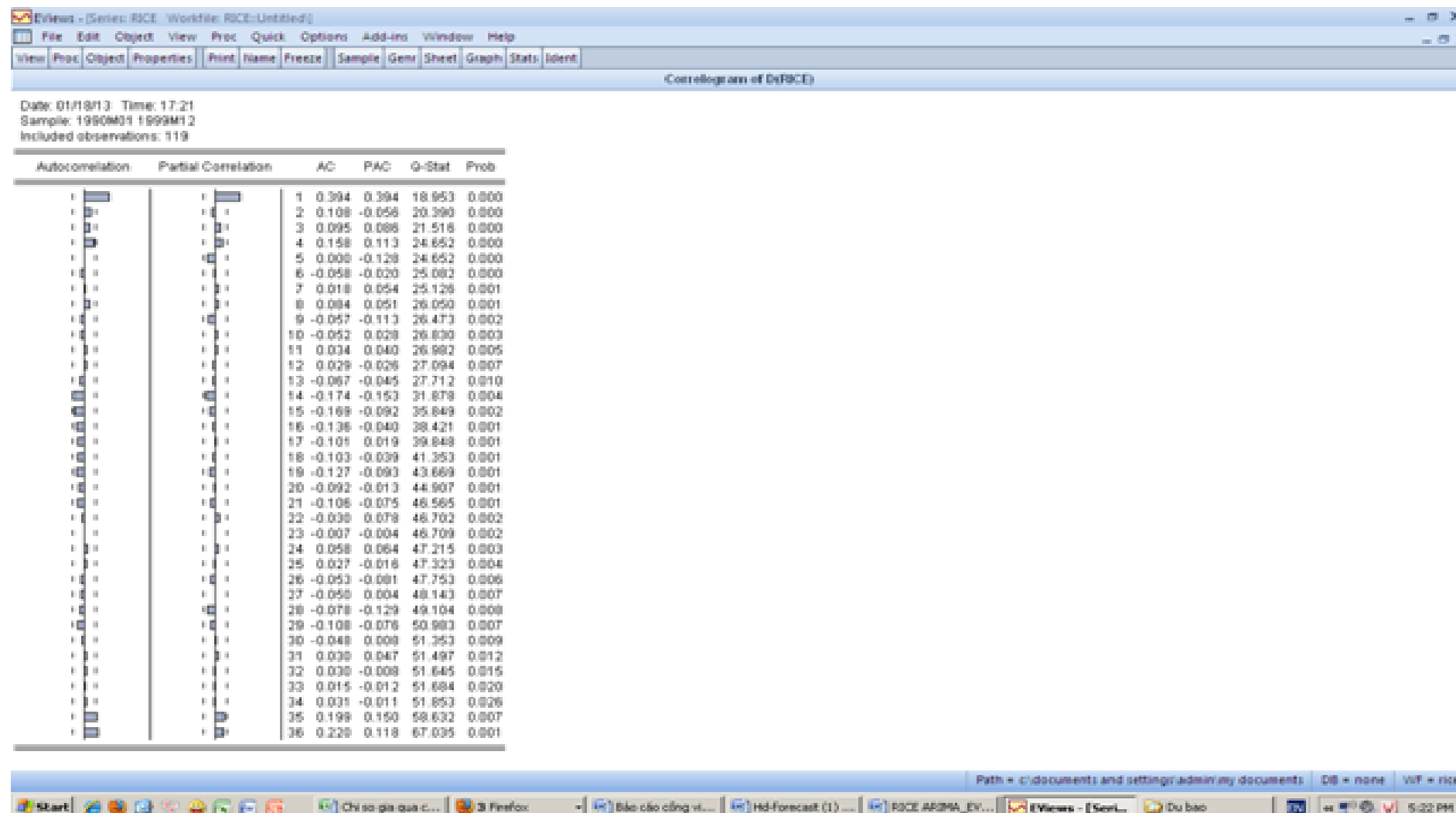


# Tính ACF và PACF của RICE



Nhìn kết quả ACF → Dữ liệu không dừng

- Lấy sai phân bậc 1 và tính lại ACF
- Lấy sai phân bậc 1: tạo biến mới  $Z_{tgao} = rice - rice(-1)$  Quick → Generate Series....





# XÁC ĐỊNH $p, d, q$ của giá gạo

- Giá gạo sau khi lấy sai phân bậc 1 thì dừng nên  $d = 1$ .
- Nhìn vào biểu đồ ACF  $p = 1$ .
- Nhìn vào biểu đồ PACF  $q = 1$ .
- Mục đích của xác định độ trễ của ACF và PACF để xem tự tương quan của thời điểm  $Y_t$  và  $Y_{t-k}$  độ trễ.
- Như vậy mô hình ARIMA của giá gạo là ARIMA (1,1,1)

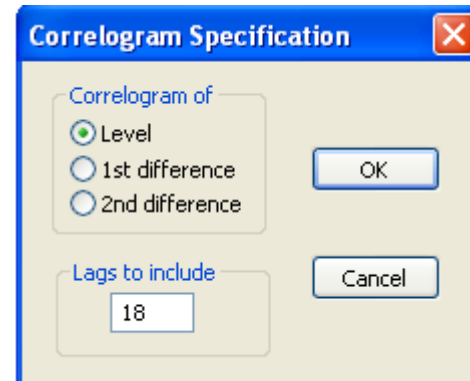
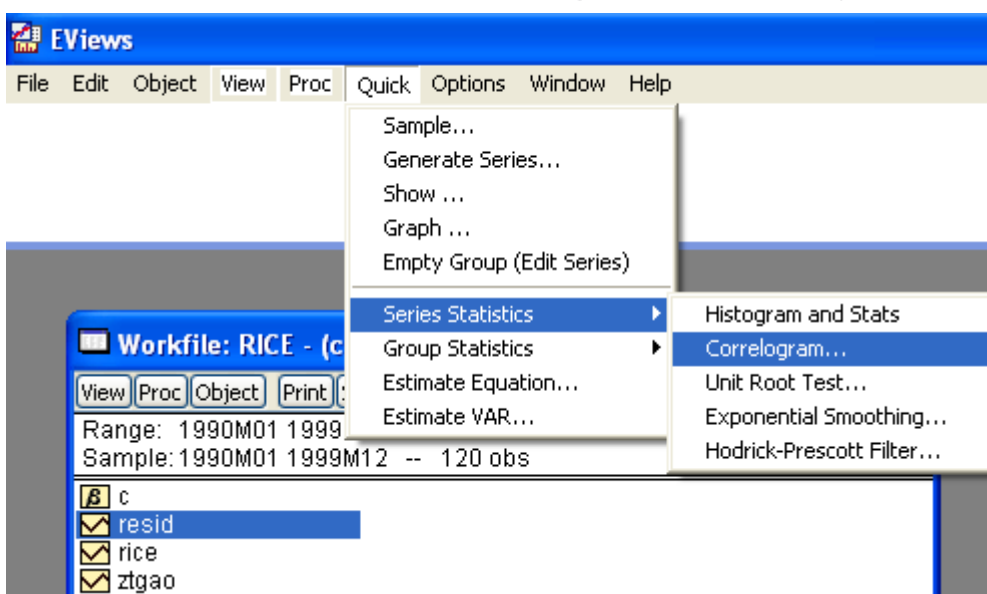
Xđ  $p, q$  bằng cách coi xem biểu đồ và xác định độ trễ

# VIẾT PHƯƠNG TRÌNH

- Quick → Estimate Equation pt ARIMA (1,1,1) (**Ztgao c AR(1) MA (1)**)
- Nếu ARIMA (4,1,1) **Ztgao c AR(1) AR(2) AR(3) AR(4) MA(1)**
- Pt ARIMA(1,1,1) NHƯ SAU:
- $Z_{tgao} = 0,024 + 0,249Z_{t-1} + 0,17e_{t-1}$

# KIỂM TRA ĐỘ THÍCH HỢP CỦA MÔ HÌNH (TÍNH NHIỀU TRẮNG)

- Kiểm định tính nhiều trắng tức là kiểm định phần dư giữa  $\hat{Y}$  dự báo vào  $Y$  thực tế. Bằng cách chạy lại ACF và PACF của phần dư.



Date: 02/22/14 Time: 15:37  
 Sample: 1990M01 1999M12  
 Included observations: 118

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.001	-0.001	0.0002	0.989
		2 -0.010	-0.010	0.0115	0.994
		3 0.012	0.012	0.0299	0.999
		4 0.177	0.177	3.9338	0.415
		5 -0.044	-0.044	4.1738	0.525
		6 -0.069	-0.068	4.7780	0.573
		7 0.004	-0.000	4.7804	0.687
		8 0.131	0.105	6.9949	0.537
		9 -0.086	-0.073	7.9578	0.538
		10 -0.053	-0.033	8.3201	0.598
		11 0.054	0.049	8.7104	0.649
		12 0.048	0.007	9.0187	0.701
		13 -0.028	0.007	9.1211	0.764
		14 -0.134	-0.120	11.572	0.641
		15 -0.083	-0.120	12.523	0.639
		16 -0.072	-0.099	13.243	0.655
		17 -0.033	0.002	13.393	0.709
		18 -0.041	0.009	13.630	0.753

Nhìn vào cột Sig tại các độ trễ của phần dư (nếu Sig không có nghĩa thống kê  $\rightarrow$  có tính nhiễu trắng  $\rightarrow$  mô hình tốt). Nếu mô hình nào không thỏa mãn thì loại

# DỰ BÁO

- Ta có  $Z_{tgaof} = Y_{tf} - Y_{t-1}$   
→  $Y_{tf} = Z_{tgaof} + Y_{t-1}$

**THANKS YOU**