

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Διοίκηση Παραγωγής & Συστημάτων Υπηρεσιών  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

# Περιεχόμενα

2

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

- Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Στοιχεία και Διαχείριση Ζήτησης
- Ποιοτικές Μέθοδοι Προβλέψεων
  - ▣ Μέθοδος Delphi
- Ποσοτικές Μέθοδοι Προβλέψεων
  - ▣ Μέθοδος Κινητού Μέσου (απλή / με βάρη)
  - ▣ Εκθετική Εξομάλυνση
  - ▣ Παλινδρόμηση
- Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειρών

# Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

3

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Προκύπτει από:

- Την απάντηση στο ερώτημα: (Φτιάχνω ή Αγοράζω) - Make or Buy
- Outsourcing

# Outsourcing

4

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

## Αιτίες

- Μείωση κόστους
- Εστίαση στα βασικά προϊόντα
- Αγορά και αξιοποίηση γνώσης και τεχνολογίας τρίτων
- Ελαχιστοποίηση Μεγέθους Αποθήκης, Διαχείρισης Υλικών
- Μείωση χρόνου ανάπτυξης και παραγωγής προϊόντων
- Βελτίωση αποδοτικότητας

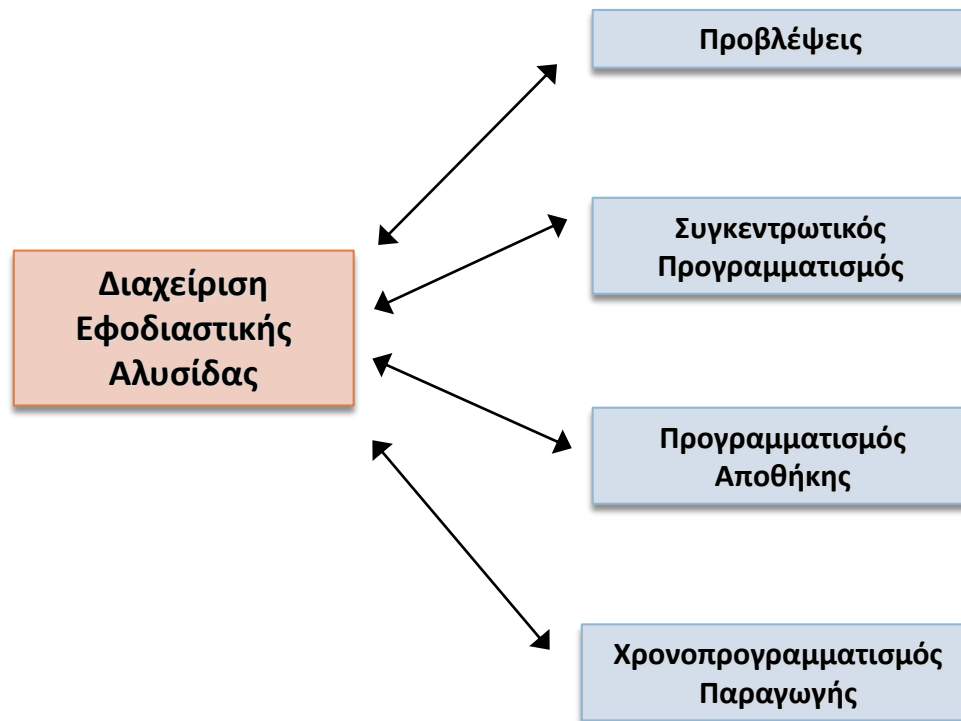
## Κίνδυνοι

- Απώλεια Ελέγχου Παραγωγής
- Έκθεση σε κινδύνους που αφορούν τους προμηθευτές: έλλειψη συνέπειας, χαμηλής ποιότητας, αργός χρόνος αντίδρασης
- Περιορισμός παραγωγής
- Κόστη αλλαγών
- Ενδεχόμενη πρόσδεση σε συγκεκριμένες τεχνολογίες
- Απαιτήση για έλεγχο από υψηλότερο επίπεδο

# Σύνολο Θεμάτων Σχετιζόμενων με την Εφοδιαστική Αλυσίδα

5

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.



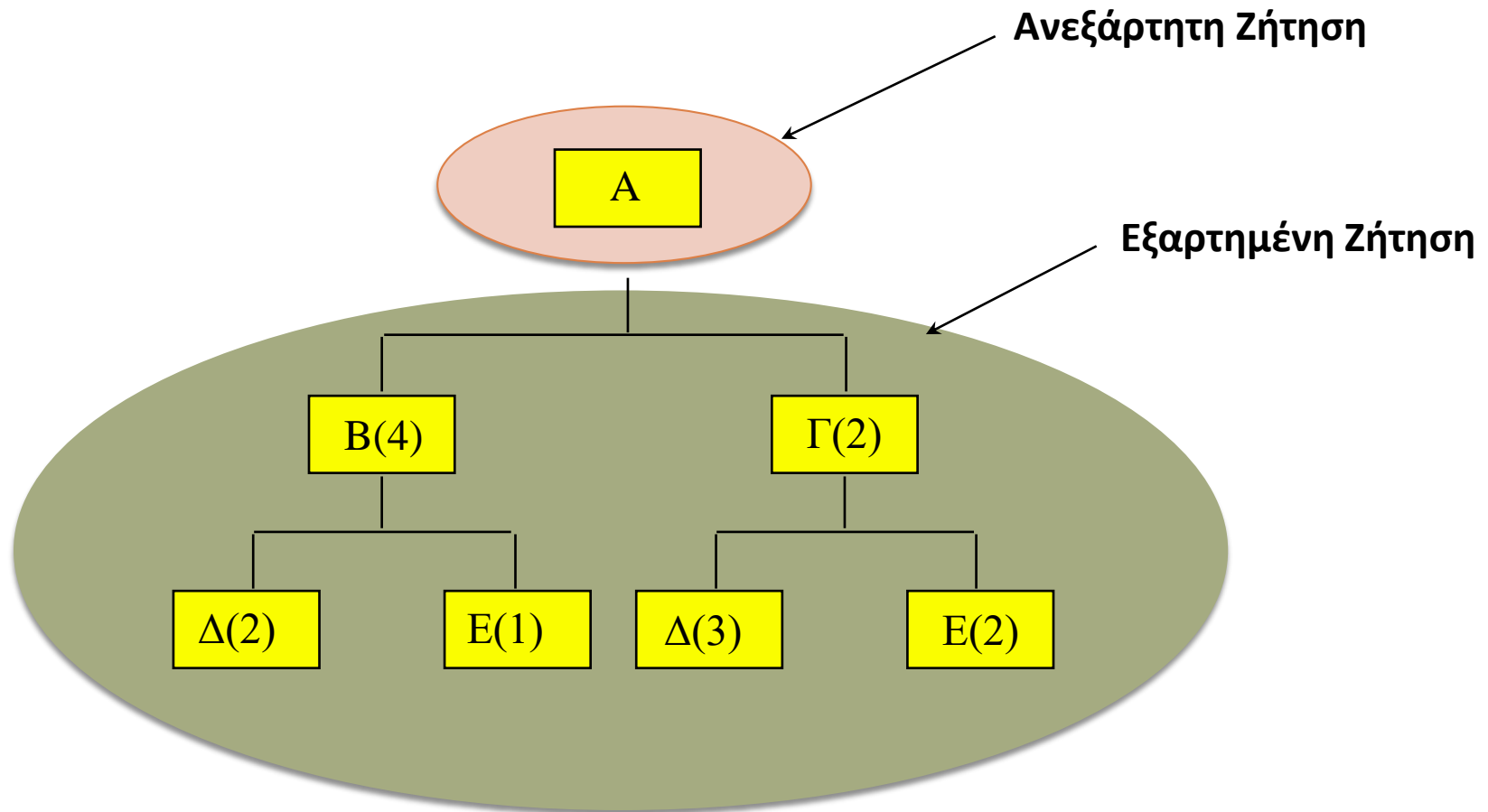
# Electronic Information Flow

- Προγράμματα Άμεσης Αντίδρασης (Quick Response Programs)
- Αποδοτική Αντίδραση στον Καταναλωτή (Efficient Consumer Response)

# Διαχείριση Ζήτησης

7

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.



# Ανεξάρτητη Ζήτηση

8

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

## Δυνατές Επιλογές

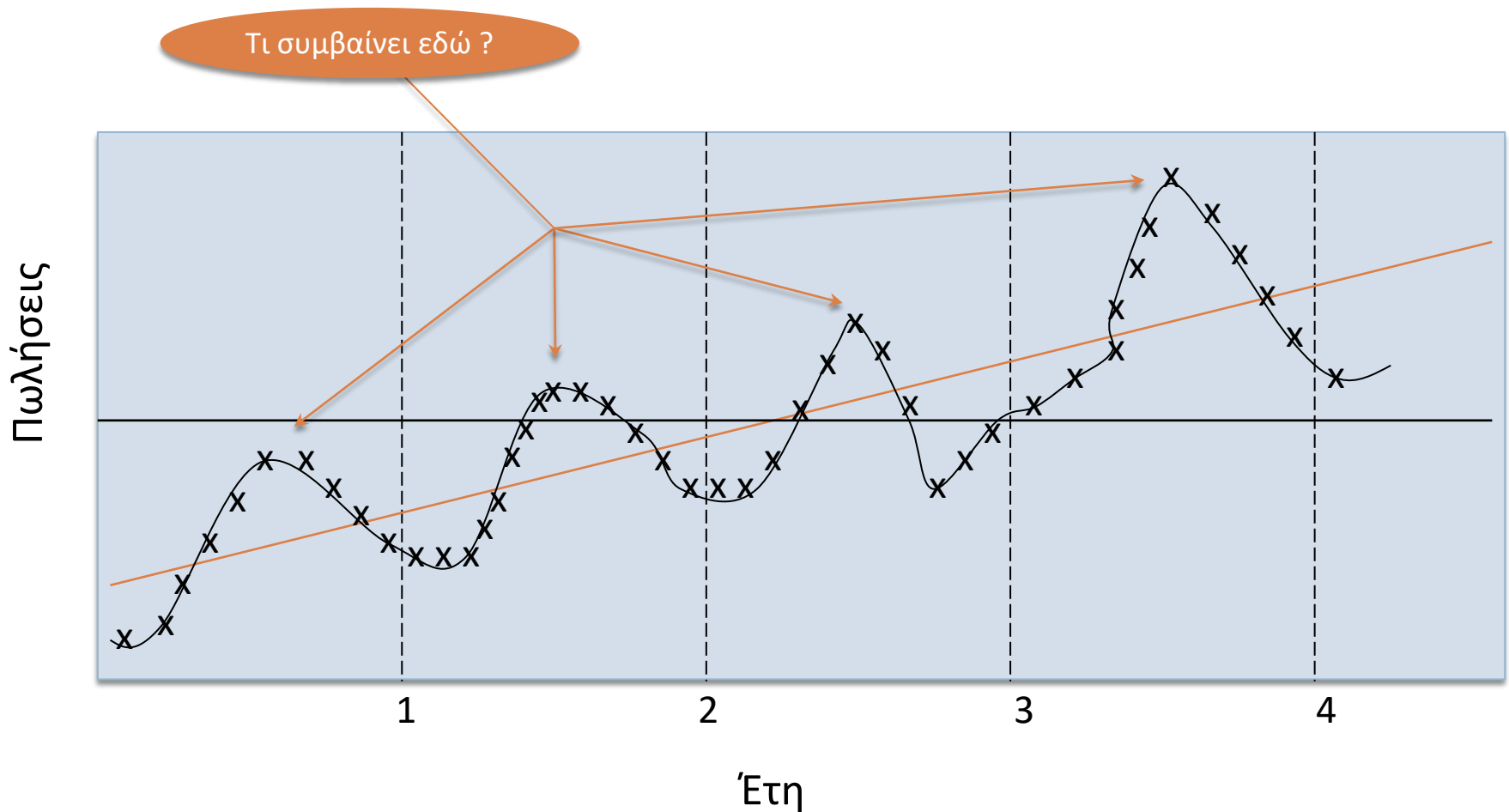
- Λήψη μέτρων για επιρροή της ζήτησης (ενεργητική αντιμετώπιση)
- Λήψη μέτρων για αντιμετώπιση της ζήτησης (παθητική αντιμετώπιση)



# Στοιχεία Ζήτησης 1/2

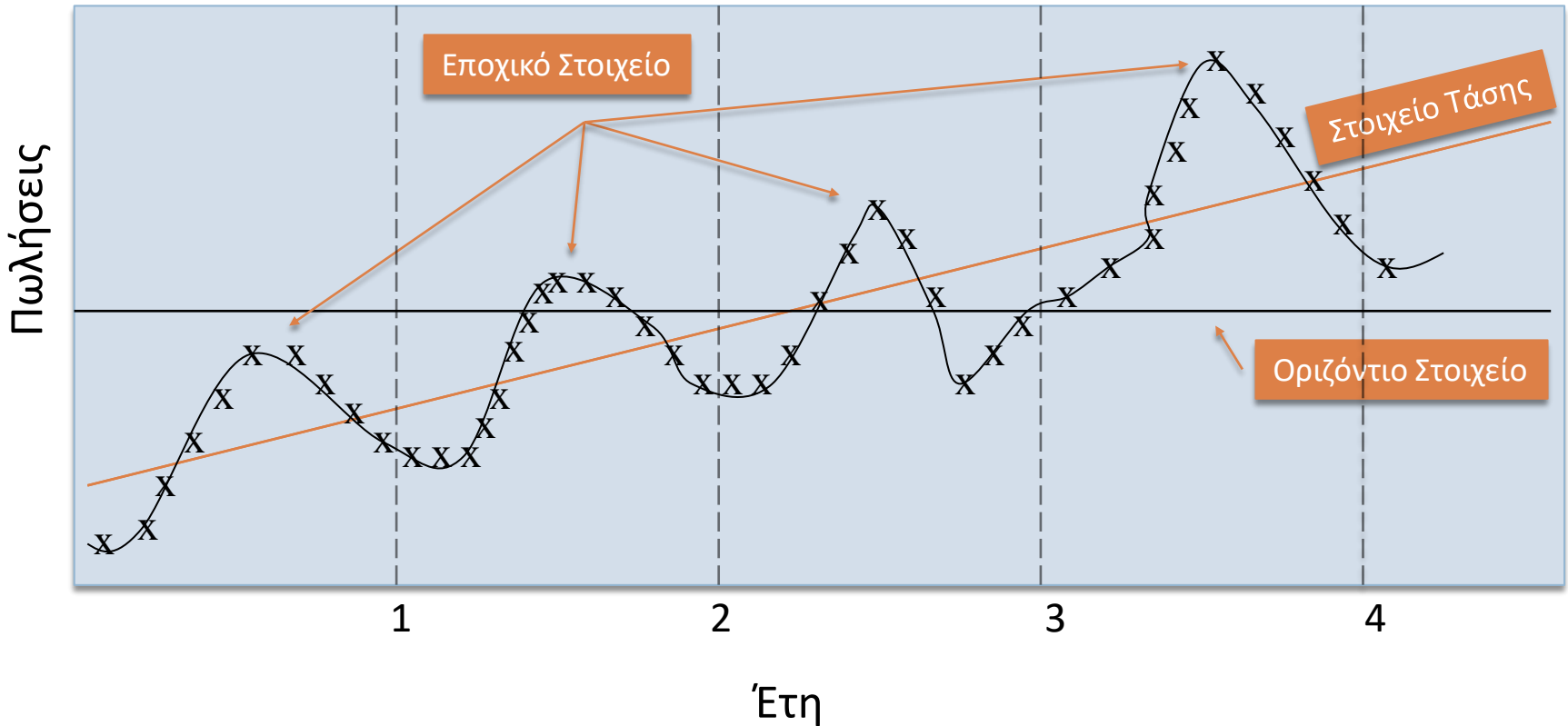
9

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.



# Στοιχεία Ζήτησης 2/2

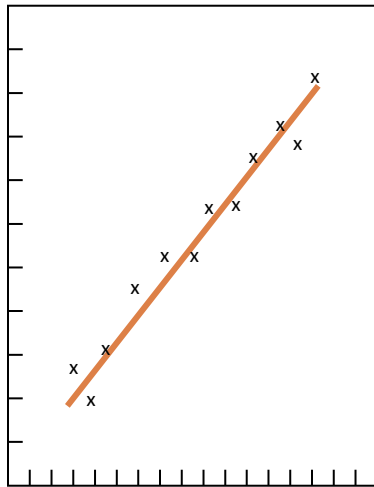
\*\*\* Τα μεγέθη πωλήσεων αποτελούν υπέρθεση κάποιων βασικών στοιχείων \*\*\*



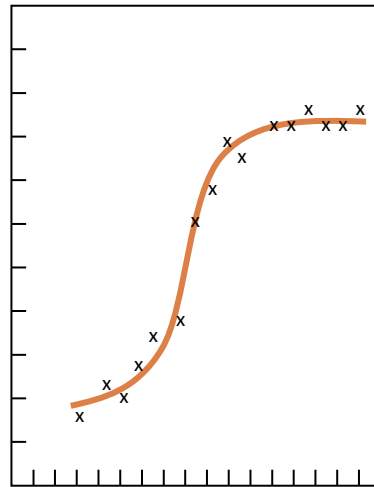
# Τύποι Στοιχείου Τάσης

11

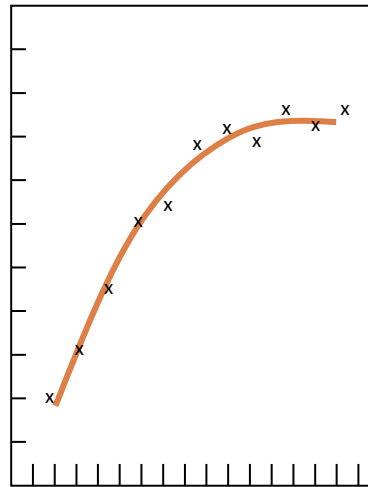
Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.



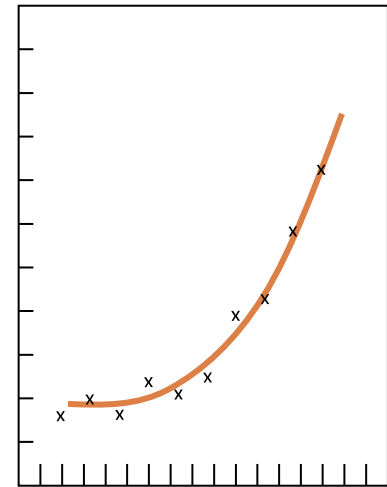
Γραμμικό



Καμπύλη - S



Ασυμπτωτικό



Εκθετικό

# Μέθοδοι Πρόβλεψης

12

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

- Ποιοτικές
- Ποσοτικές
  - ▣ Μέθοδοι προεκβολής (Ανάλυση Χρονοσειρών)
  - ▣ Αιτιακές Μέθοδοι
  - ▣ Προσομοίωση

# Χρήση Μεθόδων πρόβλεψης από εταιρείες

13

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Μέθοδος	Εταιρείες	
	Μικρού Μεγέθους	Μεγάλου Μεγέθους
Κινούμενου Μέσου	29.6%	29.2%
Απλή γραμμική παλινδρόμηση	14.8%	14.6%
Απλοϊκή	18.5%	14.6%
Εκθετική εξομάλυνση	14.8%	20.8%
Πολλαπλή παλινδρόμηση	22.2%	27.1%
Προσομοίωση	3.7%	10.4%
Κλασσική απο-σύνθεση	3.7%	8.3%
Box-Jenkins	3.7%	6.3%
Σύνολο Εταιρειών	27	48

# Ποιοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης

14

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

- Μέθοδος Delphi
- Έρευνα Αγοράς
- Συμβούλιο Στελεχών
- Διαμόρφωση Σεναρίων
- Ιστορική Αναλογία
- Ανάλυση Κύκλου Ζωής

# Μέθοδος Delphi

1. Επιλογή ομάδας ειδικών. Απαιτείται σύνθεση ομάδας με ευρύ πεδίο γνώσεων.
2. Κάθε ειδικός προβαίνει σε διατύπωση προβλέψεων, ανεξάρτητα από τους άλλους, απαντώντας σε συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο
3. Ανακεφαλαίωση των απαντήσεων και επανατροφοδότησή τους στην ομάδα ειδικών για βελτίωση / αιτιολόγηση της πρόβλεψής τους
4. Οι ειδικοί: (α) εμμένουν στις απόψεις τους, (β) τις τεκμηριώνουν με λογικά επιχειρήματα ή (γ) τις μεταβάλουν ανάλογα.
5. Επαναλαμβάνονται τα παραπάνω βήματα ώστε, τελικά, να επιτευχθεί σύγκλιση απόψεων.

# Ποσοτικές Μέθοδοι - Μέθοδοι Προεκβολής

Η επιλογή μοντέλου γίνεται βάσει των εξής κριτηρίων:

- Περίοδος και ορίζοντας πρόβλεψης
- Επάρκεια δεδομένων
- Επιζητούμενη ακρίβεια
- Κόστος μεθόδου
- Διαθεσιμότητα έμπειρου προσωπικού
- Απλότητα και ευκολία εφαρμογής



# Μέθοδος Κινούμενου Μέσου 1/3

17

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Εβδ.	Παρατηρ. Ζήτησης	Πρόβλεψη
1	$D_1$	
2	$D_2$	
3	$D_3$	
4	$D_4$	
5	$D_5$	
6	$D_6$	
7	?	$F_7$
8	$D_8$	$F_8$
9	$D_9$	$F_9$
10	$D_{10}$	$F_{10}$
11	$D_{11}$	$F_{11}$
12	$D_{12}$	$F_{12}$

$n=4$

$$F_t = \frac{D_{t-1} + D_{t-2} + D_{t-3} + \dots + D_{t-n}}{n}$$

$$F_7 = \frac{D_3 + D_4 + D_5 + D_6}{4}$$

# Μέθοδος Κινούμενου Μέσου 2/3

18

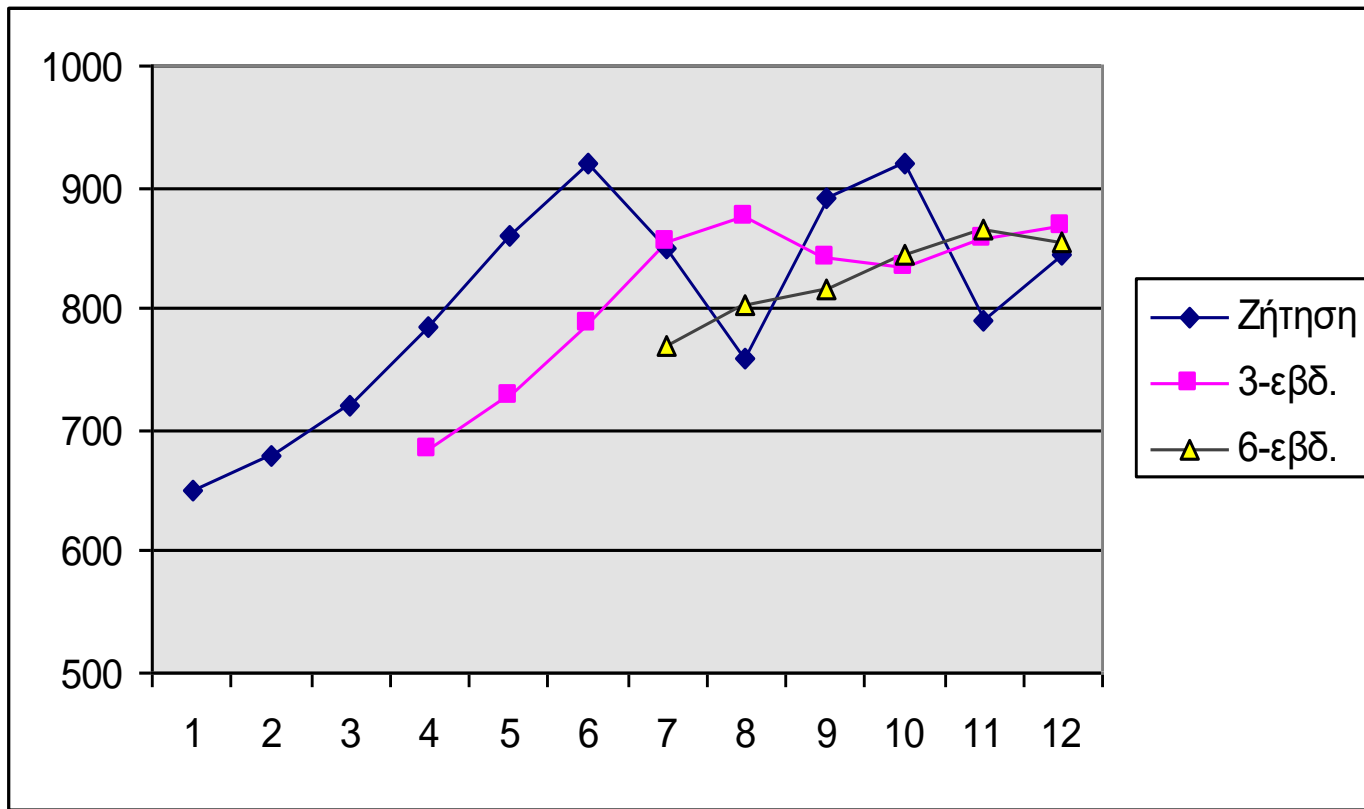
Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Εβδομάδα	Ζήτηση	3-εβδ.	6-εβδ.
1	650		
2	678		
3	720		
4	785	682,67	
5	859	727,67	
6	920	788,00	
7	850	<b>854,67</b>	768,67
8	758	876,33	802,00
9	892	842,67	815,33
10	920	833,33	844,00
11	789	856,67	866,50
12	844	867,00	854,83

$$\frac{785+859+920}{3}$$

$$\frac{785+859+920+850+758+892}{6}$$

# Μέθοδος Κινούμενου Μέσου 3/3



# Μέθοδος Κινούμενου Μέσου με Βάρη 1/2

$$F_t = w_1 D_{t-1} + w_2 D_{t-2} + w_3 D_{t-3} \dots + w_n D_{t-n}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

**Πρόβλημα :** Να γίνει πρόβλεψη ζήτησης για την 4η εβδομάδα.

Εβδ.	Ζήτηση
1	650
2	678
3	720
4	?

**Βάρη :**

$$t-1 = 0.5$$

$$t-2 = 0.3$$

$$t-3 = 0.2$$

# Μέθοδος Κινούμενου Μέσου με Βάρη 2/2

21

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

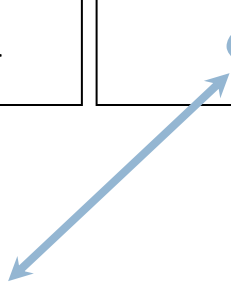
**Βάρη :**

**t-1 =0.5**

**t-2 =0.3**

**t-3 =0.2**

Εβδομ.	Ζήτηση
1	650
2	678
3	720
4	<b>693.4</b>


$$F_4 = 0.5 (720) + 0.3(678) + 0.2(650)$$

# Μέθοδος Εκθετικής Εξομάλυνσης 1/3

$$F_{t+1} = F_t + a(D_t - F_t)$$

- **Υπόθεση** : Οι πρόσφατες παρατηρήσεις είναι πιθανό να έχουν μεγαλύτερη αξία.
- Απαιτείται, λοιπόν, να δίνεται σε αυτές μεγαλύτερο βάρος κατά τη διαδικασία πρόβλεψης

# Μέθοδος Εκθετικής Εξομάλυνσης 2/3

23

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

$$\begin{array}{ccc} \boxed{F_{t+1} = F_t + a(D_t - F_t)} & \rightarrow & \boxed{F_{t+1} = aD_t + (1-a)F_t} \\ & & F_t = aD_{t-1} + (1-a)F_{t-1} \\ & & F_{t-1} = aD_{t-2} + (1-a)F_{t-2} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} \boxed{F_{t+1} = F_t + a(D_t - F_t)} & \rightarrow & \boxed{F_{t+1} = aD_t + (1-a)F_t} \right\} \text{(A)}$$

$$\begin{aligned} \text{(A) } \rho F_{t+1} &= aD_t + (1-a) \{ aD_{t-1} + (1-a)F_{t-1} \} = aD_t + a(1-a)D_{t-1} + (1-a)^2 F_{t-1} = \\ & aD_t + a(1-a)D_{t-1} + (1-a)^2 \{ aD_{t-2} + (1-a)F_{t-2} \} = \\ & aD_t + a(1-a)D_{t-1} + a(1-a)^2 D_{t-2} + (1-a)^3 F_{t-2} \end{aligned}$$

$$\text{Γενικά } F_{t+1} = a(1-a)^0 D_t + a(1-a)^1 D_{t-1} + a(1-a)^2 D_{t-2} + a(1-a)^3 D_{t-3} + \dots + a(1-a)^m D_{t-m} + (1-a)^{m+1} F_{t-m}$$

# Μέθοδος Εκθετικής Εξομάλυνσης 3/3

Εβδομάδα	Ζήτηση
1	820
2	775
3	680
4	655
5	750
6	802
7	798
8	689
9	775
10	

- Να γίνουν προβλέψεις για την περίοδο 2 έως 10 με  $\alpha=0.10$  και  $\alpha=0.60$
- Υποθέτουμε  $F_1=D_1$



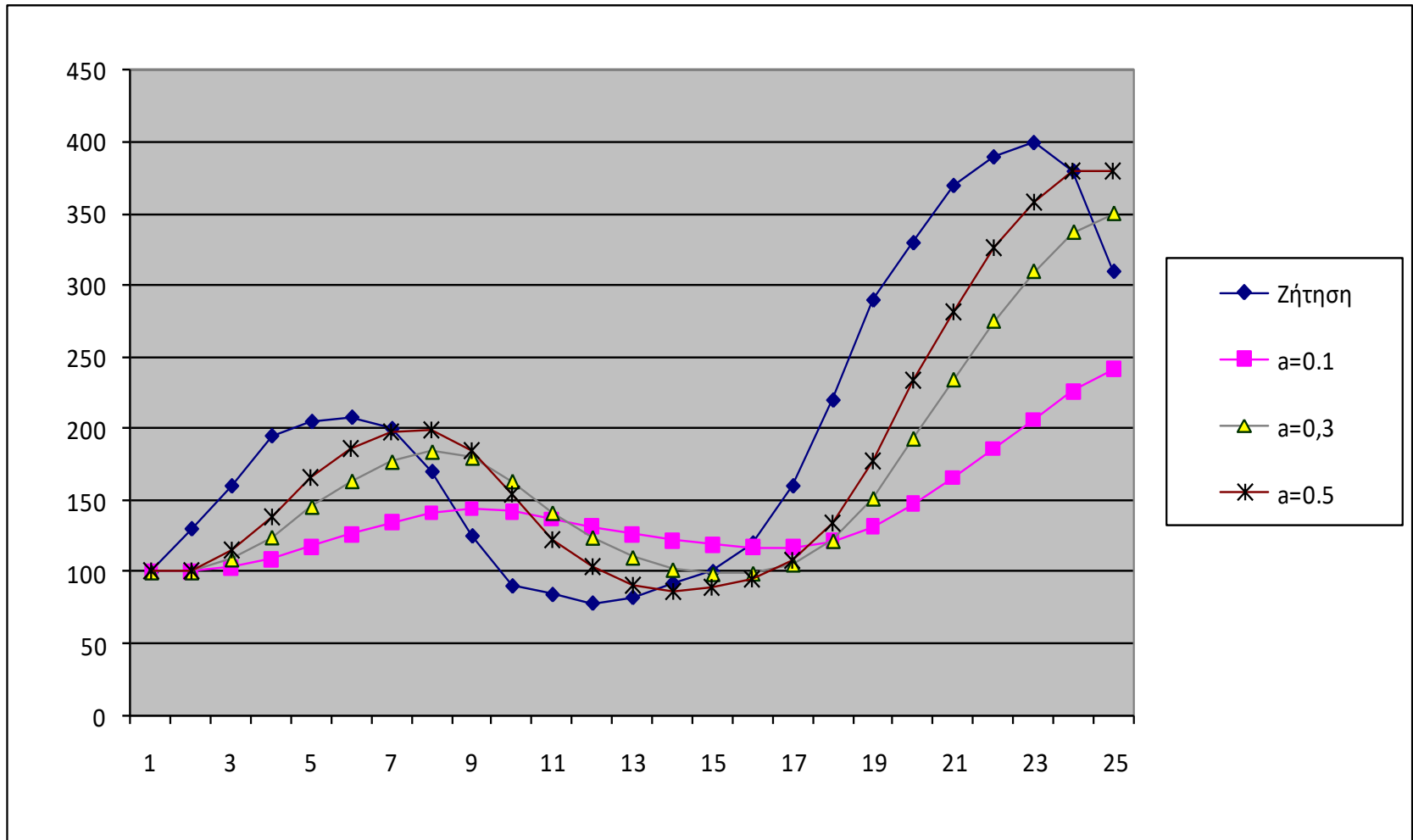
# Μέθοδος Εκθετικής Εξομάλυνσης - Παράδειγμα

Εβδομάδα	Ζήτηση	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.6$
1	820	820,00	820,00
2	775	820,00	820,00
3	680	815,50	820,00
4	655	801,95	817,30
5	750	787,26	808,09
6	802	783,53	795,59
7	798	785,38	788,35
8	689	786,64	786,57
9	775	776,88	786,61
10		776,69	780,77

# Η Επίδραση του Παράγοντα $a$

26

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.



# Σφάλματα Πρόβλεψης

$$\text{Μέση Απόλυτη Απόκλιση} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N |e_t|$$

$$\text{Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N e_t^2$$

$$e_t = D_t - F_t$$

$$\text{Τυπική Απόκλιση Σφαλμάτων} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N e_t^2}{N-1}}$$

# Σφάλματα Πρόβλεψης- Παράδειγμα 1/2

Μήνας	Πωλήσεις	Πρόβλεψη
1	220	-
2	250	255
3	210	205
4	300	320
5	325	315

*Να υπολογιστεί η μέση απόλυτη απόκλιση για τις περιόδους πρόβλεψης*

# Σφάλματα Πρόβλεψης- Παράδειγμα 2/2

29

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Μήνας	Πωλήσεις	Πρόβλεψη	Απόλυτο Σφάλμα
1	220	-	-
2	250	255	5
3	210	205	5
4	300	320	20
5	325	315	10
			<b>Σ = 40</b>

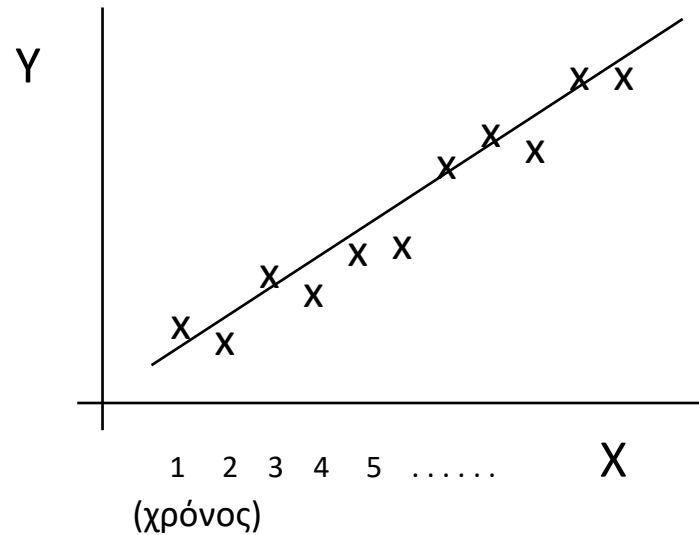
$$MAA = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N |e_t| = \frac{40}{4} = 10$$

# Ανάλυση Απλής Συσχέτισης (Παλινδρόμησης)

30

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

$$Y_t = a + bx$$



# Υπολογισμός των $a$ και $b$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

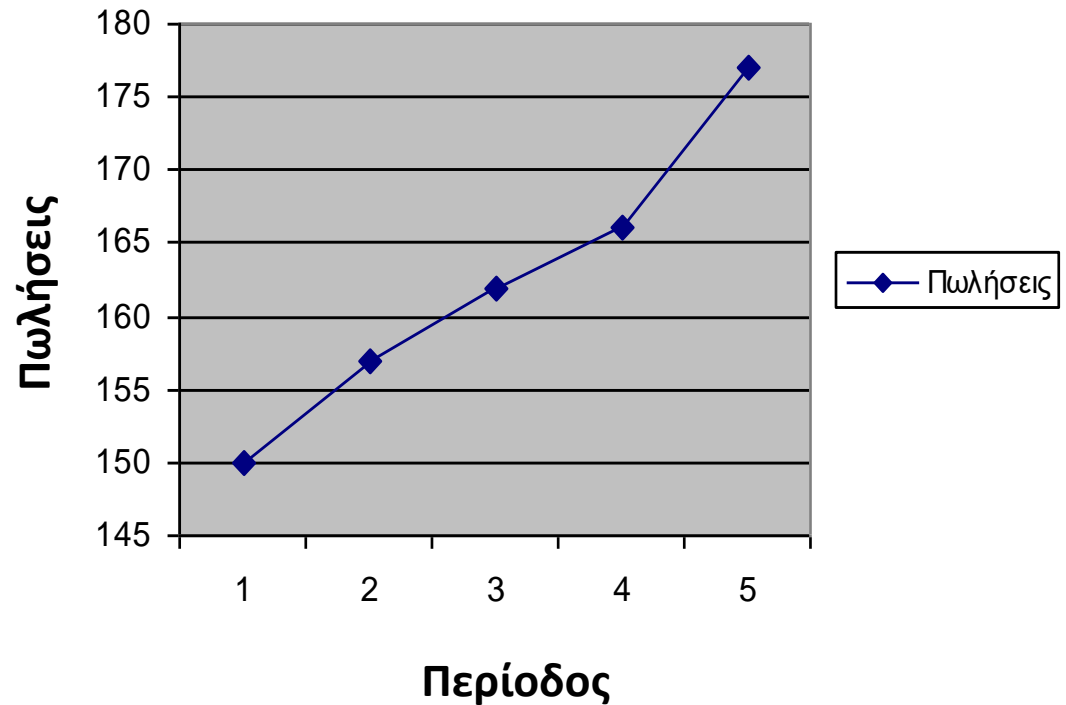
$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{y})(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

# Ανάλυση Απλής Συσχέτισης – Παράδειγμα 1/3

32

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Εβδομάδα	Πωλήσεις
1	150
2	157
3	162
4	166
5	177
6	?





# Ανάλυση Απλής Συσχέτισης – Παράδειγμα 2/3

33

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Εβδομάδα	Πωλήσεις		
X	Y	X <sup>2</sup>	X*Y
1	150	1	150
2	157	4	314
3	162	9	486
4	166	16	664
5	177	25	885
$\bar{x} = 3$	$\bar{y} = 162.4$	$\sum x^2 = 55$	$\sum xy = 2499$

$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{y})(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} = \frac{2499 - 5(162.4)(3)}{55 - 5(9)} = \frac{63}{10} = 6.3$$

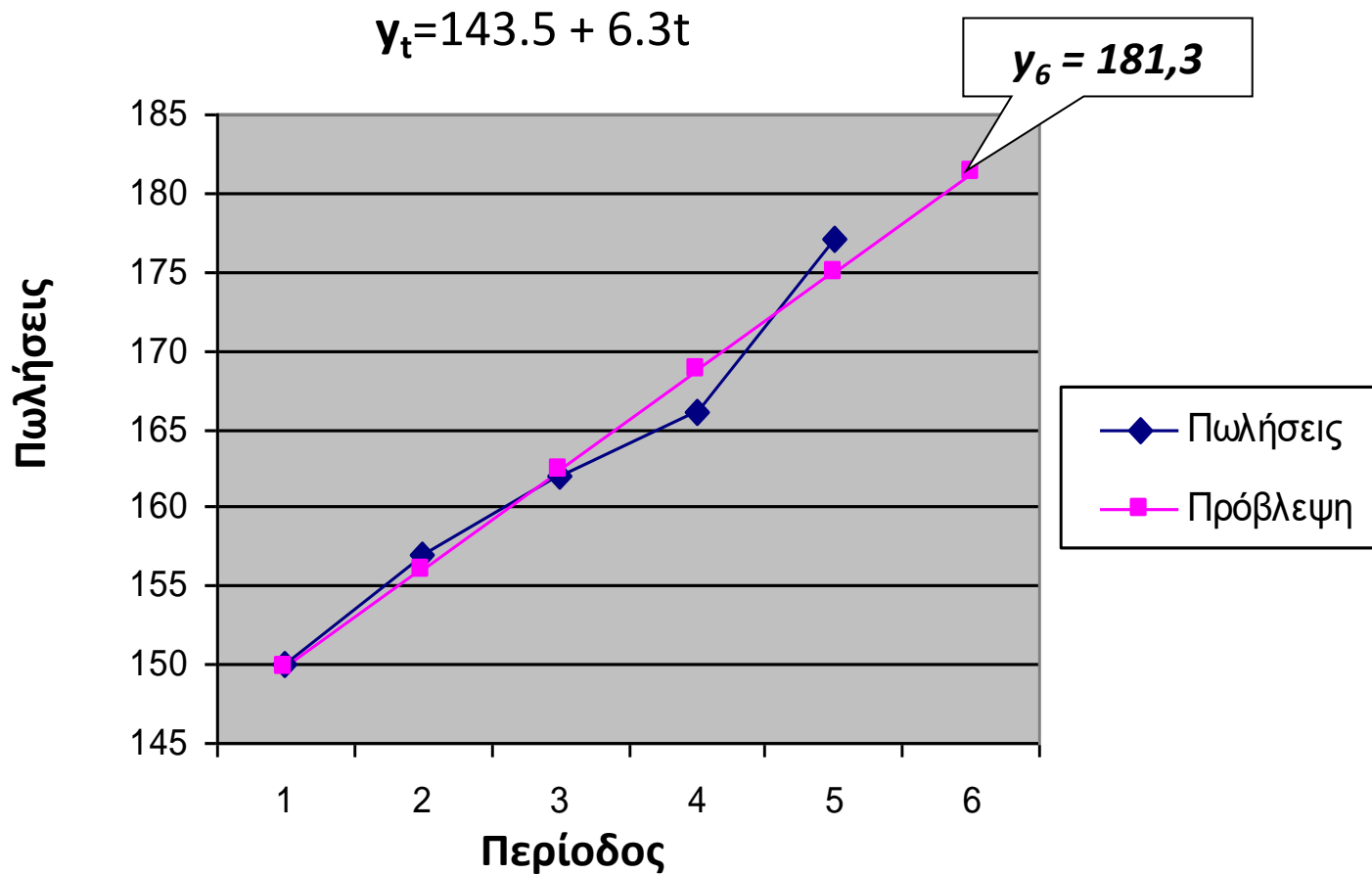
$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 162.4 - (6.3)(3) = 143.5$$

$$y_t = 143.5 + 6.3t$$

# Ανάλυση Απλής Συσχέτισης – Παράδειγμα 3/3

34

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.



# Παράδειγμα - Η Συνάρτηση LINEST (EXCEL)

35

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the formula bar containing `=LINEST(C6:C10;B6:B10)`. The spreadsheet contains the following data:

X	Y	b	a
1	150	6,3	143,5
2	157		
3	162		
4	166		
5	177		

The LINEST dialog box is open, showing the following settings:

- Known\_y's: C6:C10 = {150;157;162;166;1}
- Known\_x's: B6:B10 = {1;2;3;4;5}
- Const: = logical
- Stats: = logical

The formula result is displayed as `= {6,3;143,5}`. Below the dialog box, a text box explains: "Returns an array that describes a straight line that best fits your data, calculated by using the least squares method. Known\_y's is the set of y-values you already know in the relationship  $y = mx + b$ ."

Buttons: ? (Help), Formula result = 6,3, OK, Cancel

# Παράδειγμα - Η Συνάρτηση FORECAST (EXCEL)

36

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

ΣΤ    X ✓ = =FORECAST(B11;C6:C10;B6:B10)

B	C	D	E	F	G	H	I
<b>Συνάρτηση FORECAST</b>							
<b>X</b>	<b>Y</b>						
1	150						
2	157						
3	162						
4	166						
5	177						
6	<b>181,3</b>						

**FORECAST**

X: B11 = 6

Known\_y's: C6:C10 = {150;157;162;166;177}

Known\_x's: B6:B10 = {1;2;3;4;5}

= 181,3

Calculates, or predicts, a future value along a linear trend by using existing values.

X is the data point for which you want to predict a value and must be a numeric value.

Formula result = 181,3

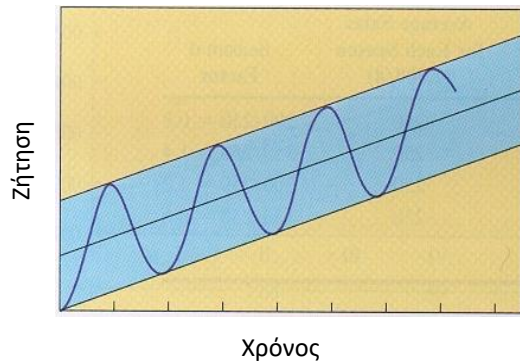
OK Cancel

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 1/10

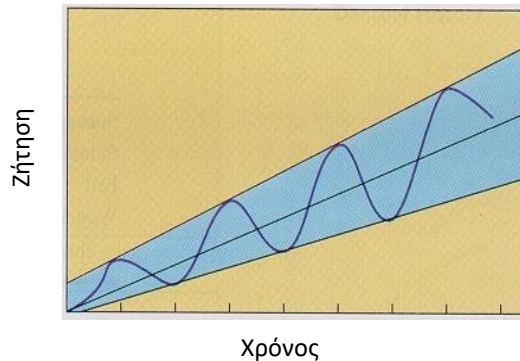
37

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

**Επίδραση εποχικού στοιχείου :**



- Προσθετική:  
***Πρόβλεψη = Τάση + Εποχικότητα***



- Πολλαπλασιαστική:  
***Πρόβλεψη = Τάση x Εποχικότητα***

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 2/10

## Επίδραση εποχικού στοιχείου - Παράδειγμα

- Μέσες πωλήσεις 1990-1999 = 1000 μονάδες προϊόντος (βλ. Πίνακα)
- Αναμενόμενες πωλήσεις 2000 = 1100 μονάδες.
- Ποιά η εξέλιξη πωλήσεων ανά τρίμηνο του 2000 ?

	Πωλήσεις	Μέσος Όρος	Εποχικός Παράγοντας
<i>Άνοιξη</i>	200	250	$200/250 = 0.8$
<i>Καλοκαίρι</i>	350	250	$350/250 = 1.4$
<i>Φθινόπωρο</i>	300	250	$300/250 = 1.2$
<i>Χειμώνας</i>	150	250	$150/250 = 0.6$
Άθροισμα	1000		

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 3/10

39

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

## Επίδραση εποχικού στοιχείου

	Πωλήσεις 2000	Μέσος Όρος (1100/4)		Εποχικός Παράγοντας		Πρόβλεψη 2000
<i>Άνοιξη</i>		275	x	0.8	=	220
<i>Καλοκαίρι</i>		275	x	1.4	=	385
<i>Φθινόπωρο</i>		275	x	1.2	=	330
<i>Χειμώνας</i>		275	x	0.6	=	165
Άθροισμα	1100					

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 4/10

40

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

	Τρίμηνο	Πραγματική Ζήτηση ( $y$ )
Έτος 1	I	600
	II	1.550
	III	1.500
	IV	1.500
Έτος 2	I	2.400
	II	3.100
	III	2.600
	IV	2.900
Έτος 3	I	3.800
	II	4.500
	III	4.000
	IV	4.900

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να γίνει πρόβλεψη για τα τρίμηνα I έως IV του τέταρτου έτους

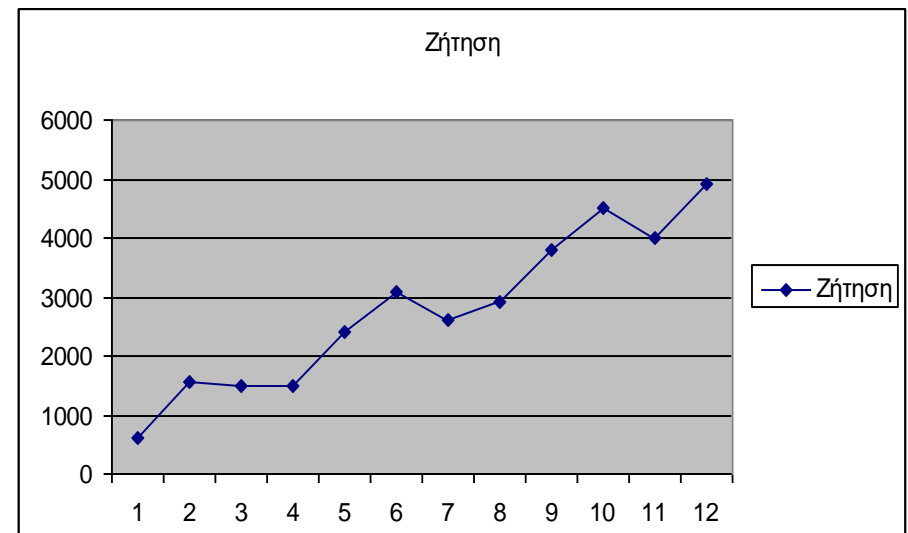


# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 5/10

41

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Περίοδος	Τρίμηνο	Πραγματική Ζήτηση ( $y$ )
1	I	600
2	II	1.550
3	III	1.500
4	IV	1.500
5	I	2.400
6	II	3.100
7	III	2.600
8	IV	2.900
9	I	3.800
10	II	4.500
11	III	4.000
12	IV	4.900



Ζητούμενο:

Η πρόβλεψη για τις περιόδους 13-16

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 6/10

42

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

Ανάλυση 4 βημάτων:

- Προσδιορισμός Ζήτησης Απαλλαγμένης από το Εποχικό Στοιχείο
- Εύρεση Ευθείας Συσχέτισης Ζήτησης και Χρόνου
- Προέκταση Ευθείας Συσχέτισης
- Υπέρθωση Εποχικού Στοιχείου

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 7/10

43

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

## Προσδιορισμός Ζήτησης Απαλλαγμένης από το Εποχικό Στοιχείο

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Περίοδος (x)	Τρίμηνο	Πραγματική Ζήτηση (y)	Μέση τριμηνιαία Ζήτηση	Εποχικός Παράγοντας [4] / 2779,17	Ζήτηση χωρίς εποχικό στοιχείο $Y_d=[3]/[5]$	$x^2$ $= [1]^2$	$x*(Y_d)$ $= [1]*[6]$
1	I	600	2266,67	0,82	735,66	1,00	735,66
2	II	1550	3050,00	1,10	1412,36	4,00	2824,73
3	III	1500	2700,00	0,97	1543,98	9,00	4631,94
4	IV	1500	3100,00	1,12	1344,76	16,00	5379,03
5	I	2400		0,82	2942,65	25,00	14713,24
6	II	3100		1,10	2824,73	36,00	16948,36
7	III	2600		0,97	2676,23	49,00	18733,64
8	IV	2900		1,12	2599,87	64,00	20798,92
9	I	3800		0,82	4659,19	81,00	41932,72
10	II	4500		1,10	4100,41	100,00	41004,10
11	III	4000		0,97	4117,28	121,00	45290,12
12	IV	4900		1,12	4392,88	144,00	52714,52
<b>Σ</b>	78	33350			33350,00	650,00	265706,99
<b>M</b>	6,50	2779,17					

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 8/10

44

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

## Εύρεση Ευθείας Συσχέτισης Ζήτησης και Χρόνου

$$\bar{x} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$\bar{y}_d = 33350/12 = 2779.2$$

$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{y}_d)(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} = \frac{265706.9 - 12(2779.2)6.5}{650 - 12(6.5)^2} = 342.2$$

$$a = \bar{y}_d - b\bar{x} = 2779.2 - 342.2(6.5) = 554.9$$

$$\text{Έτσι } Y = a + bx = 554.9 + 342.2 x$$

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 9/10

45

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

## Προέκταση Ευθείας Συσχέτισης και Υπέρθωση Εποχικού Στοιχείου

Περίοδος	Τρίμηνο	$Y=554.9+342.2x$	Εποχικός Παράγοντας	Πρόβλεψη [Y* Επ. Στοιχ.]
13	I	5003,5	0,82	4080,82
14	II	5345,7	1,10	5866,65
15	III	5687,9	0,97	5525,88
16	IV	6030,1	1,12	6726,23

# Παράδειγμα Ανάλυσης Χρονοσειράς 10/10

46

Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών – Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης – Ε.Μ.Π.

