

## ĐỀ CƯƠNG MÔN DỰ BÁO TRONG KINH DOANH

- **ĐIỀU KIỆN**
  - ❖ Căn bản Thống kê ứng dụng trong kinh doanh
  - ❖ Excel căn bản
- **THỜI GIAN** 45 tiết – 9 buổi:
  - ❖ Lý thuyết: 30 tiết ( 6 buổi)
  - ❖ Thực hành: 15 tiết ( 3 buổi)
- **CÁCH ĐÁNH GIÁ**

Kết quả của học tập của sinh viên được đánh giá dựa trên kết quả của 02 lần kiểm tra giữa kỳ và cuối kỳ, trong đó:

  - ✓ Điểm thi giữa kỳ (lý thuyết và thực hành): 30%
  - ✓ Điểm thi cuối kỳ (lý thuyết và thực hành): 70%

## GIỚI THIỆU MÔN HỌC

- ❖ Dự báo đóng vai trò quyết định trong thành bại của doanh nghiệp
- ❖ Dự báo về doanh số, về các chỉ số tài chính, biến động nhân sự hoặc dự báo vật tư ở các dây chuyền cung ứng ...trên nền tảng khoa học.
- ❖ Công cụ tiến hành dự báo: các phần mềm: Excel, SPSS, Stata, Mfit, Eview, TSP

## MỤC TIÊU MÔN HỌC

- ❖ Làm sáng tỏ vai trò của khoa học dự báo và dự báo trong kinh doanh.
- ❖ Trang bị cho sinh viên, các nhà quản trị tương lai, người đưa ra các quyết định trong doanh nghiệp nền tảng cơ bản về khoa học dự báo.
- ❖ Sinh viên lĩnh hội và sử dụng thành thạo những phương pháp và kỹ thuật dự báo phổ biến nhất trong kinh doanh hiện nay.
- ❖ Rèn luyện các kỹ năng thực hành dự báo (trên máy tính) với các cơ sở dữ liệu thực tế thu thập từ các công ty trên toàn cầu.

## NỘI DUNG MÔN HỌC

- Chương 1: Tổng quan về dự báo trong kinh doanh
- Chương 2: Khảo sát số liệu và lựa chọn phương pháp dự báo
- Chương 3: Dự báo với phương pháp trung bình động và đường số mũ
- Chương 4: Dự báo với phương pháp hồi quy
- Chương 5: Dự báo với phương pháp hồi quy bội
- Chương 6: Dự báo với phương pháp dãy số thời gian
- Chương 7: Dự báo với phương pháp hồi quy dãy số thời gian
- Chương 8: Dự báo với phương pháp Box-Jenkins
- Chương 9: Dự báo trong thực tiễn

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bài giảng môn Dự báo trong Kinh doanh
2. Wilson và Keating, (2002) 'Business forecasting' Boston Burr bridge: McGraw Hill Irwin.
3. Loan Lê (2000) 'Hệ thống Dự báo điều khiển kế hoạch ra quyết định' TP.HCM: NXB Thống Kê
4. Đồng Thị Thanh Phương, (2003) 'Quản trị sản xuất và dịch vụ' TP.HCM: NXB Thống Kê
5. Vũ Thiều và các tác giả, (1998) 'Kinh tế lượng' NXB Khoa Học Kỹ Thuật: Hà Nội
6. Shearer. P, (1994) 'Business forecasting and Planing' New York: Prentice Hall

## Chương 1: TỔNG QUAN VỀ DỰ BÁO TRONG KINH DOANH

1. Vai trò của dự báo trong quá trình ra quyết định trong kinh doanh
2. Các phương pháp dự báo
3. Quy trình dự báo
4. Lựa chọn phương pháp dự báo
5. Đánh giá độ tin cậy của phương pháp dự báo
6. Hệ thống các khái niệm thống kê cơ bản sử dụng trong dự báo

## VAI TRÒ CỦA DỰ BÁO

- ❖ Dự báo là cầu nối giữa quá khứ đã biết và tương lai vô định (Shearer, 1994)

### Trong Lĩnh vực kinh doanh

- ❖ Dự báo tạo ra lợi thế cạnh tranh (ở thế chủ động, không bị động) (Ví dụ: Doanh nghiệp trong hiệp hội Nhựa, Dệt may...)
- ❖ Công tác dự báo là một bộ phận không thể thiếu trong hoạt động của các doanh nghiệp, trong từng phòng ban:

## VAI TRÒ CỦA DỰ BÁO (tt)

### Phòng Kinh doanh – Marketing

- ❖ Doanh số trong các giai đoạn tiếp theo
- ❖ Doanh số của những sản phẩm mới
- ❖ Doanh số trong các hoạt động chiêu thị
- ❖ Ngân sách cho các hoạt động chiêu thị

### Phòng Sản xuất

- Nhu cầu nguyên vật liệu
- Lượng tồn kho

=> Kế hoạch thu mua, chuyển vận tổ chức giao nhận.

### Phòng logistics

## VAI TRÒ CỦA DỰ BÁO (tt)

### Phòng nhân sự

- ❖ Kế hoạch tuyển dụng
- ❖ Kế hoạch Huấn luyện đào tạo
- Ví dụ: FPT với mục tiêu 925

### Phòng kế toán, tài chính

- ❖ Chi phí, lãi lỗ
- ❖ Các chỉ số tài chính (về vốn, lợi nhuận)
- Ví dụ: Công ty chứng khoán giao dịch trên thị trường chứng khoán Việt Nam.

## ÁP DỤNG DỰ BÁO TRONG CÁC CÔNG TY

- ❖ **Ở Việt Nam:** Các công ty lớn có riêng bộ phận sử dụng dự báo là rất nhiều. Các công ty nước ngoài, các công ty nhà nước, các công ty nghiên cứu thị trường

## DỰ BÁO TRONG CÁC LĨNH VỰC KHÁC

- ❖ Trong các cơ quan nhà nước  
Sở, Phòng Kế Hoạch Đầu tư, Thống kê, Ban Vật giá, Sở Giao dịch chứng khoán
- ❖ Trong các tổ chức quốc tế tại Việt Nam và trên thế giới  
WB, IMF, USAID, UNDP, UN...
- ❖ Trong nghiên cứu khoa học, đề tài tốt nghiệp.

## VAI TRÒ CỦA DỰ BÁO

### • CƠ HỘI VIỆC LÀM

- ❖ **Trong các công ty nghiên cứu thị trường**  
Có hơn 20 công ty nghiên cứu thị trường tại Tp.HCM như: MSV, Trương Đoàn, AC NielSen, Taylor Nielsen...
- ❖ **Trong các công ty tại VN**  
Nước ngoài: Sony, Toyota, Samsung, ANZ, GSK..  
Trong nước: Kinh Đô, Việt Thắng, Dệt Phong phú, Gạch Đồng Tâm, Cà phê Trung Nguyên ...
- ❖ **Trong các công ty chứng khoán Việt Nam**  
21 công ty chứng đang giao dịch trên thị trường chứng khoán VN (tại TP.HCM).

## CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO

Tùy theo mục đích, thời lượng và dữ liệu sẵn có ta chọn phương pháp phù hợp nhất để cho ra những thông tin chính xác và kịp thời nhất làm cơ sở cho các quyết định của Doanh nghiệp

- Phương pháp định tính (Subjective Method)
- Phương pháp định lượng (Quantitative Method)

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐỊNH TÍNH

- Phương Pháp định tính: dự báo dựa trên phán đoán chủ quan và trực giác của người tham gia dự báo.
- **Lấy ý kiến đội ngũ nhân viên bán hàng** (Sales force Composites)
  - *Ưu điểm:*
  - *Nhược điểm:*

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐỊNH TÍNH (tt)

- **Lấy ý kiến người tiêu dùng**
  - *Ưu điểm:*
  - *Nhược điểm:*

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐỊNH TÍNH (tt)

Phương pháp Delphi

Gồm các bước:

1. Những chuyên gia tham gia dự báo được chọn
2. Bảng câu hỏi về các biến dự báo được đưa cho từng thành viên
3. Kết quả được thu thập và lập bảng và tóm tắt.
4. Bảng tóm tắt kết quả sẽ gửi lại cho từng chuyên gia xem xét lại
5. Từng chuyên gia sẽ xem xét lại các dự báo của mình trên cơ sở tham khảo ý kiến chung của nhiều chuyên gia khác.
6. Lập đi lập lại cho đến khi kết quả không khác biệt nhiều giữa các chuyên gia.

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐỊNH TÍNH (tt)

**Ưu, nhược điểm của phương pháp định tính**

*Ưu điểm:*

*Nhược điểm:*

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐỊNH LƯỢNG

❖ **Phương pháp dự báo định lượng:**

- ❖ Dựa trên cơ sở toán học thống kê. Khi không xét đến các nhân tố ảnh hưởng khác ta có thể dùng phương pháp dự báo theo dãy số thời gian.
- ❖ Thời gian sẽ được xác định theo năm, quý, tháng hoặc thậm chí là tuần, ngày.
- ❖ Các biến động có thể xảy ra theo các khuynh hướng sau:
  - Khuynh hướng tăng hoặc giảm rõ ràng (Trend).
  - Biến đổi theo mùa (Seasonality).
  - Biến đổi theo chu kỳ (Cycles).
  - Biến đổi ngẫu nhiên (Random).

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐỊNH LƯỢNG (tt)

**Các kỹ thuật mang tính thống kê**

- + Phương pháp đơn giản
- + Phương pháp trung bình
- + Phương pháp đường số mũ (có phân tách thành phần và xu hướng)

Ví dụ: Dự báo doanh số của công ty trong quý tới (theo thời gian sơ đồ điểm sẽ thể hiện tính tăng, giảm dần, tăng giảm, theo chu kỳ...).

**Các kỹ thuật mang tính nhân quả**

Những kỹ thuật này đưa ra các dự báo dựa trên mối quan hệ (sự tương quan) giữa biến số được dự báo (biến phụ thuộc: Dependent variable) và các biến số tác động khác (biến độc lập : Independent variables).

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐỊNH LƯỢNG (tt)

**Những kỹ thuật này bao gồm:**

- Mô hình hồi qui (regression)
- Hồi qui bội (Multi regression)
- Các chỉ số chính (Leading indicator)
- Các mô hình kinh tế lượng (Econometric model) Mô hình đầu vào đầu ra (input-output models)

**Ví dụ:** Bạn muốn dự báo mức tăng (giảm) của doanh thu của V-phone nếu tăng (giảm) của từng thành phần hoặc đồng thời các yếu tố: chi phí quảng cáo, giảm giá, tăng hình thức khuyến mãi, thêm chức năng...

$$DS = f(QC)$$
$$DS = f(QC, GG, KM, TCN)$$

## QUY TRÌNH DỰ BÁO

Theo Wilson và Keating, quy trình dự báo gồm 9 bước

1. Xác định mục tiêu
2. Quyết định đối tượng dự báo
3. Xác định loại dự báo
4. Nghiên cứu, khảo sát dữ liệu

## QUY TRÌNH DỰ BÁO (tt)

5. Chọn mô hình
6. Đánh giá mô hình
7. Chuẩn bị dự báo
8. Trình bày dự báo
9. Theo dõi Kết quả

## LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO

**Chọn Phương pháp dự báo**  
(định tính, định lượng hay kết hợp)

**Phương pháp định tính**

**Phương pháp dự báo định lượng**

## LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO (tt)

### **Kết hợp giữa hai phương pháp**

- Để có kết quả dự báo chuẩn xác việc kết hợp giữa hai phương pháp trong nhiều trường hợp là cần thiết.  
Ví dụ: trường hợp kết hợp 02 phương pháp định tính và định lượng: Cụ thể là: Phương pháp chuyên gia và mô hình kinh tế lượng.

- Đề tài: Đánh giá và dự báo về chất lượng của siêu thị tại Tp.HCM. TS Nguyễn Đình Thọ thực hiện:

*Sử dụng phương pháp chuyên gia:*

Mời các chuyên gia (những người thường xuyên đi Siêu thị) đến để lấy ý kiến và thăm dò. Lấy ý kiến từ họ, đối chiếu với hệ thống đã có

*Sử dụng mô hình kinh tế lượng 5 khoảng cách của Servqual.*

## CHƯƠNG 2

# DỰ BÁO VỚI PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH ĐỘNG VÀ ĐƯỜNG SỐ MŨ

25

## PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐƠN GIẢN (NAIVE MODEL)

1. Lấy kết quả trong giai tới bằng với kết quả của giai đoạn hiện tại.

$$Y'(t) = Y(t-1)$$

Với:  $Y'(t)$ : là dự báo cho giai đoạn t

- $Y(t-1)$  là giá trị thực tại thời điểm t-1

Xem ví dụ sau:

26

## VÍ DỤ MINH HỌA P.P ĐƠN GIẢN (NAIVE MODEL)

Giữa tháng	Tỉ lệ Thất nghiệp (UR)	Dự báo tỉ lệ Thất nghiệp (URF)
Feb-90	5.3	
May-90	5.3	5.3
Aug-90	5.7	5.3
Nov-90	6.1	5.7
Feb-91	6.6	6.1
.....		
Nov-94	5.6	6

Bài tập c1t3

27

## MÔ HÌNH NAIVE MỞ RỘNG

Nếu quan sát thấy khuynh hướng tăng, có thể áp dụng thêm mô hình Naive mở rộng:

Mô hình được viết dưới dạng:

$$Y't = Y_{t-1} + P(Y_{t-1} - Y_{t-2})$$

Trong đó:

- $Y'(t)$ : là dự báo cho giai đoạn t
- $Y_{(t-1)}$  là số thực tại thời điểm t-1,
- $Y_{(t-2)}$  là số thực tại thời điểm t-2,
- Và, P là tỉ lệ thay đổi giữa hai giai đoạn (ta chọn)

28

## VÍ DỤ MINH HỌA P.P MÔ HÌNH NAIVE MỞ RỘNG

Giữa tháng	Tỉ lệ thất nghiệp	Dự báo
February-90	5.3	
May-90	5.3	
August-90	5.7	5.3
Nov-90	6.1	6.3
February-91	6.6	6.9
May-91	6.8	6.9
August-91	6.9	7.0
...		

29

## CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO TRUNG BÌNH ĐỘNG

### Trung bình đơn giản (simple average)

Thực hiện bằng cách tìm ra giá trị trung bình (mean) của tất cả các giá trị trong quá khứ và sau đó dùng giá trị trung bình này làm giá trị dự báo cho giai đoạn tiếp theo.

### Trung Bình Động (moving average)

Trung bình động tại thời điểm t là giá trị trung bình số học của n giá trị gần nhất.  
+ Trung bình động chỉ tính giá trị trung bình cho một số lượng giai đoạn cố định  
+ Sẽ thay đổi khi có giá trị mới xuất hiện

30

## CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO TRUNG BÌNH ĐỘNG (tt)

Mô hình trung bình động đơn giản có dạng:

$$Y'_{t+1} = (Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1})/n$$

Trong đó:

- $Y'_{t+1}$  = giá trị dự báo cho giai đoạn t+1
- $Y_t$  = giá trị thực tế vào thời điểm t
- n = tổng số lượng giai đoạn có trong thực tế

nói cách khác: phương pháp này sử dụng trung bình của toàn bộ dãy số để dự báo cho giai đoạn tiếp theo

31

## CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO TRUNG BÌNH ĐỘNG (tt)

Mô hình trung bình động có dạng:

$$Y'_{t+1} = (Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1})/k$$

Trong đó:

- $Y'_{t+1}$  = giá trị dự báo cho giai đoạn t+1
- $Y_t$  = giá trị thực tế vào thời điểm t
- k = tổng số lượng giai đoạn lấy làm trung bình động (còn gọi là hệ số trung bình động).

32



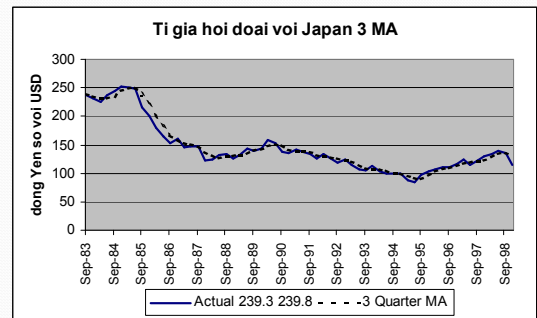
## VÍ DỤ MINH HỌA P.P TRUNG BÌNH ĐỘNG (tt)

Thời gian	Giá trị thực	TB động 3 quý	Dự báo TB động 3 quý
Mar-83	239.3	Missing	Missing
Jun-83	239.8	Missing	Missing
Sep-83	236.1	238.40	Missing
Dec-83	232	235.97	238.40
Mar-84	224.75	230.95	235.97
Jun-84	237.45	231.40	230.95
...			
Dec-98	115.2	130.29	136.35
Mar-99		Missing	130.29

Bài tập c3f2

33

## VÍ DỤ MINH HỌA P.P TRUNG BÌNH ĐỘNG (tt)



34

## DỰ BÁO BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG SỐ MŨ

- Sử dụng những giá trị trong quá khứ để dự báo các giá trị tương lai
- Đặt trọng số cho tất cả các quan sát trong dãy số

### Phương pháp đường số mũ đơn

$$Y'_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)Y'_t$$

Trong đó:

- $Y'_{t+1}$  : là giá trị dự báo tại thời điểm t+1
- $\alpha$  : hằng số mũ ( $0 < \alpha < 1$ )
- $Y_t$  : Giá trị thực tại thời điểm t
- $Y'_t$  : Giá trị dự báo tại thời điểm t

35

## DỰ BÁO BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG SỐ MŨ (tt)

Chọn giá trị  $\alpha$  :

36

## DỰ BÁO BẢNG PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG SỐ MŨ(tt)

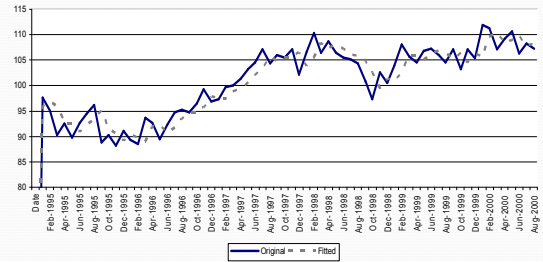
Thời gian	Chỉ số tiêu dùng
Jan-95	97.6
Feb-95	95.1
Mar-95	90.3
Apr-95	92.5
...	
May-00	110.7
Jun-00	106.4
Jul-00	108.3
Aug-00	107.3

Bài tập c3t2

37

## DỰ BÁO BẢNG PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG SỐ MŨ(tt)

Figure 3-4 : chỉ số giá tiêu dùng sử dụng phương pháp Đường số mũ đơn



Bài tập c3t2

38

## PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG SỐ MŨ HOLT

Khi bộ dữ liệu có tính khuynh hướng phương pháp đường số mũ đơn sẽ cho ra sai số rất lớn. Phương pháp đường số mũ Holt có điều chỉnh tính xu hướng. Vì vậy, những sai số này có thể được cải thiện nhờ phương pháp này.

- Phương trình đường số Mũ Holt được viết:
 
$$Y'_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(Y'_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(Y'_t - Y'_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

$$H_{n+p} = F_{t+n} + pT_{t+n}$$

39

## PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG SỐ MŨ HOLT (tt)

Trong đó:

- $Y'_t$  = giá trị dự báo tại thời điểm t
- $\alpha$  = hằng số đường số mũ ( $0 < \alpha < 1$ )
- $Y_t$  = Giá trị thực tại thời điểm t
- $T_t$  = Ước lượng khuynh hướng
- $\beta$  = Hằng số đường số mũ cho ước lượng khuynh hướng ( $0 < \beta < 1$ )
- p = Số lượng giai đoạn (quan sát) dự báo.
- $H_{n+p}$  = Giá trị dự báo Holt tại thời điểm n+p.

40

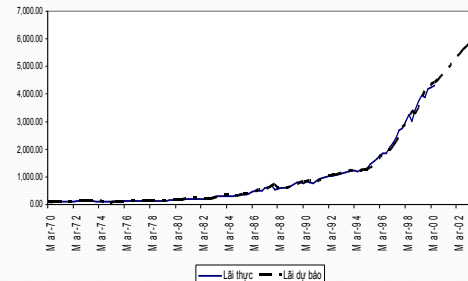
## VÍ DỤ MINH HỌA P.P ĐƯỜNG SỐ MŨ HOLT

Thời gian	Lợi nhuận của S&P 500
Mar-70	88.58
Jun-70	78.13
Sep-70	83.37
Dec-70	90.64
****	
Sep-99	3885.27
Dec-99	4184.12
Mar-00	4234.45
Jun-00	4315.00

Bài tập c3t3 41

## VÍ DỤ MINH HỌA P.P ĐƯỜNG SỐ MŨ HOLT

Tóm tắt dự báo tổng Lãi của S&P 500



42

## DỰ BÁO BẢNG P.P ĐƯỜNG SỐ MŨ WINTERS

- Là mô hình mở rộng thứ hai của mô hình đường số mũ đơn.
- Phương pháp này được sử dụng khi dữ liệu có biểu hiện cả khuynh hướng và thời vụ.
- Phương trình của P.P Winters:

- $Y'_t = \alpha Y_t / S_{t-p} + (1-\alpha)(Y'_{t-1} + T_{t-1})$
- $S_t = \beta Y_t / Y'_t + (1-\beta)S_{t-p}$
- $T_t = \gamma(Y'_t - Y'_{t-1}) + (1-\gamma)T_{t-1}$
- $W_{t+m} = (Y'_t + mT_t) S_{t+m-p}$

43

## DỰ BÁO BẢNG P.P ĐƯỜNG SỐ MŨ WINTERS

### Trong đó:

- $F_{t+1}$  = giá trị dự báo tại thời điểm  $t+1$
- $\alpha$  = hằng số đường số mũ ( $0 < \alpha < 1$ )
- $A_t$  = Giá trị thực tại thời điểm  $t$
- $F_{t-1}$  = Trung bình dự báo đến thời điểm  $t-1$
- $T_{t+1}$  = ước lượng khuynh hướng
- $S_t$  = Ước lượng thời vụ
- $\beta$  = Hằng số đường số mũ ước lượng thời vụ ( $0 < \beta < 1$ )
- $\gamma$  = Hằng số mũ của ước lượng khuynh hướng ( $0 < \gamma < 1$ )
- $m$  = Số lượng giai đoạn (quan sát) dự báo phía trước.
- $P$  = số lượng giai đoạn (quan sát) trong chu kỳ thời vụ
- $W_{t+m}$  = Giá trị dự báo Winter tại thời điểm  $t+m$ .

44

## VÍ DỤ MINH HỌA P.P ĐƯỜNG SỐ MŨ WINTERS

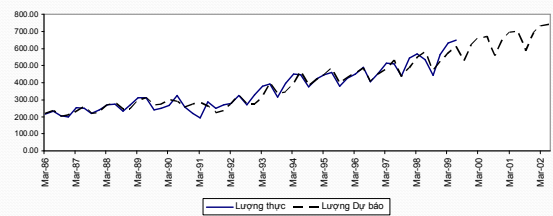
Thời gian	Xe tải
Mar-86	213.83
Jun-86	231.68
Sep-86	205.9
...	
Dec-86	197.82
Sep-99	547.79
Dec-99	601.65
Mar-00	660.53
Jun-00	653.02

Bài tập c3t4

45

## DỰ BÁO BẰNG P.P ĐƯỜNG SỐ MŨ WINTERS

Tóm tắt dự báo SX xe tải nhẹ ở Mỹ



46

## CHƯƠNG 4

## DỰ BÁO BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỒI QUY

47

## XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỒI QUY

### Mô hình hồi quy:

Là các mô hình thống kê được xây dựng nhằm mô tả các tình huống trong thực tế và trên cơ sở đó dự báo tương lai.

Xây dựng mối quan hệ toán học giữa biến phụ thuộc (thường gọi là  $Y$ , dependent variable) và một hoặc nhiều biến độc lập (thường đặt là  $X$ , Independent variable(s)).

### Ví dụ:

Tìm mô hình chỉ ra mối quan hệ giữa doanh thu và chi phí quảng cáo; tăng trưởng GDP và vốn đầu tư, ...

48

## XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỒI QUY (tt)

### Các bước xây dựng một mô hình dự báo hồi quy:

1. Đưa ra mô hình mô tả tình huống trong thực tế
2. Đưa ra được các biến cho mô hình (phải đo được, phân biệt với khái niệm). Ví dụ: Chi phí tính bằng tiền Đồng VN, Doanh số có thể đo bằng Sản lượng / tiền...
3. Xem xét các lỗi dự báo của mô hình các lỗi thường gặp trong dự báo) và thay đổi mô hình nếu cần.
4. Chọn mô hình phù hợp nhất (ít lỗi dự báo nhất, hoặc lỗi chấp nhận được)

49

## ĐƯỜNG HỒI QUY

### Đường hồi quy:

Là đường thẳng có tổng bình phương những khoảng cách (lỗi dự báo) từ điểm số liệu đó đến đường thẳng này là nhỏ nhất (đo lường theo trục đứng Y) và đường thẳng này gọi là đường hồi qui.

Mô hình hồi quy đơn:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Trong đó:

- Y = biến phụ thuộc (dependent variable), là biến số ta muốn dự báo

50

## ĐƯỜNG HỒI QUY(tt)

X = biến độc lập (independent variable), biến dự báo (predictor variables), dùng để dự báo biến phụ thuộc.

$\beta_0$  = giao điểm với trục Y, giá trị của Y khi X = 0

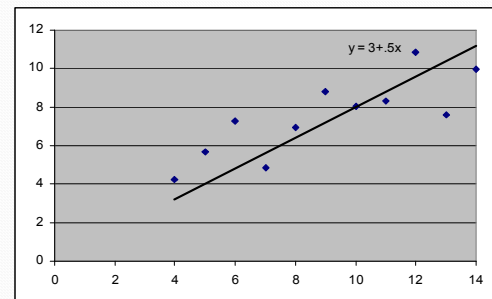
$\beta_1$  = độ nghiêng của đường thẳng (slope) hay còn gọi là độ dốc, thể hiện mức độ thay đổi của Y khi X thay đổi 1 đơn vị.

$\varepsilon$  = sai số (chênh lệch giữa giá trị dự báo và giá trị thực tế)

Để tính toán được các  $\beta_0, \beta_1$  tốt nhất ta sử dụng phương pháp bình phương bé nhất (Ordinary Least Square, OLS).

51

## VÍ DỤ MINH HỌA ĐƯỜNG HỒI QUY(tt)



52

## MÔ HÌNH HỒI QUY DỰ BÁO KHUYNH HƯỚNG TUYẾN TÍNH

Là mô hình dự báo theo sự tăng dần của thời gian

Trước hết, tạo ra biến chỉ số thời gian và gán cho chỉ số đầu tiên giá trị là 1. Những quan sát kế tiếp được tăng thêm 1 đơn vị.

Mô hình hồi quy sẽ như sau:

$$Y = b_0 + b_1(T)$$

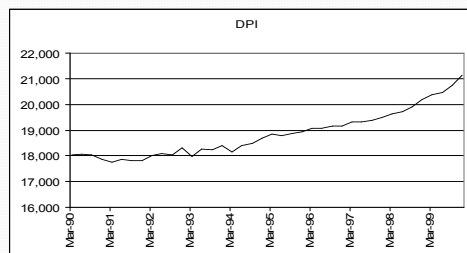
Trong đó: Y là biến phụ thuộc (biến cần dự báo)

Xét ví dụ minh họa sau:

Thu nhập khả dụng ở Mỹ được thống kê như sau (Xem chi tiết bài tập c4t2&f2 )

53

## VÍ DỤ MINH HỌA DỰ BÁO KHUYNH HƯỚNG TUYẾN TÍNH



*Nhận xét:* Dù không nằm trên cùng một đường thẳng, sơ đồ chuyển vận thể hiện xu hướng tăng.

54

## VÍ DỤ MINH HỌA DỰ BÁO KHUYNH HƯỚNG TUYẾN TÍNH

Mô hình hồi quy được viết:  $DPI = b_0 + b_1(T)$

Tiến hành dự báo ta có kết quả:

$$DPI = 17498.40 + 61.87(T) \quad (*)$$

Hệ số  $b_0$  không có ý nghĩa giải thích, vì vậy số 17498 không giải thích trong dự báo.

Hệ số góc  $b_2 = 61.87$  có nghĩa là cứ mỗi quý thu nhập khả dụng sẽ tăng thêm 61.87 đơn vị.

Từ phương trình (\*), ta có thể tiến hành dự báo cho:

$$1999 \text{ Q1: } DPI = 17498.40 + 61.87(37) = 19787.45$$

$$1999 \text{ Q2: } DPI = 17498.40 + 61.87(38) = 19849.31$$

55

## MÔ HÌNH HỒI QUY NHÂN QUẢ

- Trong mô hình nhân quả, trình bày dưới dạng

$$Y = f(X)$$

- Một biến đổi ở biến X (biến độc lập) sẽ kéo theo một sự thay đổi ở Y.

56

## VÍ DỤ MINH HỌA MÔ HÌNH HỒI QUY NHÂN QUẢ

Thời gian	Thu nhập	Doanh thu
31-Mar-90	18,035	418,436
30-Jun-90	18,063	464,944
30-Sep-90	18,031	464,490
31-Dec-90	17,856	496,741
...		
31-Mar-98	19,632	613,448
30-Jun-98	19,719	695,875
30-Sep-98	19,905	686,297
31-Dec-98	20,194	749,973

Bài tập c4f5

57

## KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH

- A. Dấu của hệ số góc
- a. + Dấu của hệ số góc có phù hợp không?

58

## KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH (tt)

+ Hệ số góc đó có đạt được mức ý nghĩa thống kê?

Nếu không đạt được các kiểm định thống kê, không có mối quan hệ thống kê giữa các biến.

### B. Kiểm Định T (t-test)

- Giả định:  
 $H_0: \beta = 0$   
 $H_1: \beta \neq 0$

59

## KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH (tt)

### C. Mức độ giải thích của các biến độc lập

- Giá trị ( $R^2$ ) R-squared, là hệ số xác định cho chúng ta biết phần trăm giải thích của các biến giải thích với sự biến động của biến độc lập.
- Vì thế, giá trị R-squared dao động trong đoạn  $[0:1]$ .
- $R^2 = 0$ : không có sự giải thích nào từ biến độc lập.
- $R^2 = 1$ : toàn bộ sự biến động của biến phụ thuộc là do biến độc lập.

60

## KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH (tt)

### D. Tự tương quan (autocorrelation)

- Là hiện tượng các giá trị (quan sát) theo thứ tự của một biến có mối tương quan với nhau.
- **Tác động** : Tự tương quan sẽ gây nên hiện tượng P-values không còn chính xác, R-squared không đáng tin cậy.  
**Kiểm Tra**: Có nhiều cách, tuy nhiên các phổ biến nhất là sử dụng kiểm định Durbin-Watson (DW).
- Theo cách này, giá trị DW nằm trong đoạn [0;4]. Nếu DW thuộc khoảng [1.5;2.5] thì có thể kết luận rằng mô hình không bị tự tương quan.

61

## CHƯƠNG 5

# DỰ BÁO VỚI PHƯƠNG PHÁP HỘI QUY BỘI

62

## MÔ HÌNH HỘI QUY BỘI

Hội quy bội là một quy trình thống kê trong đó biến phụ thuộc (Y) được mô hình hoá như một hàm số của nhiều hơn một biến độc lập ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ).

Mô hình tổng thể có thể viết như sau:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \\ = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Trong đó  $\beta_0$  là tung độ điểm (Intercept) và các  $\beta_i$  là các hệ số góc tương ứng với các biến độc lập. Và,  $\varepsilon$  là sai số tổng thể, là chênh lệch giữa giá trị thực Y và giá trị dự báo của mô hình.

63

## CHỌN BIẾN ĐỘC LẬP

64



## CÁC KIỂM ĐỊNH THỐNG KÊ HỒI QUI BỘI (tt)

### 1. BA CÁCH KIỂM TRA NHANH

#### a. Dấu hệ số góc

Kiểm tra dấu của hệ số góc có đúng như kỳ vọng không?

#### b. Mức ý nghĩa

Kiểm tra mức ý nghĩa bằng P-values để chấp nhận biến

#### c. R-squared

Trong mô hình hồi quy bội, chúng ta có khái niệm *adjusted R-squared* (gọi là R-squared điều chỉnh). Tiêu chí này nhằm hạn chế việc R-squared tăng không ý nghĩa (khi tăng thêm biến độc lập R-squared tăng dù biến đó không có ý nghĩa thống kê).

65

## CÁC KIỂM ĐỊNH THỐNG KÊ HỒI QUI BỘI (tt)

### 2. ĐA CÔNG TUYẾN

Là hiện tượng hai hay nhiều biến độc lập có mối quan hệ tuyến tính với nhau.

66

## CÁC KIỂM ĐỊNH THỐNG KÊ HỒI QUI BỘI (tt)

### 3. TỰ TƯƠNG QUAN VÀ HIỆN TƯỢNG THIẾU BIẾN GIẢI THÍCH

Tự tương quan: là hiện tượng các giá trị (quan sát) theo thứ tự của một biến có mối tương quan với nhau.

Có nhiều nguyên nhân gây ra hiện tượng tự tương quan, ở đây ta chỉ xét một nguyên nhân của hiện tượng này là khi xây dựng mô hình đã bỏ qua biến giải thích quan trọng.

Vì thế một trong cách chữa hiện tượng này là thêm biến vào mô hình.

67

## CHƯƠNG 6

### DỰ BÁO VỚI PHƯƠNG PHÁP DẪY SỐ THỜI GIAN

68

## PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN DÂY SỐ THỜI GIAN

- Thành phần trong dữ liệu chuỗi thời gian bao gồm:
  - ✓ Tính khuynh hướng
  - ✓ Dao động thời vụ
  - ✓ Dao động chu kỳ
  - ✓ Dao động ngẫu nhiên.
- Phân tích thành phần dãy số thời gian dùng để xác định ra các thành phần đó bằng cách tách rời dãy số thành những thành phần riêng biệt và sau đó tích hợp lại để dự báo.

69

## PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN DÂY SỐ THỜI GIAN (tt)

Đây là mô hình cổ điển nhưng rất phổ biến hiện nay vì:

- Cho ra kết quả dự báo rất tốt
- Dễ hiểu và dễ giải thích cho người sử dụng các thông số dự báo.
- Tương thích với khuynh hướng chung của các giám đốc khi nhìn vào sự chuyển vận của dữ liệu và vì thế giúp họ đưa ra các đối sách phù hợp cho từng yếu tố chưa phù hợp.

Có nhiều cách để phân tích một dãy số thời gian. Trong chương trình, chúng ta sẽ sử dụng phương pháp cổ điển trong đó liên quan đến trung bình động, tính khuynh hướng, tính thời vụ.

70

## MÔ HÌNH PHÂN TÍCH DÂY SỐ THỜI GIAN CĂN BẢN

Mô hình được viết:

$$Y = T \times S \times C \times I$$

Trong đó:

- Y = biến dự báo
- T = tính khuynh hướng
- S = tính thời vụ
- C = tính chu kỳ
- I = tính ngẫu nhiên.

71

## PHÂN TÍCH LOẠI BỎ TÍNH THỜI VỤ TÌM CHỈ SỐ THỜI VỤ

Loại trừ những dao động ngắn hạn bằng cách tính trung bình động (MA) cho dãy số.

Cơ sở tính trung bình động phải chứa bằng số quan sát trong chu kỳ thời vụ (độ dài của thời vụ).

Ví dụ: dữ liệu được cho theo quý, khi tính trung bình động phải dựa trên cơ sở 04 quý.

72

## PHÂN TÍCH LOẠI BỎ TÍNH THỜI VỤ TÌM CHỈ SỐ THỜI VỤ (tt)

	Chỉ số thời gian	Y	Trung bình Động (MA)	Trung bình động trung tâm (CMA)
<b>Năm 1</b>				
Quý 1	1	10	NA	NA
Quý 2	2	18	NA	NA
Quý 3	3	20	15.0 (MA3)	15.25 (CMA3)
Quý 4	4	12	15.5 (MA4)	15.75 (CMA4)
<b>Năm 2</b>				
Quý 1	5	12	16.0 (MA5)	NA
Quý 2	6	20	NA	NA

$$MA3 = (10 + 18 + 20) / 4 = 15.0$$

$$MA4 = (18 + 20 + 12 + 12) / 4 = 15.5$$

$$MA5 = (20 + 12 + 12 + 20) / 4 = 16.0$$

73

## PHÂN TÍCH LOẠI BỎ TÍNH THỜI VỤ TÌM CHỈ SỐ THỜI VỤ (tt)

- Yếu tố thời vụ được tính:  
 $SF_t = Y_t / CMA_t$
- Trong ví dụ trên chúng ta có, yếu tố thời vụ tại các quý 3 và 4 như sau:

$$SF_3 = Y_3 / CMA_3 = 20 / 15.25 = 1.31$$

$$SF_4 = Y_4 / CMA_4 = 12 / 15.75 = 0.76$$

Ý nghĩa:

Quý 3 của năm 1 là quý có doanh số cao hơn mức trung bình ( $SF_3 = 1.31$ ). Trong khi đó, quý 4 của thì có doanh số khá thấp ( $SF_4 = 0.76$ ). Nếu xét trong thực tế (đây là dữ liệu doanh số của hàng hoá là trang phục bơi) thì điều này là hợp lý (ở quý 4 là mùa đông, nên doanh số thấp).

Tính toán cho toàn bộ số liệu, các yếu tố thời vụ này khá xấp xỉ nhau.

**Chỉ số thời vụ (S):** được tính bằng trung bình của tất cả các yếu tố thời vụ này.

74

## ĐO LƯỜNG YẾU TỐ CHU KỲ

**Yếu tố chu kỳ (CF):** là kiểu chuyển vận hình sóng mở rộng của khuynh hướng dài hạn, được đo lường bằng tỉ số giữa Trung bình động trung tâm (CMA) và khuynh hướng dài hạn của trung bình động trung tâm (CMAT).

$$CF = CMA / CMAT$$

CF > 1: giá trị tại quan sát sau khi đã loại bỏ tính thời vụ lớn hơn giá trị khuynh hướng dài hạn.

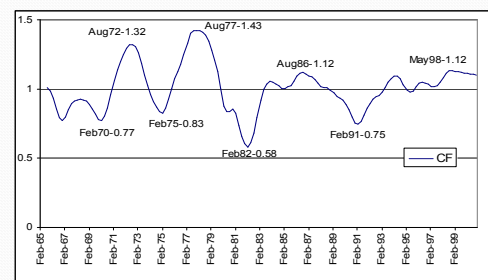
CF < 1: ngược lại

Trong ví dụ xét trên, yếu tố chu kỳ được tính:

$$CF = PHSCMA / PHSCMAT$$

75

## VÍ DỤ MINH HỌA ĐO LƯỜNG YẾU TỐ CHU KỲ



76

## VÍ DỤ MINH HỌA ĐO LƯỜNG YẾU TỐ CHU KỲ

$$\begin{aligned} \text{Q3-1966} &= 190.513/239.700 = 0.795 < 1 \\ \text{Q2-1998} &= 311.875/279.512 = 1.116 > 1 \end{aligned}$$

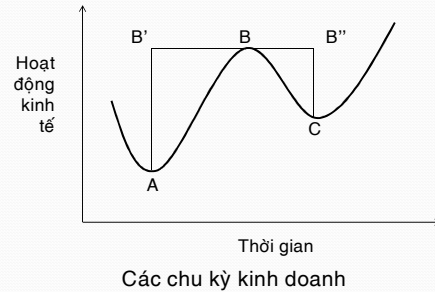
Nếu đối chiếu trên sơ đồ trên ta dễ dàng nhận thấy:  
Tại Q3-1966, đường CF nằm dưới đường khuynh hướng dài hạn, và

Tại Q2-1998, đường CF nằm trên đường khuynh hướng dài hạn.

**Kết luận:** bằng cách tính được và chiếu riêng yếu tố chu kỳ lên đồ thị chúng ta có thể hình dung tốt hơn cách chuyển vận của dữ liệu. Từ đó đưa ra phương pháp dự báo thích hợp.

77

## TỔNG QUAN VỀ CÁC CHU KỲ KINH DOANH



78

## TỔNG QUAN VỀ CÁC CHU KỲ KINH DOANH

Chú thích:

□ Thời đoạn từ điểm A đến B: giai đoạn phát triển (hay mở rộng – expansion phase).

□ Thời đoạn từ B đến C: giai đoạn suy thoái (recession phase)

□ Khoảng cách từ A đến B: mức độ mở rộng (development phase)

□ Khoảng cách từ B' đến C chỉ ra mức độ suy thoái.

*Nếu đúng là chu kỳ: biên độ dao động [khoảng cách từ đáy suy thoái (A) và đỉnh phát triển (B)] là không đổi trong các chu kỳ. Và, thời đoạn của các chu kỳ là không đổi. Tuy nhiên trong thực tế của hoạt động kinh tế điều này rất khó có xảy ra.*

79

## DỰ BÁO PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN DÂY SỐ THỜI GIAN

Một dãy số thời gian có thể tách ra thành các thành phần:  
$$Y = T \cdot S \cdot C \cdot I$$

Trong đó:

T = khuynh hướng dài hạn dựa trên dữ liệu đã loại bỏ các dao động thời vụ, thường được gọi là khuynh hướng trung bình động trung tâm.

S = các chỉ số thời vụ ( $S_t$ ). Là các giá trị chuẩn trung bình của các yếu tố thời vụ tại mỗi quan sát

C = yếu tố chu kỳ. Yếu tố chu kỳ (CF) được tính bằng tỉ số giữa CMA và CMAT, thể hiện tính chuyển vận dần đều hình sóng của dãy số xung quanh đường khuynh hướng.

I = yếu tố thất thường. Thông thường yếu tố này được cho giá trị là 1 nếu như không có quan sát thất thường đáng chú ý nào.

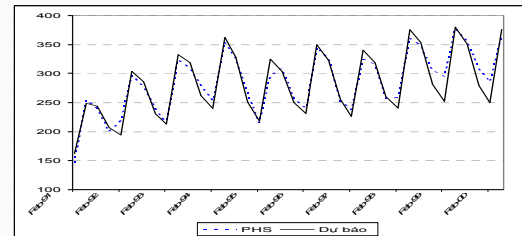
80

## VÍ DỤ MINH HỌA DỰ BÁO PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN DÃY SỐ THỜI GIAN

1	2	3	4	5	6	7	8	10
T.gian	C/s T/gian	PHS	PHSMA	PHSCMA	PHSCMAT	CF	SI	Dự báo
Feb-65	1	181.5	NA	NA	237.819	NA	<b>0.797</b>	NA
May-65	2	296.7	NA	NA	238.132	NA	1.202	NA
Aug-65	3	266.2	240.95	240.788	238.446	1.01	1.113	267.9
Nov-65	4	219.4	240.625	235.888	238.759	0.988	0.888	209.4
Feb-66	5	180.2	231.15	222.613	239.073	0.931	<b>0.797</b>	177.5
May-66	6	258.8	214.075	204.363	239.386	0.854	1.202	245.7
.	.	.	.	.	.	.	.	.
May-98	134	360.4	305.9	311.875	279.512	1.116	1.202	374.9
Aug-98	135	348	317.85	NA	279.826	NA	1.113	353.7
Nov-98	136	304.6	NA	NA	280.139	NA	0.888	281.4

81

## VÍ DỤ MINH HỌA DỰ BÁO PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN DÃY SỐ THỜI GIAN



Kết quả dự báo được đưa ra trên cơ sở ba điều chỉnh; (1) theo khuynh hướng; (2) theo thời vụ, và (3) theo chu kỳ.

Vi thể kết quả dự báo là khá chính xác.

82