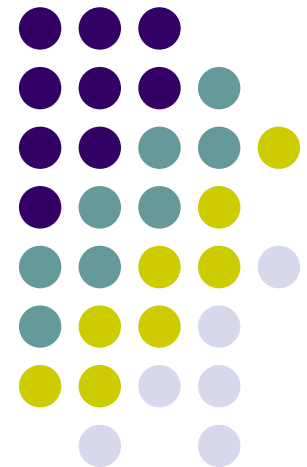


# Ιεραρχική ανάλυση αποφάσεων

Analytical Hierarchy Process  
(AHP)



# AHP



- Saaty T.L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of Mathematical Psychology.
- Saaty T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York
- <http://www.expertchoice.com>

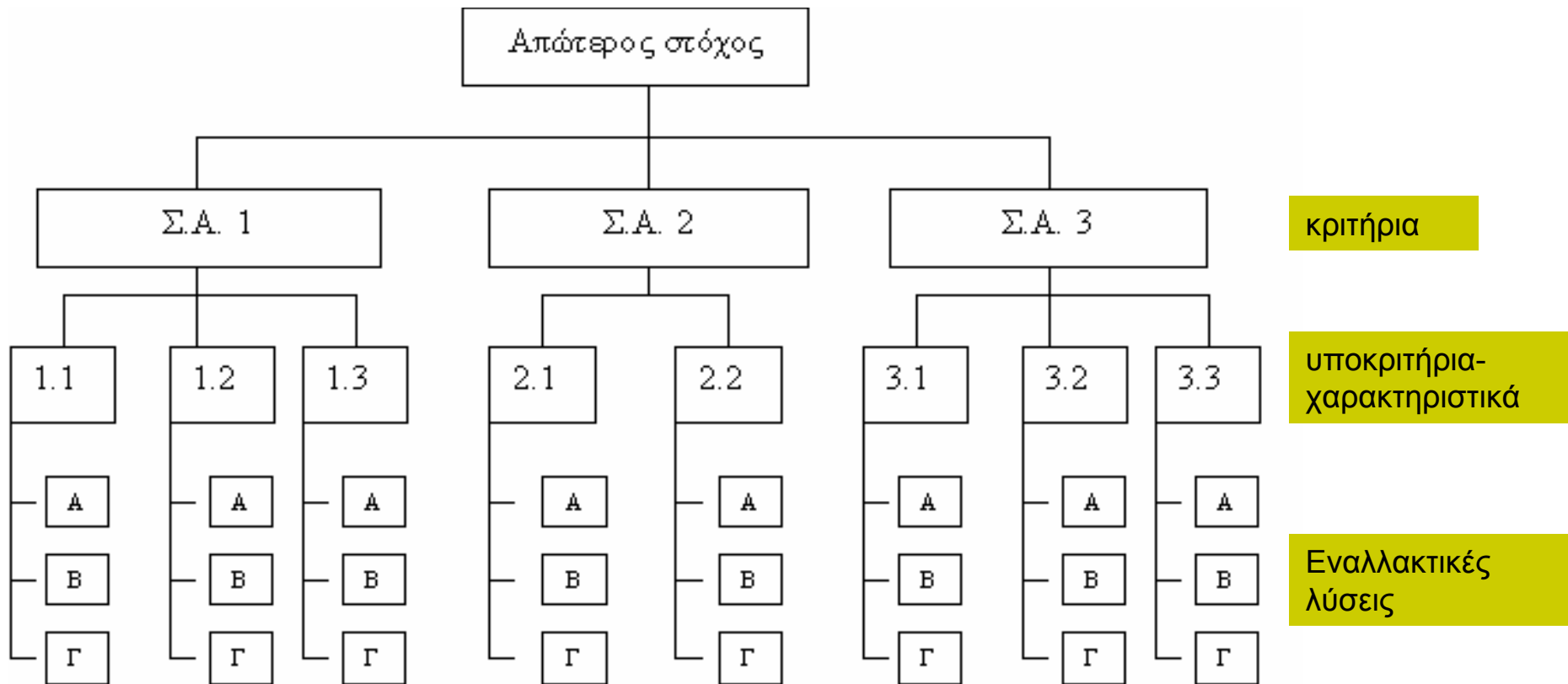
# ΑΗΡ- Τα τέσσερα στάδια



- I. ιεραρχική ανάλυση του προβλήματος απόφασης σε στοιχεία απόφασης (γενικός στόχος, κριτήρια, χαρακτηριστικά, ..., εναλλακτικές λύσεις)
- II. συλλογή προτιμήσεων σχετικά με τα στοιχεία απόφασης
- III. υπολογισμός επιμέρους προτεραιοτήτων (βαρών) για τα στοιχεία απόφασης
- IV. σύνθεση των επιμέρους προτεραιοτήτων σε γενικές προτεραιότητες των εναλλακτικών λύσεων

Τα στάδια I, II πραγματοποιούνται με τη συμμετοχή του αποφασίζοντα (αδόμητες φάσεις) ενώ τα III και IV είναι καθαρά υπολογιστικά (δομημένες φάσεις).

# I. Ιεραρχική ανάλυση του προβλήματος απόφασης



# I. Ιεραρχική ανάλυση του προβλήματος απόφασης



- Αν το πρόβλημα απόφασης σε έναν Οργανισμό είναι η επιλογή ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος (ΟΠΣ), ο απώτερος στόχος του Οργανισμού είναι η «επιλογή του καλύτερου πληροφοριακού συστήματος» από τα προσφερόμενα.
- Είναι προφανές ότι οι εναλλακτικές λύσεις σε ένα πρόβλημα απόφασης είναι αδύνατο να συγκριθούν ως προς ένα τόσο γενικό στόχο – κριτήριο.
- Στην περίπτωση του ΟΠΣ, ο απώτερος στόχος που αναφέρεται στην ποιότητα της προσφερόμενης λύσης, μπορεί να αναλυθεί σε κριτήρια που να αναφέρονται σε «ποιότητα υλικού (H/W) και δικτύωσης», «ποιότητα λογισμικού συστήματος (system S/W)», «ποιότητα λογισμικού εφαρμογών (application S/W)», «ποιότητα εκπαίδευσης», «ποιότητα υπηρεσιών συντήρησης» κ.λπ.

# I. Ιεραρχική ανάλυση του προβλήματος απόφασης



- Η βαθμός λεπτομέρειας (βάθος και εύρος) που προσδίδεται στην ιεραρχική δομή κατά την ανάλυση του προβλήματος απόφασης εξαρτάται προφανώς από την πολυπλοκότητά του.
- Η ιεραρχική δομή κατασκευάζεται με μία διαδικασία καταιγισμού ιδεών (brain storming) από ένα σύνολο ατόμων, κάθε ένα από τα οποία αντιπροσωπεύει και μια ξεχωριστή όψη του προβλήματος απόφασης.
- Για παράδειγμα, στο πρόβλημα επιλογής του ΟΠΣ, για στοιχεία που αφορούν στο υλικό και το δίκτυο τον κύριο λόγο έχουν οι μηχανικοί πληροφορικής, ενώ για στοιχεία που αφορούν στο λογισμικό εφαρμογών τον κύριο λόγο έχουν ειδικοί της τεχνολογίας λογισμικού και εκπρόσωποι των χρηστών (οι τελευταίοι σε ότι αφορά την κάλυψη των απαιτήσεων).

## II. Συλλογή προτιμήσεων -πίνακες κατά ζεύγη συγκρίσεων



Α.Σ.	Σ.Α.1	Σ.Α.2	Σ.Α.3
Σ.Α.1			
Σ.Α.2			
Σ.Α.3			

2.1	A	B	Γ
A			
B			
Γ			

<b>I</b>	το X είναι ισοδύναμο με το Y (X <sub>IY</sub> )	1
<b>WP</b>	η προτίμηση του X έναντι του Y είναι ασθενής	3
<b>SP</b>	η προτίμηση του X έναντι του Y είναι ισχυρή	5
<b>DP</b>	η προτίμηση του X έναντι του Y είναι πολύ ισχυρή	7
<b>AP</b>	η προτίμηση του X έναντι του Y είναι απόλυτη	9

## II. Συλλογή προτιμήσεων - Η κλίμακα του Saaty



Σύμφωνα με τον Saaty, οι διαβαθμίσεις

$$P=\{I, WP, SP, DP, AP\}$$

αντιστοιχίζονται στην κλίμακα **1, 3, 5, 7, 9**

Πάνω στη κλίμακα αυτή είναι δυνατή η χρησιμοποίηση και των ενδιάμεσων τιμών **2, 4, 6** και **8** που εκφράζουν ενδιάμεσες προτιμήσεις

Το σύνολο λοιπόν των δυνατών διαβαθμίσεων των προτιμήσεων κατά Saaty είναι

- $P=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9\}$



## II. Συλλογή προτιμήσεων – άλλες κλίμακες



Κλίμακα		I	Ενδ.	WP	Ενδ.	SP	Ενδ.	DP	Ενδ.	AP
1	1-3	1	2	2	2	3	3	3	3	3
2	1-5	1	2	2	3	3	4	4	5	5
3	1-7	1	2	2	3	4	5	6	6	7
<b>4</b>	<b>1-9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
5	1-11	1	3	4	5	7	8	9	10	11
6	1-13	1	3	4	6	7	9	10	12	13
7	1-15	1	3	5	7	8	9	11	13	15
8	1-17	1	3	5	7	9	11	13	15	17
9	1-18	1	4	6	8	10	12	14	16	18
10	1-26	1	5	8	11	14	17	20	23	26
11	1-90	1	20	30	40	50	60	70	80	90
12	0.9	1				0.9 επί τις αντίστοιχες τιμές της κλίμακας #4				
13	0.7	1				0.7 επί τις αντίστοιχες τιμές της κλίμακας #4				
14	0.5	1				0.5 επί τις αντίστοιχες τιμές της κλίμακας #4				

## II. Συλλογή προτιμήσεων – άλλες κλίμακες



Κλίμακα	I	Ενδ.	WP	Ενδ.	SP	Ενδ.	DP	Ενδ.	AP	
15	0.3	1	0.3 επί τις αντίστοιχες τιμές της κλίμακας #4							
16	0.1	1	0.1 επί τις αντίστοιχες τιμές της κλίμακας #4							
17	$1+0.x$	1	$1+0.x$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
18	$2+0.x$	1	$2+0.x$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
19	$3+0.x$	1	$3+0.x$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
20	$4+0.x$	1	$4+0.x$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
21	$x^{1/2}$	1	$x^{1/2}$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
22	$x^2$	1	$x^2$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
23	$x^3$	1	$x^3$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
24	$x^4$	1	$x^4$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
25	$x^5$	1	$x^5$ , όπου $x$ είναι αντίστοιχη τιμή της κλίμακας #4							
26	$2^{n/2}$	$2^0=1$	$2^{0.5}$	$2^1$	$2^{1.5}$	$2^2$	$2^{2.5}$	$2^3$	$2^{3.5}$	$2^4$
27	$9^{x/8}$	1	$9^{1/8}$	$9^{2/8}$	$9^{3/8}$	$9^{4/8}$	$9^{5/8}$	$9^{6/8}$	$9^{7/8}$	$9^{8/8}$



## II. Συλλογή προτιμήσεων

A.Σ.	Σ.Α.1	Σ.Α.2	Σ.Α.3
Σ.Α.1	$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$
Σ.Α.2	$\alpha_{21}$	$\alpha_{22}$	$\alpha_{23}$
Σ.Α.3	$\alpha_{31}$	$\alpha_{32}$	$\alpha_{33}$

$\alpha_{ij}=1$  όταν το  $i$  είναι  
ισοδύναμο του  $j$  ( $\alpha_{ii}=1$ )

$\alpha_{ij}>1$  όταν το στοιχείο  $i$   
προτιμάται έναντι του  $j$

$0<\alpha_{ij}<1$  όταν το στοιχείο  $j$   
προτιμάται έναντι του  $i$

$\alpha_{ij}=1/\alpha_{ji}$  για κάθε  $i, j$

Για ένα πίνακα διαστάσεων  
 $n \times n$ , ο αριθμός των  
συγκρίσεων είναι  $n(n-1)/2$



## II. Συλλογή προτιμήσεων

A.Σ.	Σ.Α.1	Σ.Α.2	Σ.Α.3
Σ.Α.1	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
Σ.Α.2	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$
Σ.Α.3	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$

$$a_{ii}=1$$

$a_{ij}>0$  για κάθε  $i, j$

$a_{ij}=1/a_{ji}$  για κάθε  $i, j$

**Positive reciprocal**

Αν  $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$  για κάθε  $(i, j, k)$  τότε ο πίνακας ονομάζεται **συνεπής** (consistent)



### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)

$\hat{A} =$

Α.Σ.	Σ.Α.1	Σ.Α.2	Σ.Α.3	βάρη
Σ.Α.1	1	2	7	$w_1 ?$
Σ.Α.2	1/2	1	3	$w_2 ?$
Σ.Α.3	1/7	1/3	1	$w_3 ?$

Αν οι προτεραιότητες (βάρη) ήταν γνωστές ...

$A =$

Α.Σ.	Σ.Α.1	Σ.Α.2	Σ.Α.3	βάρη
Σ.Α.1	$w_1/w_1$	$w_1/w_2$	$w_1/w_3$	$w_1$
Σ.Α.2	$w_2/w_1$	$w_2/w_2$	$w_2/w_3$	$w_2$
Σ.Α.3	$w_3/w_1$	$w_3/w_2$	$w_3/w_3$	$w_3$

Ο πίνακας  $\hat{A}$  είναι μια προσέγγιση του  $A$



### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)

Αν οι προτεραιότητες  $w=(w_1,w_2,w_3)$  ήταν γνωστές, ο πίνακας των κατά ζεύγη συγκρίσεων θα είχε την παρακάτω μορφή

A =

A.Σ.	Σ.Α.1	Σ.Α.2	Σ.Α.3	βάρη
Σ.Α.1	$w_1/w_1$	$w_1/w_2$	$w_1/w_3$	$w_1$
Σ.Α.2	$w_2/w_1$	$w_2/w_2$	$w_2/w_3$	$w_2$
Σ.Α.3	$w_3/w_1$	$w_3/w_2$	$w_3/w_3$	$w_3$

$$Aw = nw$$

$w$  είναι το **ιδιοδιάνυσμα** του πίνακα A που αντιστοιχεί στη μέγιστη **ιδιοτιμή**  $n$

Ο πίνακας A είναι συνεπής και  $n=3$  (η διάσταση του πίνακα)

Επειδή κάθε γραμμή του A είναι πολλαπλάσιο της πρώτης γραμμής, η τάξη του A είναι 1 και έτσι ο πίνακας A έχει μια μόνο μη μηδενική ιδιοτιμή ίση με  $n (=3)$

### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων – η μέθοδος του ιδιοδιανύσματος (eigenvector method)



Στην πραγματικότητα όμως ο αποφασίζων δεν γνωρίζει τα πραγματικά βάρη  $w$  και κατά συνέπεια δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει με ακρίβεια τα στοιχεία του πίνακα  $A$ , δηλαδή τα πηλικά των βαρών που εκφράζουν την σχετική προτίμηση του ενός στοιχείου έναντι του άλλου. Έτσι είναι φυσικό, ο πίνακας συγκρίσεων, όπως δίδεται από τον αποφασίζοντα (observed matrix), να περιέχει ανακολουθίες (ασυνεπής πίνακας – inconsistent matrix). Στην περίπτωση αυτή η εκτίμηση των βαρών γίνεται από τη σχέση

$$\hat{A} \hat{w} = \lambda_{\max} \hat{w}$$

όπου  $\hat{A}$ ,  $\lambda_{\max}$ ,  $\hat{w}$  είναι αντίστοιχα ο πίνακας των κατά ζεύγη συγκρίσεων, η μέγιστη ιδιοτιμή του πίνακα αυτού και το αντίστοιχο ιδιοδιάνυσμα. Το εκτιμώμενο διάνυσμα  $\hat{w}$  αποτελεί προσέγγιση του διανύσματος των πραγματικών σχετικών βαρών  $w$ . Επίσης η ιδιοτιμή  $\lambda_{\max}$  μπορεί να θεωρηθεί ως μια εκτίμηση του  $n$ , δηλαδή του πλήθους των συγκρινόμενων στοιχείων (διάσταση του πίνακα  $A$ ). Έχει δε δειχθεί ότι τα  $\lambda_{\max}$  και  $n$  συνδέονται με την σχέση

$$\lambda_{\max} \geq n$$

Όσο πιο μεγάλη είναι η διαφορά  $\lambda_{\max} - n$  τόσο περισσότερες είναι οι ασυνέπειες (ανακολουθίες) μεταξύ των τιμών του πίνακα  $\hat{A}$ .

### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



δείκτης συνέπειας (consistency index- CI)

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

και ο λόγος συνέπειας (consistency ratio – CR)

$$CR = (CI / ACI) * 100$$



### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



Οι ανακολουθίες που εμφανίζονται κατά την σύγκριση των στοιχείων απόφασης ανά δύο έχουν δύο πηγές προέλευσης: τον αποφασίζοντα και την ίδια την κλίμακα έκφρασης των προτιμήσεων. Οι ανακολουθίες αυτές ελέγχονται από τον βαθμό στον οποίο παραβιάζονται οι ακόλουθες δύο ιδιότητες:

$$(α) \text{ Αν } a_{ij} > 1 \text{ και } a_{jk} > 1 \text{ τότε και } a_{ik} > 1$$

$$(β) a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik} \text{ για κάθε } (i, j, k)$$

Η πρώτη ιδιότητα εκφράζει την μεταβατικότητα των προτιμήσεων και η παραβίασή της υποδηλώνει εσφαλμένη εκτίμηση του αποφασίζοντα. Η δεύτερη ιδιότητα, της οποίας η καθολική ισχύς, όταν διαπιστώνεται, εκφράζει την απόλυτη συνέπεια των απαντήσεων του αποφασίζοντα, δεν επαληθεύεται πολλές φορές λόγω της φραγμένης κλίμακας των διαβαθμίσεων στις προτιμήσεις.

### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



- (α) Αν  $a_{ij} > 1$  και  $a_{jk} > 1$  τότε και  $a_{ik} > 1$   
(β)  $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$  για κάθε  $(i, j, k)$

Ασυνέπεια  
οφειλόμενη στην  
κλίμακα

Για παράδειγμα, αν  $a_{12} = 3$   
και  $a_{23} = 5$  τότε για να  
επαληθεύεται η ιδιότητα  
(β) πρέπει να είναι  $a_{13} = 15$ ,  
πράγμα όμως αδύνατο  
αφού η μέγιστη τιμή στην  
κλίμακα είναι το 9.

Είναι φανερό βεβαίως ότι  
τούτο δεν οφείλεται στην  
επιλογή της  
συγκεκριμένης κλίμακας  
του Saaty, αλλά θα  
συνέβαινε το ίδιο σε  
οποιαδήποτε άλλη  
φραγμένη κλίμακα.



### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)

#### Αναλυτική προσέγγιση

Οι ιδιοτιμές του πίνακα υπολογίζονται ως λύσεις της εξίσωσης  $\det [A-\lambda I]=0$ , δηλαδή

1	9	7
1/9	1	1/5
1/7	5	1

$$\det \begin{vmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 1/9 & 1 & 1/5 \\ 1/7 & 5 & 1 \end{vmatrix} =$$

$$= (1 - \lambda)^3 - 3(1 - \lambda) + 9/35 + 35/9 = 0$$

Η μέγιστη λύση (ιδιοτιμή) είναι  $\lambda_{\max}=3.21$  και το αντίστοιχο κανονικοποιημένο ιδιοδιάνυσμα είναι  $w_1=0.77$ ,  $w_2=0.05$ ,  $w_3=0.17$

# III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



Προσεγγιστική  
τεχνική

Α.Σ.	Σ.Α.1	Σ.Α.2	Σ.Α.3
Σ.Α.1	$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$
Σ.Α.2	$\alpha_{21}$	$\alpha_{22}$	$\alpha_{23}$
Σ.Α.3	$\alpha_{31}$	$\alpha_{32}$	$\alpha_{33}$

Μέθοδος  
δυνάμεων

1. Αθροίζονται τα στοιχεία του πίνακα (αρχικά του πίνακα A) κατά γραμμή:

$$s_i = \sum_j a_{ij} \text{ για κάθε } i.$$

2. Για κάθε γραμμή του πίνακα, γίνεται προσέγγιση του βάρους του αντίστοιχου στοιχείου με το πηλίκο του  $s_i$  δια του αθροίσματος των στοιχείων όλου του πίνακα:

$$w_i = s_i / \sum_i \sum_j a_{ij} . \text{ Λαμβάνεται έτσι το } \hat{w}, \text{ του}$$

οποίου οι συνιστώσες είναι κανονικοποιημένες, δηλαδή έχουν άθροισμα τη μονάδα.

3. Υψώνεται ο πίνακας στο τετράγωνο και η διαδικασία επαναλαμβάνεται από το βήμα 1. Η διαδικασία ολοκληρώνεται όταν δύο διαδοχικές προσεγγίσεις του  $\hat{w}$  δεν διαφέρουν σημαντικά στα πλαίσια μιας επιθυμητής ακρίβειας.

# III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



Προσεγγιστική του  
ιδιοδιανύσματος  
τεχνική

1	9	7
1/9	1	1/5
1/7	5	1

Μέθοδος  
δυνάμεων

				άθροισμα γραμμής	w	
	A	1,00 0,11 0,14	9,00 1,00 5,00	7,00 0,20 1,00	17,00 1,31 6,14	0,70 0,05 0,25
	A <sup>2</sup>	3,00 0,25 0,84	53,00 3,00 11,29	15,80 1,18 3,00	71,80 4,43 15,13	0,79 0,05 0,17
	A <sup>4</sup>	35,58 2,50 7,88	496,31 35,58 112,30	157,22 11,03 35,58	689,12 49,11 155,76	0,77 0,05 0,17
	A <sup>8</sup>	3743,42 264,49 840,92	52978,13 3743,42 11902,27	16663,18 1177,29 3743,42	73384,73 5185,21 16486,62	0,77 0,05 0,17

$$\hat{w}_1 = 0.77, \hat{w}_2 = 0.05, \hat{w}_3 = 0.17$$

### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



Τεχνική με κριτήριο βελτιστοποίησης

Η μέθοδος του μέσου μετασχηματισμού (the mean transformation method)

$$\min_{w_j > 0} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (b_{ij} - w_j)^2$$

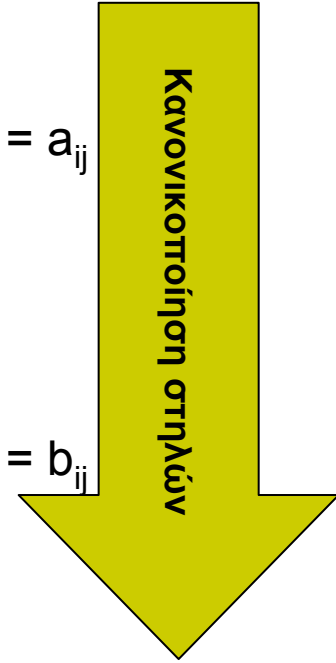
1	9	7
1/9	1	1/5
1/7	5	1

= a<sub>ij</sub>

όπου  $b_{ij} = a_{ij} / \sum_i a_{ij}$

0,80	0,60	0,85
0,09	0,07	0,02
0,11	0,33	0,12

= b<sub>ij</sub>



Βέλτιστη λύση:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_j b_{ij}$$

Μέσοι όροι γραμμών

$$\hat{w}_1 = 0.75, \hat{w}_2 = 0.06, \hat{w}_3 = 0.19$$

### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



Τεχνική με κριτήριο βελτιστοποίησης

Η μέθοδος του γεωμετρικού μέσου κατά γραμμή (row geometric mean ή logarithmic least squares method)

$$\min_{w_i > 0} \sum_{i \neq j} [\ln a_{ij} - (\ln w_i - \ln w_j)]^2$$

Βέλτιστη λύση:

$$w_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}$$

1	9	7
1/9	1	1/5
1/7	5	1

$$m_1 = \sqrt[3]{1 \times 9 \times 7} = 3.98$$

$$m_2 = \sqrt[3]{1/9 \times 1 \times 1/5} = 0.28$$

$$m_3 = \sqrt[3]{1/7 \times 5 \times 1} = 0.89$$

$$\hat{w}_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$\hat{w}_2 = \frac{m_2}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$\hat{w}_3 = \frac{m_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$\hat{w}_1 = 0.77, \hat{w}_2 = 0.05, \hat{w}_3 = 0.17$$

### III. Υπολογισμός προτεραιοτήτων (βαρών)



Προσεγγιστική του  
ιδιοδιανύσματος  
τεχνική

Η μέθοδος του απλού μέσου κατά  
γραμμή (simple row average)

1	9	7
1/9	1	1/5
1/7	5	1

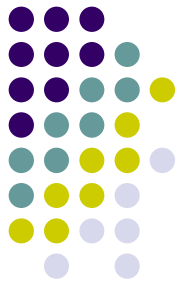
$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

$$\hat{w}_1 = 0.70, \hat{w}_2 = 0.05, \hat{w}_3 = 0.25$$

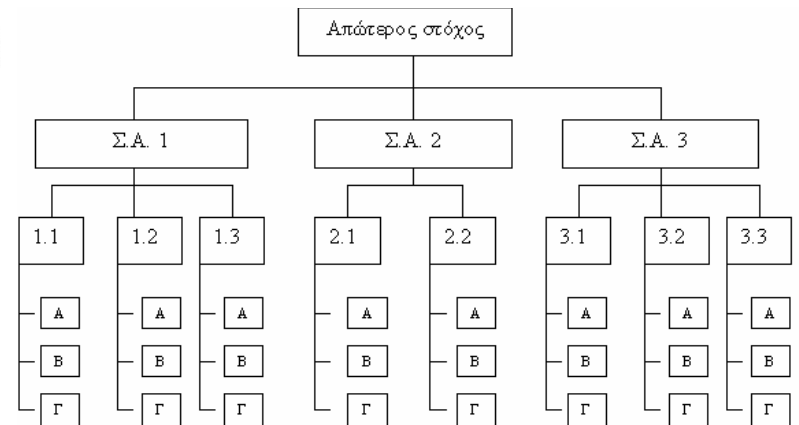
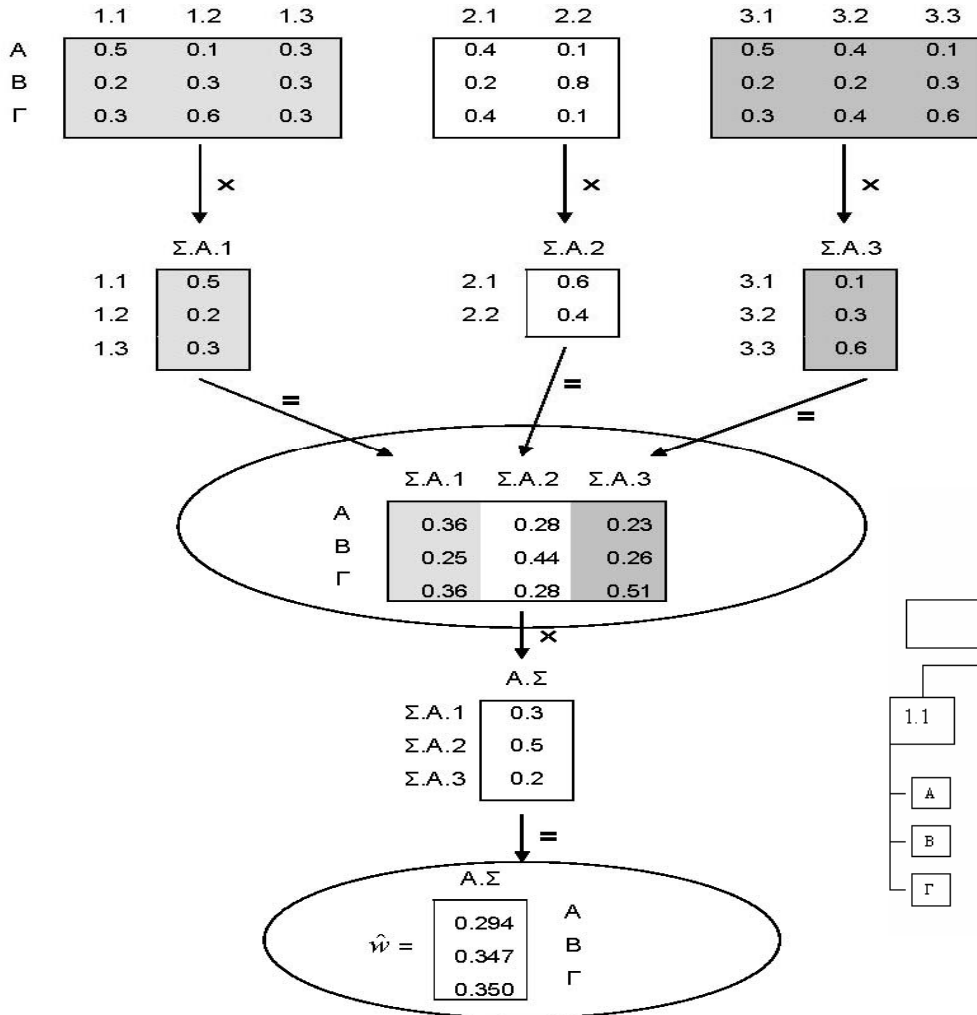


# IV. Σύνθεση προτεραιοτήτων

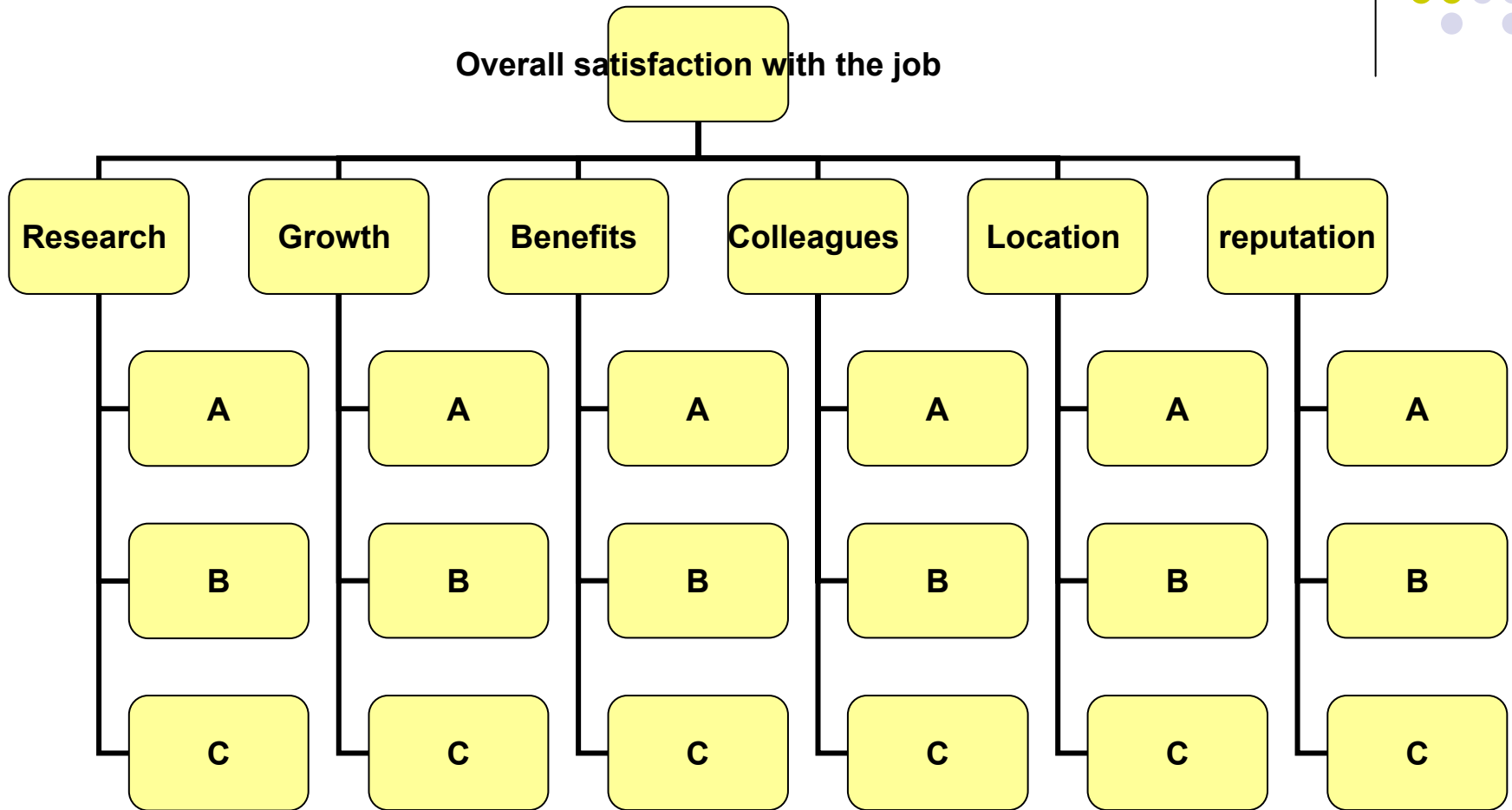
3



## ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΩΝ

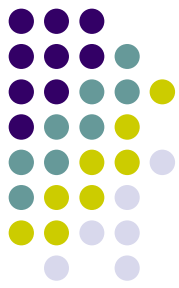


# Παράδειγμα



## Question:

which of a given pair of criteria is seen as contributing more to overall satisfaction with a job and what is the intensity of the difference



Satisfaction with job	research	Growth	Benefits	Colleagues	location	reputation	priority
research	1	1	1	4	1	1/2	0.16
Growth	1	1	2	4	1	1/2	0.19
Benefits	1	1/2	1	5	3	1/2	0.19
Colleagues	1/4	1/4	1/5	1	1/3	1/3	0.05
location	1	1	1/3	3	1	1	0.12
reputation	2	2	2	3	1	1	0.30

# Σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων (jobs) ως προς τα κριτήρια



Research	A	B	C	priority
A	1	1/4	1/2	0.14
B	4	1	3	0.63
C	2	1/3	1	0.24

Growth	A	B	C	priority
A	1	1/4	1/5	0.09
B	4	1	1/4	0.24
C	5	4	1	0.66

Benefits	A	B	C	priority
A	1	3	1/3	0.32
B	1/3	1	1	0.22
C	3	1	1	0.46

Colleag.	A	B	C	priority
A	1	1/3	5	0.28
B	3	1	7	0.65
C	1/5	1/7	1	0.07

# Σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων (jobs) ως προς τα κριτήρια



location	A	B	C	priority
A	1	1	7	0.40
B	1	1	7	0.53
C	1/7	1/7	1	0.08

reputation	A	B	C	priority
A	1	7	9	0.77
B	1/7	1	5	0.17
C	1/9	1/5	1	0.05

# Σύνθεση προτεραιοτήτων



$$0.16 \times \begin{pmatrix} 0.14 \\ 0.63 \\ 0.24 \end{pmatrix} + 0.19 \times \begin{pmatrix} 0.09 \\ 0.24 \\ 0.66 \end{pmatrix} + 0.19 \times \begin{pmatrix} 0.32 \\ 0.22 \\ 0.46 \end{pmatrix} + 0.05 \times \begin{pmatrix} 0.28 \\ 0.65 \\ 0.07 \end{pmatrix} + 0.12 \times \begin{pmatrix} 0.40 \\ 0.53 \\ 0.08 \end{pmatrix} + 0.30 \times \begin{pmatrix} 0.77 \\ 0.17 \\ 0.06 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.39 \\ 0.33 \\ 0.28 \end{pmatrix} \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix}$$

Job A should be selected as the best alternative

# Εφαρμογή της ΑHP στην επιλογή λογισμικού



## 1. MAS Selection Decision

### 1.1. Technical Considerations

#### 1.1.1. Development Interface

- 1.1.1.1. Novice and Expert Support
- 1.1.1.2. User Friendliness
- 1.1.1.3. Multiple Documents Open
- 1.1.1.4. Zoom Views
- 1.1.1.5. Debugging Utilities
- 1.1.1.6. Security Privilege
- 1.1.1.7. Presentation Window

#### 1.1.2. Graphics Support

- 1.1.2.1. Outputs Primitives
- 1.1.2.2. Graphic Attributes
- 1.1.2.3. Segment Control
- 1.1.2.4. Control Operations
- 1.1.2.5. Standards
- 1.1.2.6. Viewing Transformation

#### 1.1.3. Multi-media Support

- 1.1.3.1. Compression
- 1.1.3.2. Standard
- 1.1.3.3. Video-disc
- 1.1.3.4. Full screen
- 1.1.3.5. Cropped scaled
- 1.1.3.6. Keyed overlay support
- 1.1.3.7. Multimedia applications

#### 1.1.4. Data File Support

- 1.1.4.1. Text
- 1.1.4.2. Spreadsheet
- 1.1.4.3. Database
- 1.1.4.4. Digital sound
- 1.1.4.5. MIDI sound
- 1.1.4.6. Digital video
- 1.1.4.7. Animation

### 1.2. Managerial Considerations

#### 1.2.1. Cost Effectiveness

- 1.2.1.1. Acquisition cost
- 1.2.1.2. Operation cost
- 1.2.1.3. Maintenance cost
- 1.2.1.4. Conversion cost
- 1.2.1.5. Cost saving
- 1.2.1.6. Time saving
- 1.2.1.7. Efficiency
- 1.2.1.8. User satisfaction
- 1.2.1.9. Quality of work

#### 1.2.2. Vendor Support

- 1.2.2.1. Hot-line service
- 1.2.2.2. Quality training

# Εφαρμογή της ΑΗΡ στην επιλογή δικτυακών τόπων για διαφήμιση



## 1. Best website selection

### 1.1. Impression rate

### 1.2. Monthly cost

### 1.3. Audience fit

#### 1.3.1. Education level

#### 1.3.2. Age

### 1.4. Content

### 1.5. Look & feel

#### 1.5.1. User friendliness

#### 1.5.2. Design

#### Impression rate:

Εκφράζει τη θέαση της σελίδας στόχου (αυτής π.χ. που περιέχει το διαφημιστικό σύνθημα – banner), και μετράται με τον αριθμό των επισκέψεων (views) στη σελίδα.

#### Monthly cost:

Μηνιαίο κόστος εμφάνισης ενός πλήρους διαφημιστικού μηνύματος στην κορυφή της σελίδας.

#### Audience fit:

Η καταλληλότητα του κοινού ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο οι επισκέπτες της σελίδας που περιέχει το διαφημιστικό μήνυμα ταιριάζουν με το προφίλ των πελατών της διαφημιζόμενης εταιρίας σε σχέση με την ηλικία και το μορφωτικό επίπεδο.

#### Content quality:

Εκφράζει την ποιότητα του περιεχομένου του δικτυακού τόπου και στην συγκεκριμένη εφαρμογή εκτιμάται με βάση την ποικιλία και την αξιοπιστία του περιεχομένου.

#### Look & feel:

Αφορά τον σχεδιασμό και τα δημιουργικά στοιχεία του δικτυακού τόπου όπως και τον προσανατολισμό και τη φιλικότητα στο χρήστη.