

CHƯƠNG 2: DỰ BÁO

FORECASTING



MỤC TIÊU

- Hiểu khái niệm, các loại dự báo và qui trình dự báo
- Biết được các P^2 dự báo thông dụng
- Ứng dụng được các P^2 dự báo

NỘI DUNG

- 2.1. Thực chất vai trò của dự báo trong SX
- 2.2. Các phương pháp dự báo N/cầu
- 2.3. Giám sát và kiểm soát dự báo
- 2.4. Ra quyết định trong điều kiện không xác định

2.1. Thực chất vai trò của dự báo

What is forecasting?

Dự báo là khoa học và nghệ thuật tiên đoán sự việc xảy ra trong tương lai dựa vào:

Số liệu quá khứ

Kinh nghiệm

Why is Forecast? Important?



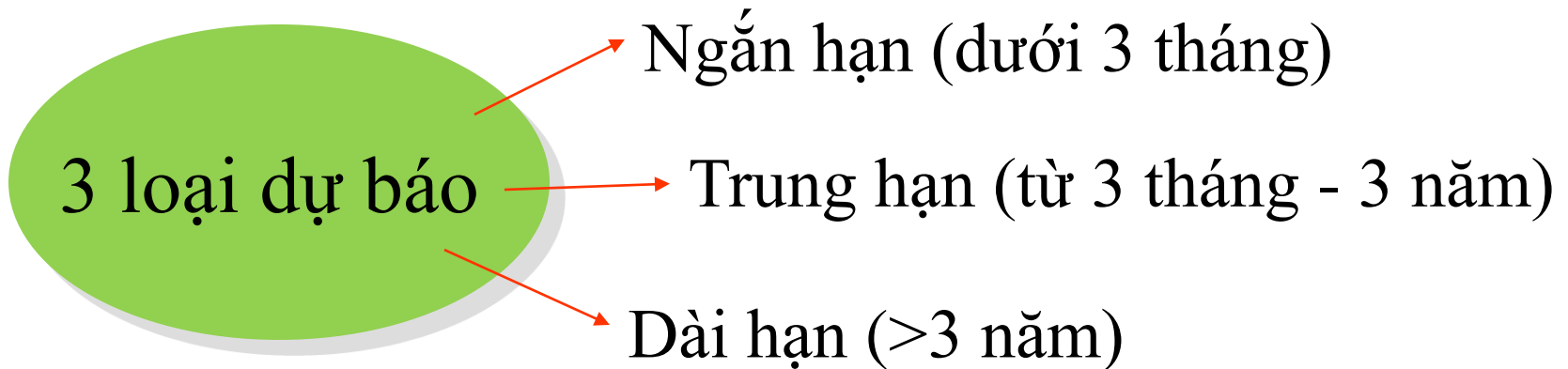
Do *N/cầu* các SP & DV thường *không chắc chắn*

➔ Dự báo được SD để lập kế hoạch:

- Sản xuất
- Tài chính kế toán
- Marketing
- H/động khác

2.1.2- Phân loại dự báo

a. Căn cứ vào *thời gian* dự báo



a. Căn cứ vào thời gian (cont...)

- Dự báo ngắn hạn (xác định dao động về cầu SP DN):

Lập KH mua hàng, điều độ công việc, cân bằng nhân lực, điều chỉnh kế hoạch SX,...

- Dự báo trung hạn

Lập KH SX, bán hàng, dự thảo ngân sách, tiền mặt,..

- Dự báo dài hạn

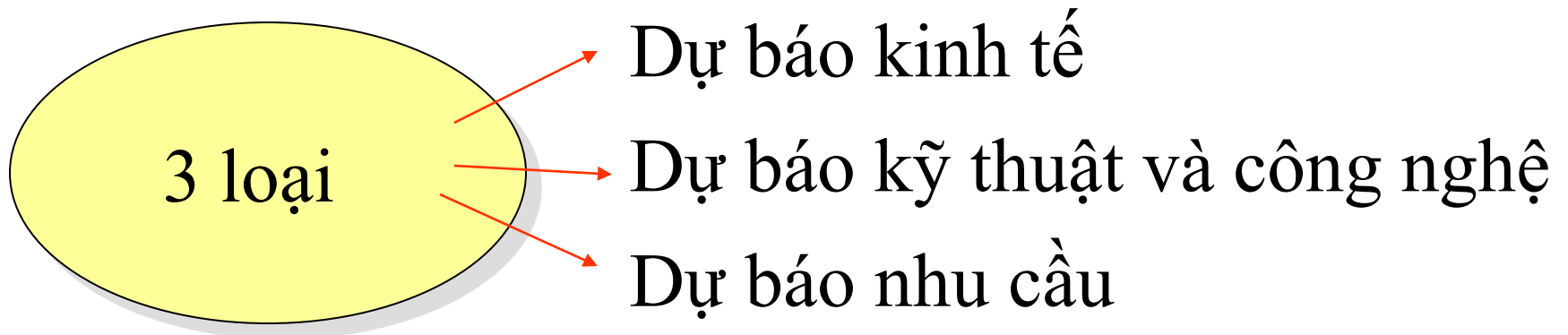
Lập dự án SX SP mới, KH N/cứu và ứng dụng công nghệ mới, định vị DN, mở rộng, phát triển DN...

Thảo luận

1. Tại sao để có dự báo tốt cần hội đủ 3 yếu tố:
Con người - Thời gian - Tài chính
2. Dự báo ngắn hạn thường chính xác hơn dự báo trung và dài hạn. Vì sao?

2.1.2- Phân loại dự báo

b. Căn cứ *nội dung công việc* cần dự báo



b. Căn cứ nội dung công việc (cont...)

- *Dự báo kinh tế (hỗ trợ dự báo trung hạn và dài hạn)*

Dự báo tốc độ tăng trưởng GDP, lạm phát, tỷ lệ thất nghiệp, nguồn cung tiền tệ...

- *Dự báo kỹ thuật công nghệ*

Dự báo sự thay đổi công nghệ và kỹ thuật của ngành

- *Dự báo nhu cầu*

Dự báo N/cầu tiêu thụ, NVL và nhân lực,...

2.1.3- Các nhân tố tác động đến dự báo

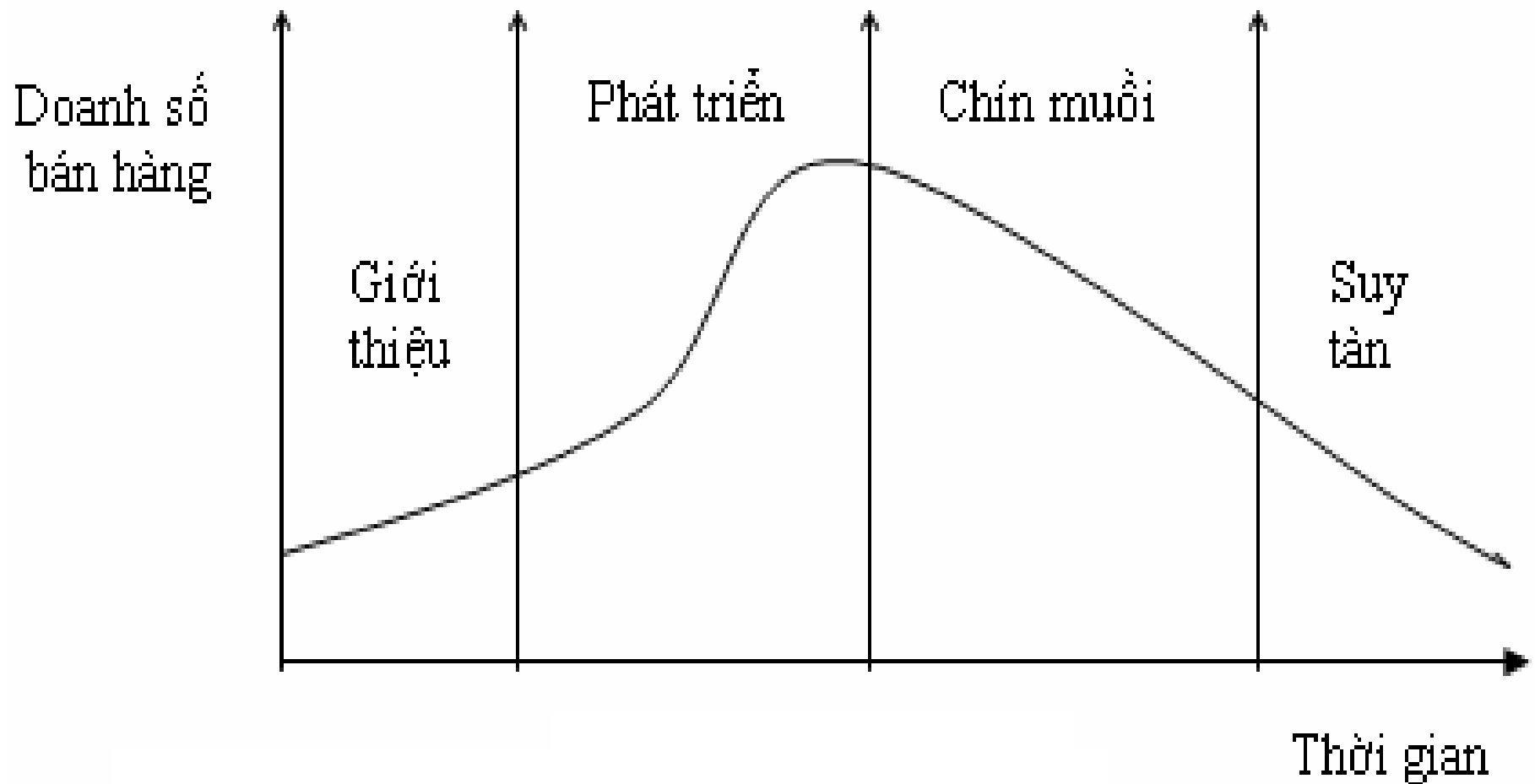
Nhân tố chủ quan

- Giá bán
 - Chất lượng SP
 - Cách thức bán hàng
 - Công tác Q/cáo
- ➔ DN chủ động điều chỉnh và kiểm soát được

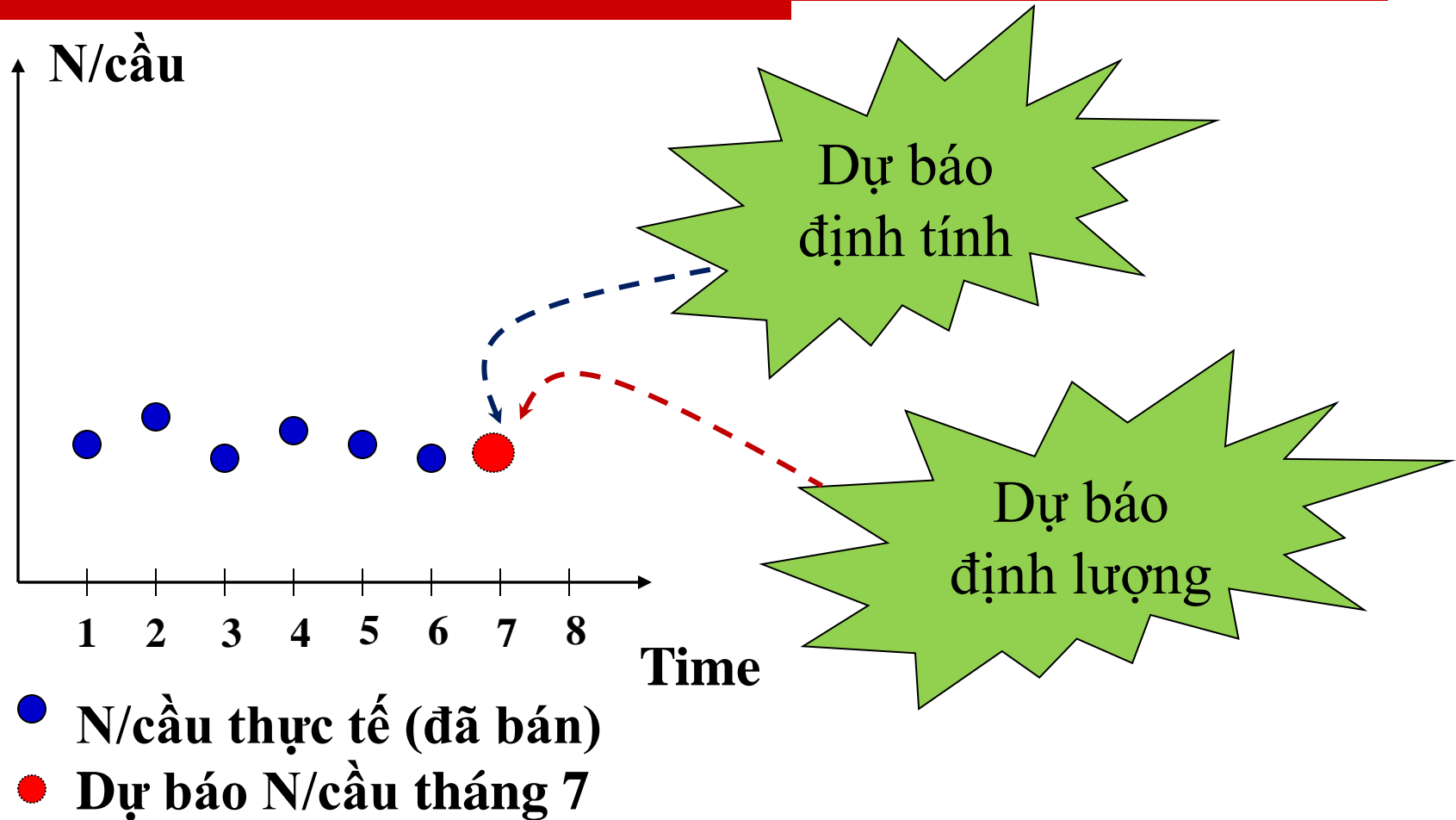
Nhân tố khách quan

- *Nhân tố thị trường:*
 - Sự cạnh tranh
 - Quy mô dân cư
 - N/cầu khách hàng
 - Nhân tố ngẫu nhiên.
- *Nhân tố môi trường KT:*
 - Luật pháp
 - Thực trạng nền KT
 - Chu kỳ kinh tế


2.1.4- Tác động của chu kỳ sống SP đến dự báo



2.2- Các P² dự báo nhu cầu




2.2- Các P² dự báo nhu cầu (cont...)




Dự báo
định tính

Dựa vào ý kiến chủ quan
của ban Q/ly điều hành,
bộ phận bán hàng và khách
hàng hoặc chuyên gia



Dự báo
định lượng

Dự báo dựa vào các mô
hình toán học

P ²	Đặc điểm	Ưu điểm	Nhược điểm
1. Ban Q/ly điều hành	Lấy ý kiến của các nhà Q/trị		
2. Lấy ý kiến bộ phận bán hàng	Nhà Q/ly thẩm định, phân tích, tổng hợp để đưa ra dự báo		
3. Điều tra thị trường	Điều tra, phỏng vấn để xác định N/cầu, sở thích k/hàng		
4. P ² delphi (PP chuyên gia)	Dựa vào ý kiến của các chuyên gia		

2.2.2- Các P² dự báo định lượng



- **Dự báo theo chuỗi t/gian**
(Không xét đến các nhân tố ảnh hưởng khác)
- **Hàm nhân quả**
(Xét đến các nhân tố ảnh hưởng đến N/cầu ngoài yếu tố t/gian)

(1) Các bước tiến hành dự báo định lượng

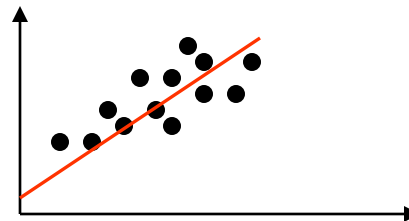
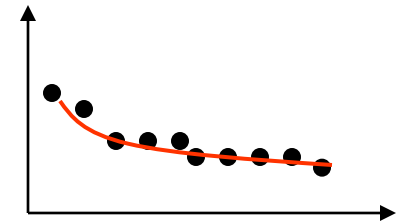
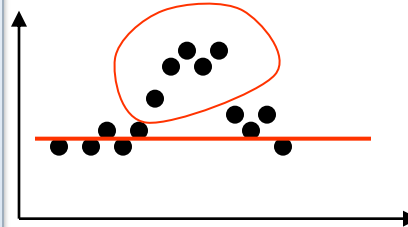
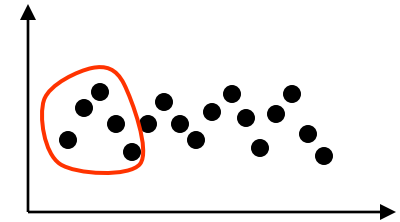
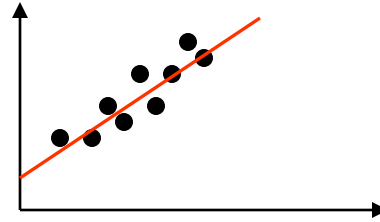
1. Xác định mục tiêu của dự báo
 2. Chọn lựa các SP cần dự báo
 3. Xác định độ dài t/gian dự báo
 4. Chọn mô hình dự báo
 5. T/thập các số liệu cần thiết cho dự báo
 6. Phê chuẩn mô hình dự báo
 7. Tiến hành dự báo
 8. Áp dụng kết quả dự báo.
-

(1) Dự báo theo dãy số thời gian

- *Phương pháp BQ*: BQ giản đơn, di động và BQ di động có trọng số
- *P² San bằng số mũ*: Bậc 1 và bậc 2
- *P² DB theo đường xu hướng*: Đường thẳng T/kê, đường thẳng thông thường, đường Parabol, đường Logarit, dự báo theo xu hướng có xét đến biến động thời vụ

➤ Qui luật biến đổi của dãy số t/gian:

- Có xu hướng
- Theo mùa
- Mang tính chu kỳ
- Tính tương quan
- Biến đổi ngẫu nhiên



$(a_1)P^2$ BQ giản đơn (Simple average)

Nguyên tắc: Lấy số TB của tất cả các thời kỳ trong quá khứ làm dự báo cho thời kỳ sau.

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^{t-1} A_i}{n}$$

N/cầu dự báo cho giai đoạn t;

N/cầu thực tế của giai đoạn i

Số giai đoạn quan sát

Ví dụ 1

Có số liệu T/kê về N/cầu thép trong quý I, II, III lần lượt là 150 tấn, 160 tấn, và 140 tấn. Hãy dự báo N/cầu thép quý IV.

$$F_4 = \frac{150 + 160 + 140}{3} = 150 \text{ tấn}$$

=> Ưu, nhược điểm?

$a_2 - P^2$ bình quân di động (Moving Average)

Chẳng hạn, có dãy số t/gian tính theo tháng, bao gồm các dữ liệu A_1, A_2, A_3, A_4 . Tính QB di động theo từng nhóm 3 tháng:

$$F_4 = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} \quad F_5 = \frac{A_2 + A_3 + A_4}{3}$$

Mục đích: San bằng những biến động bất thường trong dãy số t/gian

$a_2 - P^2$ bình quân di động (cont...)

- *Ưu điểm:*

- Cho độ chính xác tương đối cao nếu số liệu không có xu hướng rõ rệt.
- Rút ngắn số liệu lưu trữ.

- *Nhược điểm:* Làm giảm độ nhạy cảm đ/với những thay đổi thực trong dãy số.

Áp dụng:

- Khi số liệu không có xu hướng rõ rệt
- Dãy số t/gian có k/cách đều nhau

- **Ví dụ 2**: Có số liệu về lượng áo sơ mi bán ra trong 6 tháng qua của cửa hàng X. Hãy dự báo N/cầu cho các tháng bằng P² BQ di động theo từng nhóm 3 tháng

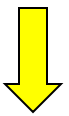
Tháng	Mức bán thực tế (chiếc áo)	Dự báo (chiếc áo) Ft
1	450	
2	500	
3	520	
4	560	
5	580	
6	640	
7		F7?

a_3 - P^2 BQ di động có trọng số

(Weighted Moving Average)

Nguyên tắc: SD trọng số để phân biệt mức độ ảnh hưởng của các số liệu quá khứ.

$$\boxed{\mathbf{F4}} = \frac{\sum (\text{Trọng số thời kỳ } n \times \mathbf{N}/\text{cầu thời kỳ } n)}{\sum \text{Trọng số}}$$



$$F_4 = \frac{2D_1 + 3D_2 + 5D_3}{2 + 3 + 5}$$

Là các con số được gán cho các số liệu quá khứ để chỉ ra mức độ quan trọng của chúng đến KQ của dự báo

Ví dụ 3

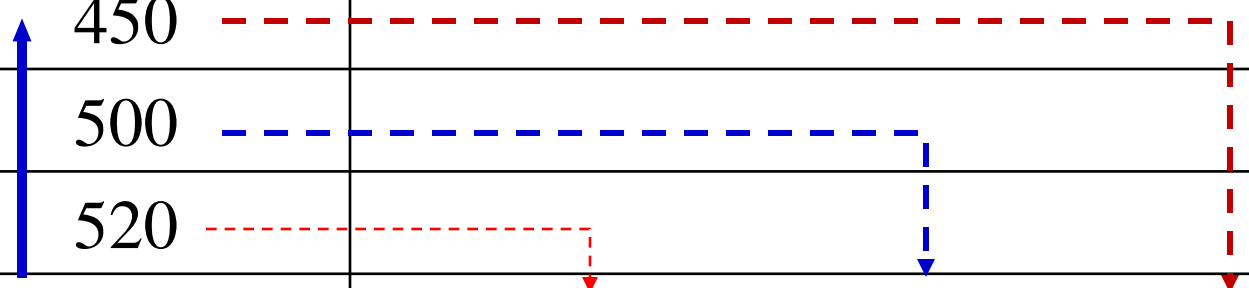
Dựa vào số liệu ở VD2, biết giá trị trọng số giảm dần theo t/gian (từ xa đến gần):

- Tháng vừa qua: $H_{t-1} = 0,5$
- Hai tháng trước: $H_{t-2} = 0,35$
- Ba tháng trước: $H_{t-3} = 0,15$
- Hãy dự báo N/cầu các tháng bằng P^2 BQ di động có trọng số theo từng nhóm 3 tháng.

Ví dụ 3

Giải

Tháng	Mức bán thực tế (chiếc áo)	Dự báo (chiếc áo)
1	450	
2	500	
3	520	
4	560	
5	580	
6	640	
7		F7?

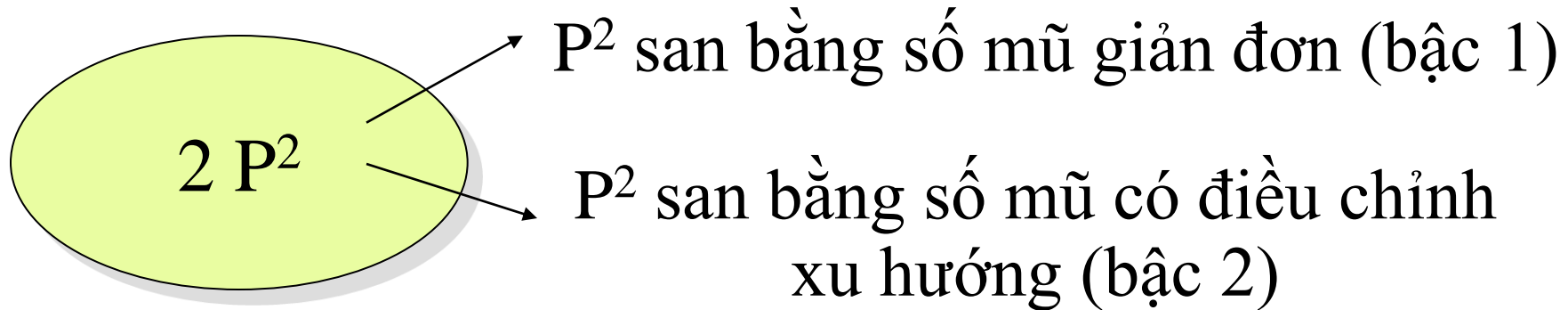


Bài tập 1: Cty Z có sản lượng tiêu thụ trong 9 tháng trong bảng sau. Hãy dự báo sản lượng tiêu thụ tháng theo P² BQ di động 4 tháng có hệ số của 4 thời kỳ là 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 (từ xa đến gần)

Tháng	Số SP tiêu thụ	BQ di động 4 tháng có trọng số
1	15.000	
2	20.000	
3	26.000	
4	18.000	
5	32.000	
6	30.000	
7	25.000	

(1) Dự báo theo chuỗi t/gian (cont...)

b. P^2 san bằng số mũ



Mục đích:

San bằng các biến động ngẫu nhiên của dãy số t/gian **không** đòi hỏi có nhiều số liệu trong quá khứ

$b_1 - P^2$ san bằng số mũ giản đơn (bậc 1)

- Dự báo kỳ sau được tính toán trên cơ sở điều chỉnh dự báo kỳ trước theo mức độ sai số trong dự báo kỳ trước.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

N/cầu thực của giai đoạn trước

Hệ số san bằng mũ $0 \leq \alpha \leq 1$

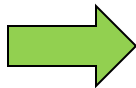
Dự báo N/cầu giai đoạn trước

❖ *Chọn hệ số san bằng số mũ*

- Nếu $\alpha = 0 \rightarrow F_t = F_{t-1}$ Dự báo luôn ổn định, không phụ thuộc vào sai số xảy ra trong dự báo của kỳ trước (nhấn mạnh vào số liệu thực tế).
- Nếu $\alpha = 1 \rightarrow F_t = A_{t-1}$ Dự báo kỳ sau = dự báo kỳ trước, nhấn mạnh vào số liệu dự báo của kỳ trước.

Chọn α nào hợp lý?

➤ Dựa vào độ lệch tuyệt đối BQ:

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{n}$$


MAD có giá trị càng nhỏ thì trị số α càng hợp lý, sai số dự báo càng ít

Sai số dự báo = $(A_t - F_t) = \text{N/cầu thực} - \text{Dự báo}$

Ví dụ 4

D

- Lấy số liệu ở VD 3, cửa hàng dùng P^2 dự báo sản bằng số mũ giản đơn với $\alpha = 0,6$ và lượng dự báo của tháng 1 = Số thực tế của tháng 1 (450 chiếc).
1. Hãy dự báo số áo bán ra cho các tháng tiếp theo.
 2. Cho thêm $\alpha = 0,9$. Hãy chọn giá trị α thích hợp.
 3. Dự báo số áo bán ra tháng 7 dựa vào hệ số α thích hợp.


Giải

1. Dự báo số áo bán ra cho các tháng tiếp theo:

Tháng	N/cầu TT (A_t)	$F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) = F_t$
1	450	450
2	500	
3	520	
4	560	
5	580	
6	640	
7		$560 + 0,6(640 - 560) = 608$

Giải

2. Tính giá trị α và chọn giá trị α thích hợp

Tháng i	N/cầu thực tế A_t	N/cầu dự báo (F_t)			
		$\alpha = 0,6$		$\alpha = 0,9$	
		F_t	Sai số	F_t	Sai số
1	450				
2	500 				
3	520				
4	560				
5	580				
6	640				

Giải

MAD?

$(b_2)P^2$ san bằng số mũ có điều chỉnh xu hướng (bậc 2)

Bước 1: SD công thức dự báo theo P^2 san bằng số mũ giản đơn

Bước 2: Lượng điều chỉnh theo xu hướng:

$$T_t = T_{t-1} + \beta(F_t - F_{t-1})$$

T_t, T_{t-1} : Lượng hiệu chỉnh giai đoạn t và $t-1$

β : Hệ số hiệu chỉnh xu hướng ($0 < \beta < 1$)

Bước 3: Xác định dự báo N/cầu theo xu hướng

$$\mathbf{FIT}_t = \mathbf{F}_t + \mathbf{T}_t$$

$(b_2)P^2$ san bằng số mũ có điều chỉnh (cont...)



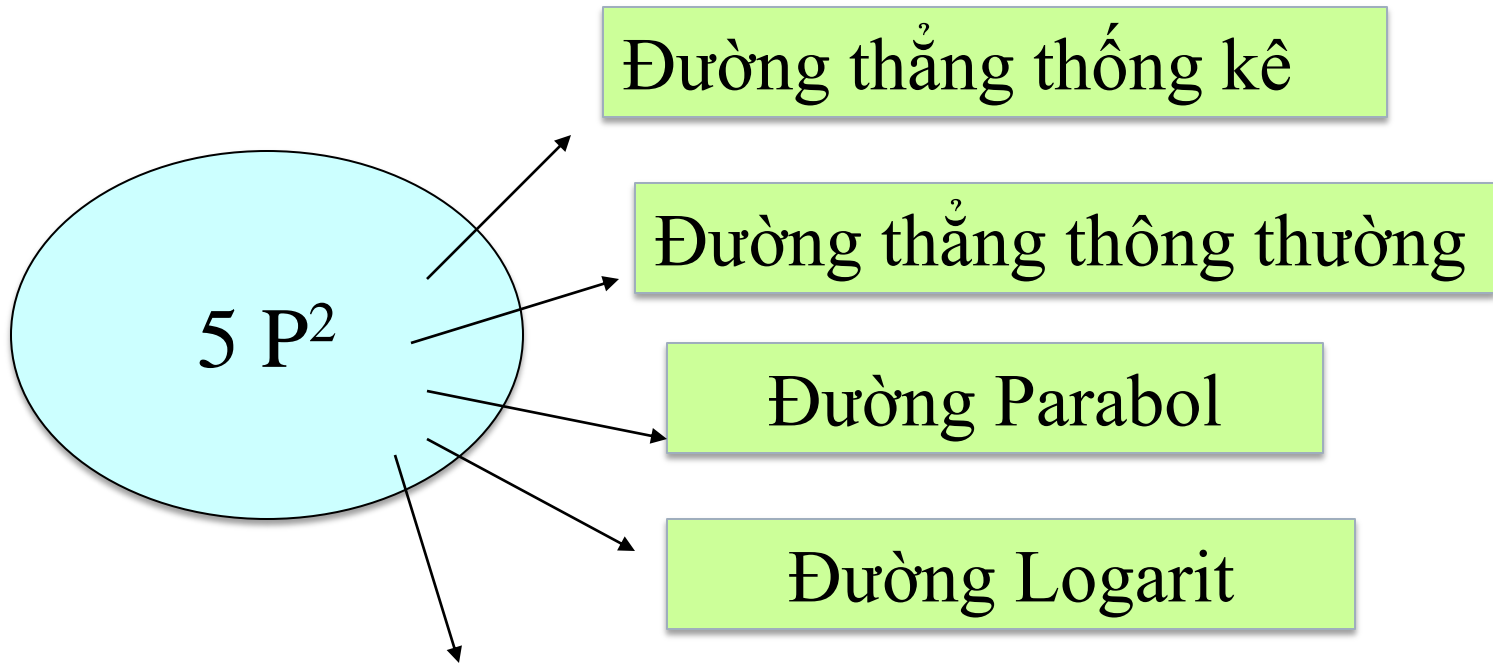
Lấy số liệu ở VD 3, cửa hàng SD P^2 san bằng số mũ điều chỉnh theo xu hướng để dự với $\alpha = 0,9$ và $\beta = 0,4$. Xác định các N/cầu theo xu hướng qua các tháng.

Ví dụ 5

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad T_t = T_{t-1} + \beta(F_t - F_{t-1}) \quad FIT_t = F_t + T_t$$

Tháng	Lượng bán (At)	Dự báo Ft Với $\alpha = 0,9$	Tt Với $\beta = 0,4$	FIT
1	450	450	0	450
2	500			
3	520			
4	560			
5	580			
6	640			
7				

c. Dự báo theo đường xu hướng



Dự báo theo xu hướng có xét đến biến động thời vụ

$(c_1)P^2$ đường thẳng thống kê

Biến phụ thuộc

Biến độc lập

*Hồi qui tuyến tính đơn: $y_c = a x + b$

Thứ tự thời gian

$$a = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

N/câu thực tế trong quá khứ

$$b = \frac{\sum Y}{n}$$

Số giai đoạn
quan sát

$(c_1)P^2$ đường thẳng thống kê (cont...)

P^2 này sẽ phân biệt dãy số t/gian chẵn hay lẻ.

- Nếu thứ tự t/gian trong dãy số là 1 số lẻ,

VD: $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9$
 $\leftarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \rightarrow$
 -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4

- Nếu thứ tự t/gian trong dãy số là 1 số chẵn,

VD: $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$
 $\downarrow \quad \quad \downarrow$
 -7, -5, -3, -1, +1, +3, +5, +7

$$\sum x = 0$$

Năm	Lượng hàng bán ra (Y)
1	7,7
2	9,4
3	11,2
4	10,9
5	9,7
6	13,1
7	11,1
8	12,2
9	13,8
Cộng	991

Ví dụ 6

Cửa Z thống kê được lượng giày thể thao bán ra từ tháng thứ 1 đến tháng 10 như trong bảng sau: (đvt: 100.000)

Yêu cầu: Hãy dùng P^2 dự báo theo đường thẳng T/kê để dự báo N/câu 3 năm liên tiếp?

Giải

???

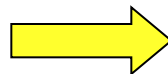
$(c_2)P^2$ đường thẳng thông thường

Hồi qui tuyến tính đơn: $y_c = ax + b$

$$a = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad b = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Trong đó:

- X : Thứ tự t/gian (năm), *không phân biệt dãy số có t/gian chẵn hay lẻ*, đánh từ 1 trở lên
 - Y : Lượng hàng bán ra trong quá khứ
 - n : Số lượng số liệu có được trong quá khứ
 - y_c : Lượng N/cầu dự báo trong tương lai
-



Năm	Lượng hàng bán ra (Y)
1	7,7
2	9,4
3	11,2
4	10,9
5	9,7
6	13,1
7	11,1
8	12,2
9	13,8
Cộng	99,1
10	
11	
12	

Ví dụ 7

Lấy số liệu ở VD 6,
dùng P^2 đường thẳng
thông thường để dự báo
N/cầu 3 năm tiếp theo.

Giải

Nhận xét

- Kết quả của P^2 đường thẳng thông thường và P^2 đường thẳng thống kê giống nhau.
- Nguyên nhân: Do cả 2 P^2 đều SD kỹ thuật bình phương bé nhất nên đường khuynh hướng tìm ra gần như trùng nhau.
- Khi dự báo chỉ cần dùng 1 trong 2 P^2 để dự báo

(c₃) Phương pháp đường parabol

$$y_c = aX^2 + bX + c \quad c = \frac{\sum X^4 \sum Y - \sum X \sum X^2 Y}{n \sum X^4 - (\sum X^2)^2}$$

$$a = \frac{n \sum X^2 Y - \sum X^2 \sum Y}{n \sum X^4 - (\sum X^2)^2} \quad b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

➤ P² này sẽ *phân biệt* dãy số t/gian chẵn hay lẻ (X lấy theo P² thống kê) mục đích là để $\sum x = 0$

Năm	Lượng hàng bán ra (Y)	X	X ²	XY	X ⁴	X ² Y
1	7,7					
2	9,4					
3	11,2					
4	10,9					
5	9,7					
6	13,1					
7	11,1					
8	12,2					
9	13,8					
Cộng	99,1					
10						
11						
12						

Ví dụ 7

Lấy số liệu ở VD 6,
dùng P² đường parabol
để dự báo N/cầu 3 năm
tiếp theo.


(c₄)Phương pháp đường logarit

Đọc giáo trình

(c₅) P² dự báo xu hướng có xét đến biến động thời vụ

$$y_s = I_s * y_c$$

Trong đó:

- Y_s : N/cầu dự báo xu hướng có xét đến biến động thời vụ
- I_s : chỉ số thời vụ, $I_s = \frac{\overline{y_1}}{\overline{y_0}}$  $\overline{y_1} = \frac{\sum y_1}{n}$

Với $\overline{y_i}$: Số BQ của các thời vụ cùng tên;

$\overline{y_0}$: Số BQ chung của tất cả các thời vụ trong dãy số.

Ví dụ 8: Có số liệu T/kê về số lượng cà phê bán ra của nông trường A qua 4 quý của năm 2010, 2011, 2012. Hãy dự báo số lượng cà phê bán của các quý trong năm 2013 theo P^2 dự báo xu hướng có tính đến yếu tố thời vụ.

Quý	Số lượng cà phê hạt bán ra		
	2010	2011	2012
I	30	30	36
II	32,4	36	42
III	36	42	48
IV	42	45,6	54
Cộng	140,4	153,6	180

Giải

Lưu ý

- Để đánh giá kết quả dự báo theo P^2 nào tốt nhất ta cần tính sai chuẩn của từng P^2 .
- P^2 nào có *sai chuẩn nhỏ nhất* thì cho kết quả dự báo chính xác nhất.
- Sai chuẩn tính theo công thức:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y_c)^2}{n}}$$

Năm	Lượng hàng bán ra (Y)	Yc	$(Y - Y_c)^2$
1	7,7	8,7	
2	9,4	9,3	
3	11,2	9,9	
4	10,9	10,4	
5	9,7	11,0	
6	13,1	11,6	
7	11,1	12,1	
8	12,2	12,8	
9	13,8	13,3	

$$\sigma =$$

Ví dụ 9:

Lấy số liệu ở VD 8, tính sai số chuẩn của dự báo N/cầu theo P² đường thẳng T/kê

❖ P² dự báo nhân quả

Mô hình nhân quả là thiết lập 1 mối quan hệ nhân-quả giữa các biến độc lập và phụ thuộc dựa trên cơ sở **đường hồi quy tuyến tính**.

Trong đó:

$$Y = a + bX$$

Y: Biến phụ thuộc

X: Biến độc lập (nhân tố ảnh hưởng đến Y)

a, b: các hệ số của p/trình;

n: là số lần quan sát

(1) Xác định các hệ số và viết P/trình dự báo

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

❖ P² dự báo nhân quả (cont...)

(2) Xác định hệ số co dẫn (k)

Hệ số co dẫn k cho ta biết khi tăng x lên 1% thì y_c sẽ tăng lên bao nhiêu %, k tính như sau:

$$k = \frac{a.X}{Y} = \frac{a.X}{a.X + b}$$

❖ P² dự báo nhân quả (cont...)

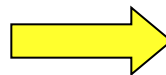
(3) Xác định sai chuẩn (độ lệch chuẩn)

Để đo độ chính xác của dự báo, tính sai chuẩn của dự báo:

$$S_{Y,X} = \sqrt{\frac{(Y - Y_c)^2}{n - 2}}$$

Hay:

$$S_{Y,X} = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a\sqrt{Y} - b\sqrt{XY}}{n - 2}}$$



❖ P² dự báo nhân quả (cont...)

(4) Xác định hệ số tương quan

SD hệ số tương quan để đánh giá mức độ tương quan giữa 2 đại lượng X, Y

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[n \sum X^2 - (\sum X)^2 \right] \times \left[n \sum Y^2 - (\sum Y)^2 \right]}}$$

Điều kiện: $-1 \leq r \leq +1$

Lưu ý

- $r = \pm 1$: Giữa X và Y có quan hệ chặt chẽ (quan hệ hàm số).
- $r = 0$: Giữa X và Y không có liên hệ gì;
- r càng gần ± 1 , thì mối quan hệ giữa X và Y càng chặt chẽ và ngược lại.
- r mang dấu **dương** thì X và Y **tương quan thuận**,
- r mang dấu **âm** thì X và Y **tương quan nghịch**.

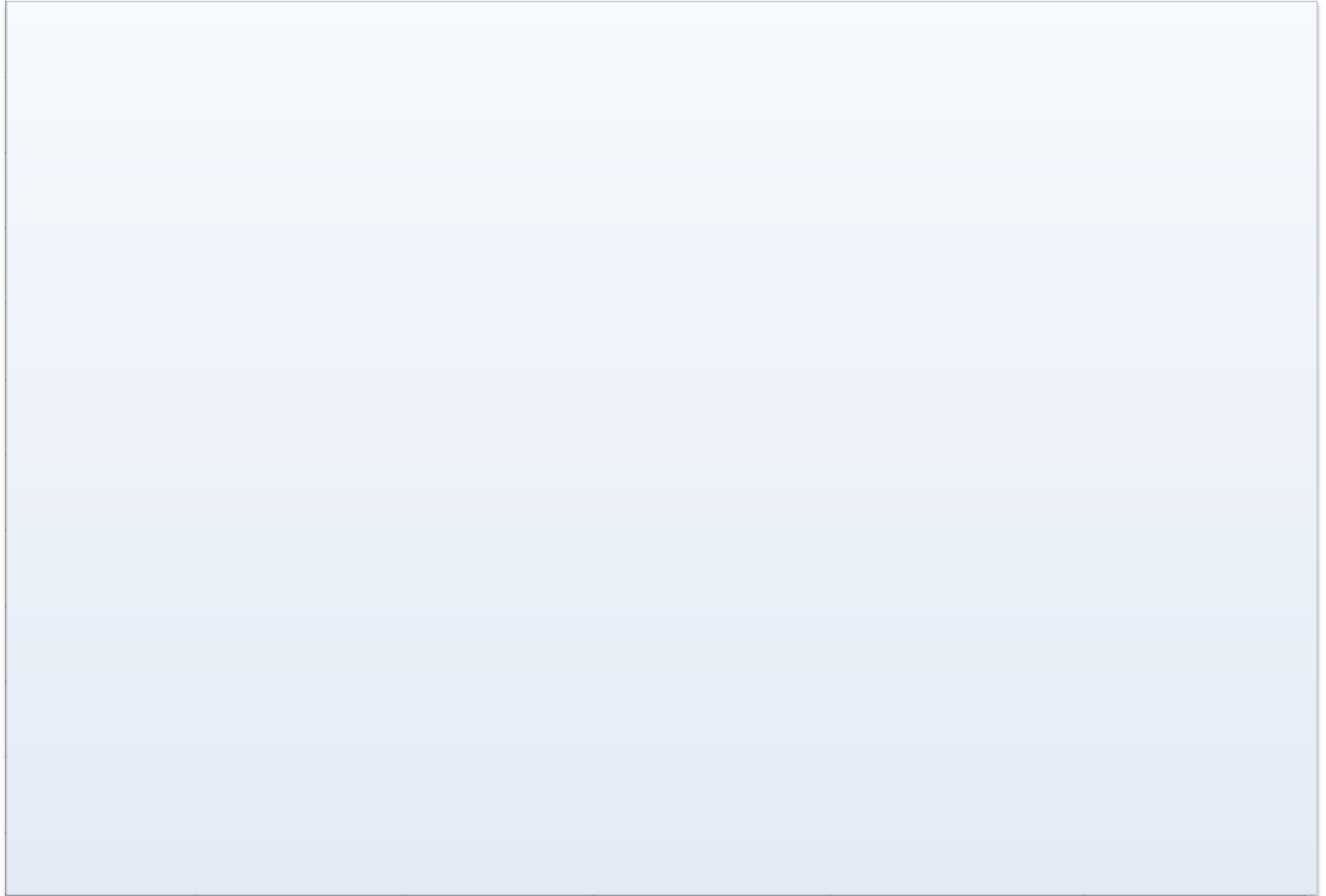
Ví dụ 10

Cty SX xe máy H nhận thấy D/số bán ra phụ thuộc vào t/nhập của dân cư, mối tương quan này cho trong bảng:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TN (x)	9	9,5	9,7	10	10,2	10,6	12	14	12,5	13
D/số (y) (tỷ đồng)	20	22	25	27	30	30	31	34	32	33

Hãy dự báo D/số của Cty nếu t/nhập của dân cư vùng 15 trđ.

(1) Xác định các hệ số và viết P/trình dự báo



(1) Xác định các hệ số và viết P/trình dự báo

3. Tính sai số chuẩn



4. Xác định hệ số tương quan

Bài tập 2: Có mối quan hệ giữa D/số bán hàng và Lợi nhuận của 1 Cty (đvt: tỷ đồng) như sau:

D/thu X	7	2	6	4	14	15	16	12	14	20	15	7
LN (Y)	0.15	0.1	0.13	0.15	0.25	0.27	0.24	0.2	0.27	0.44	0.34	0.17

Yêu cầu:

- Phân tích tương quan giữa 2 đại lượng trên.
- Dựng đường hồi qui cho 2 đại lượng trên nếu có.
- Dự báo giá trị lợi nhuận khi D/thu đạt 10 tỷ đồng.

2.3. Giám sát & kiểm soát dự báo

Độc giáo trình

Xin chân thành cảm ơn !

