

Επιχειρηματικές Αποφάσεις & Λειτουργίες

Λήψη Αποφάσεων

Επίκουρος Καθηγητής Παύλος Δελιάς
@PavlosDelias

ΘΕΩΡΙΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Λήψη αποφάσεων

- Ανάλυση εναλλακτικών
- Σύνθεση - σύγκλιση απαιτήσεων
- Κοινά αποδεκτή λύση

Ανάλυση αποφάσεων

- Ορθολογική προσέγγιση
- Χρησιμοποιεί υποδείγματα, πιθανότητες, payoffs

Απόφαση

- Ενέργειες με στόχο την επιλογή δράσης
- Δυνατότητα επιλογής
- Απραξία = Δράση

Εναλλακτικές

- Εναλλακτικοί τρόποι ενέργειας
- Δυνατότητες επίλυσης

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ (2)

Κριτήρια

- Χαρακτηριστικά ή απαιτήσεις εναλλακτικών

Αξία (Value)

- Πόσο επιθυμητό είναι ένα ιδιαίτερο αποτέλεσμα
- Διάφορες μονάδες μέτρησης

Στόχοι (Goals)

- Τι θέλουμε να επιτύχουμε;
- Π.χ. αγορά αυτοκινήτου

Προτιμήσεις (preferences)

- Φιλοσοφία και ηθική ιεραρχία του αποφασίζοντα
- Σύστημα 'Αξιών'

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ (3)

Ποιότητα απόφασης (decision quality)

- Μία απόφαση είναι καλή ή κακή;
- ΚΑΛΗ
 - Λογική
 - Βασίζεται στις διαθέσιμες πληροφορίες
 - Συνεπής με προτιμήσεις
- Η ποιότητα ΔΕΝ σχετίζεται με την έκβαση

Αποδοχή (acceptance)

- Η αποδοχή αφορά και αυτούς που πρέπει να εφαρμόσουν την απόφαση και αυτούς που θα επηρεαστούν από αυτήν
- Αποδοχή vs. Ποιοτική λύση --> Ικανοποιητική Λύση

ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ Ή ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ; (DECISION MAKING OR DECISION AIDING?)

Ρόλος

- Συμμετέχουμε στη λήψη;
- Βοηθούμε άλλους στη λήψη;

Οι τελικές αποφάσεις παίρνονται από τους αποφασίζοντες οι οποίοι αυτό που θέλουν είναι βοήθεια και συμβουλές και όχι καθοδήγηση και υποκατάστασή τους.

Προσεγγίσεις

- Κανονιστική (normative)
- Περιγραφική (descriptive)
- Εντεταλμένη ή προκαθορισμένη ή ρυθμιστική (prescriptive)
- Κατασκευασμένη ή συμπερασματική (constructive)

ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Επίλυση Προβλήματος (Problem Solving)

- Αναγνώριση/κατανόηση του προβλήματος
- Συγκέντρωση πληροφοριών
- Δημιουργία ιδεών
- Ανάπτυξη λύσεων
- Επιλογή της καλύτερης λύσης
- Εφαρμογή

Λήψη Απόφασης (Decision Making)

- Αναγνώριση των στόχων της απόφασης
- Συγκέντρωση πληροφοριών
- Ανεύρεση τρόπων επίτευξης των στόχων
- Καθορισμός των κριτηρίων / τεχνικών εκτίμησης
- Επιλογή της καλύτερης σειράς ενεργειών
- Εφαρμογή

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ - ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ



Παράμετροι	Αποφασίζοντες	Κριτήρια	Αβεβαιότητα
<ul style="list-style-type: none">• Μεγάλος Αριθμός• Πολλαπλοί στόχοι	<ul style="list-style-type: none">• >1• Θεωρία παιγνίων, κοινωνική επιλογή	<ul style="list-style-type: none">• Πολλά χαρακτηριστικά• Σύνθετα κριτήρια	<ul style="list-style-type: none">• Μοντελοποίηση• Μέθοδος επιλογής

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΔΟΜΗΣΗΣ

Δομημένες

- Η διαδικασία που ακολουθείται για τη λήψη μίας απόφασης είναι πάντα η ίδια,
- Το αντικείμενο της απόφασης είναι σαφώς καθορισμένο, και
- Τα δεδομένα εισόδου καθώς και τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των είναι συγκεκριμένα

Αδόμητες

- Η διαδικασία που ακολουθείται για τη λήψη της απόφασης είναι κάθε φορά διαφορετική,
- Το αντικείμενο της απόφασης, τα δεδομένα εισόδου καθώς και τα αποτελέσματα της επεξεργασίας δεν είναι καθορισμένα

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΔΟΜΗΣΗΣ

Δομημένες

- Η διαδικασία που ακολουθείται για τη λήψη μίας απόφασης είναι πάντα η ίδια,
- Το αντικείμενο της απόφασης είναι σαφώς καθορισμένο, και
- Τα δεδομένα εισόδου καθώς και τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των είναι συγκεκριμένα

Αδόμητες

- Η διαδικασία που ακολουθείται για τη λήψη της απόφασης είναι κάθε φορά διαφορετική,
- Το αντικείμενο της απόφασης, τα δεδομένα εισόδου καθώς και τα αποτελέσματα της επεξεργασίας δεν είναι καθορισμένα

Στις ημιδομημένες αποφάσεις, άλλες εργασίες είναι σαφώς καθορισμένες και άλλες όχι

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ

Υπό βεβαιότητα

- Τέλεια Πληροφόρηση
- Ο αποφασίζων γνωρίζει το αποτέλεσμα εάν μία συγκεκριμένη εναλλακτική επιλεγεί

Υπό αβεβαιότητα

- Μερική έως πλήρη άγνοια
- Για κάθε μία εναλλακτική επιλογή είναι πιθανά περισσότερα του ενός αποτελέσματα και οι πιθανότητές τους δεν είναι γνωστές

Υπό κίνδυνο

- Για κάθε μία εναλλακτική επιλογή είναι πιθανά περισσότερα του ενός αποτελέσματα
- Γνωστές πιθανότητες

Ο ΚΑΛΟΣ ΑΠΟΦΑΣΙΖΩΝ

- Να είναι καλός ακροατής.
- Να διαθέτει υψηλή ανοχή όσον αφορά την ασάφεια.
- Να διαθέτει αίσθηση των προτεραιοτήτων.
- Να δημιουργεί συναίνεση όσον αφορά μια απόφαση.
- Να αποφεύγει τα στερεότυπα και να είναι δημιουργικός.
- Να είναι ελαστικός με τις ανατροφοδοτήσεις.
- Να είναι άνετος με κάθε νέα 'πληροφορία'.
- Να είναι ρεαλιστικός όσον αφορά το κόστος, τις επιπτώσεις των εναλλακτικών και τις δυσκολίες.



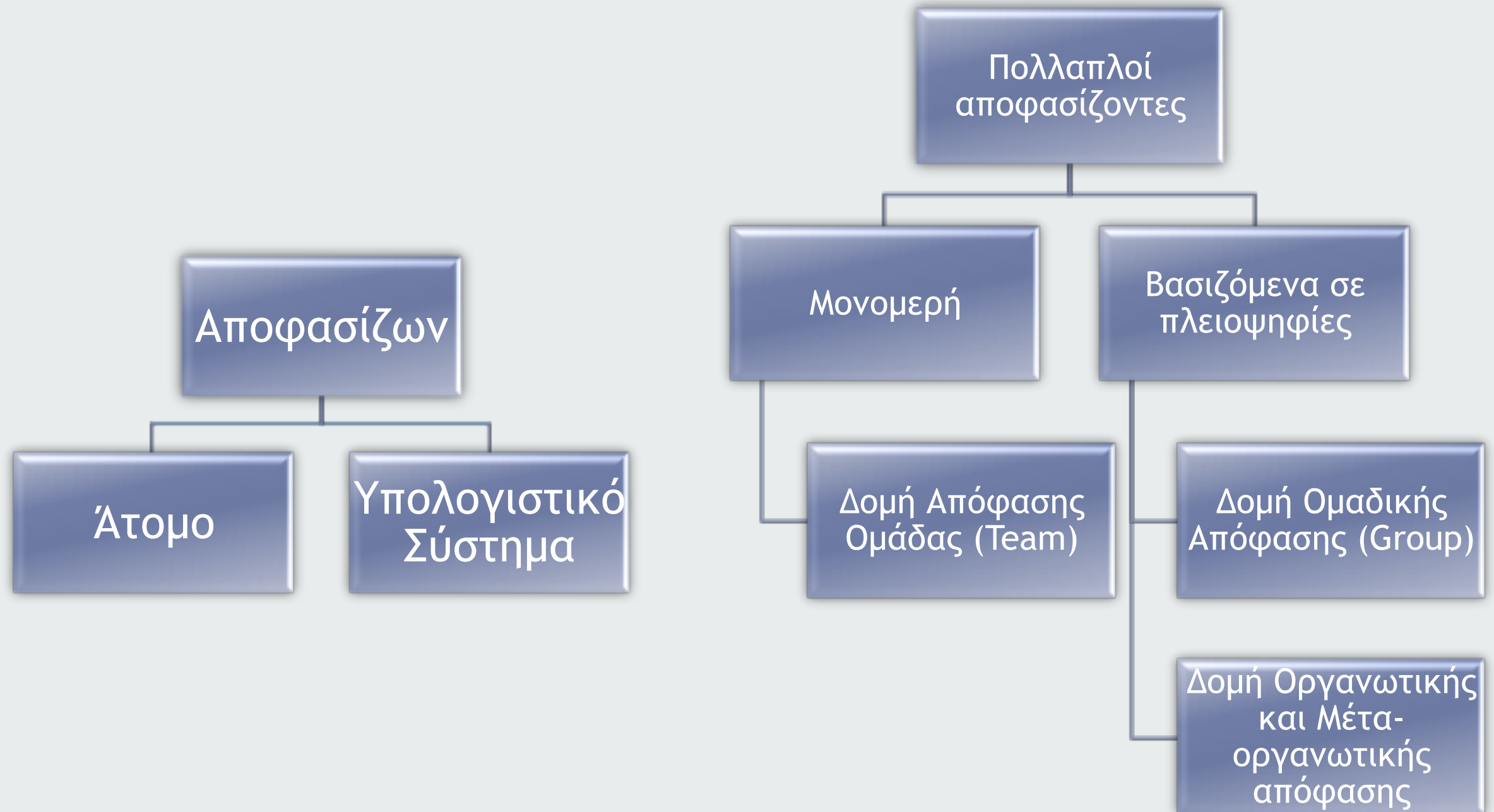
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

- Οι περισσότεροι αποφασίζοντες συμβιβάζονται με μια αρκετά ικανοποιητική λύση και δεν συνεχίζουν την αναζήτηση της βέλτιστης λύσης.
- Υπάρχει διαδικασία παραχώρησης (tradeoff) ανάμεσα στο χρόνο και στο κόστος αναζήτησης μιας βέλτιστης λύσης αντί της αποδοχής μιας αρκετά ικανοποιητικής λύσης.
- Μια αρκετά ικανοποιητική λύση ευρίσκεται εάν επιτευχθεί κάποιο αποδεκτό επίπεδο του τεθέντος στόχου.

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ - ΓΙΑΤΙ;

- Οι άνθρωποι έχουν περιορισμένη ικανότητα λογικής σκέψης.
- Αυτοί γενικώς κατασκευάζουν και αναλύουν απλοποιημένα μοντέλα.
- Η συμπεριφορά τους, με βάση το απλοποιημένο μοντέλο, μπορεί να είναι λογική αλλά, η λογική λύση για το απλοποιημένο μοντέλο μπορεί να μην είναι λογική στην πραγματική κατάσταση.
- Η ικανότητα λογικής σκέψης περιορίζεται όχι μόνο από περιορισμούς στις ικανότητες των ανθρώπινων διαδικασιών αλλά επίσης και από τις ατομικές διαφορές μεταξύ των αποφασιζόντων.
- Ο περιορισμός της λογικής είναι η αιτία για την οποία πολλά μοντέλα είναι περιγραφικά, όχι κανονιστικά.

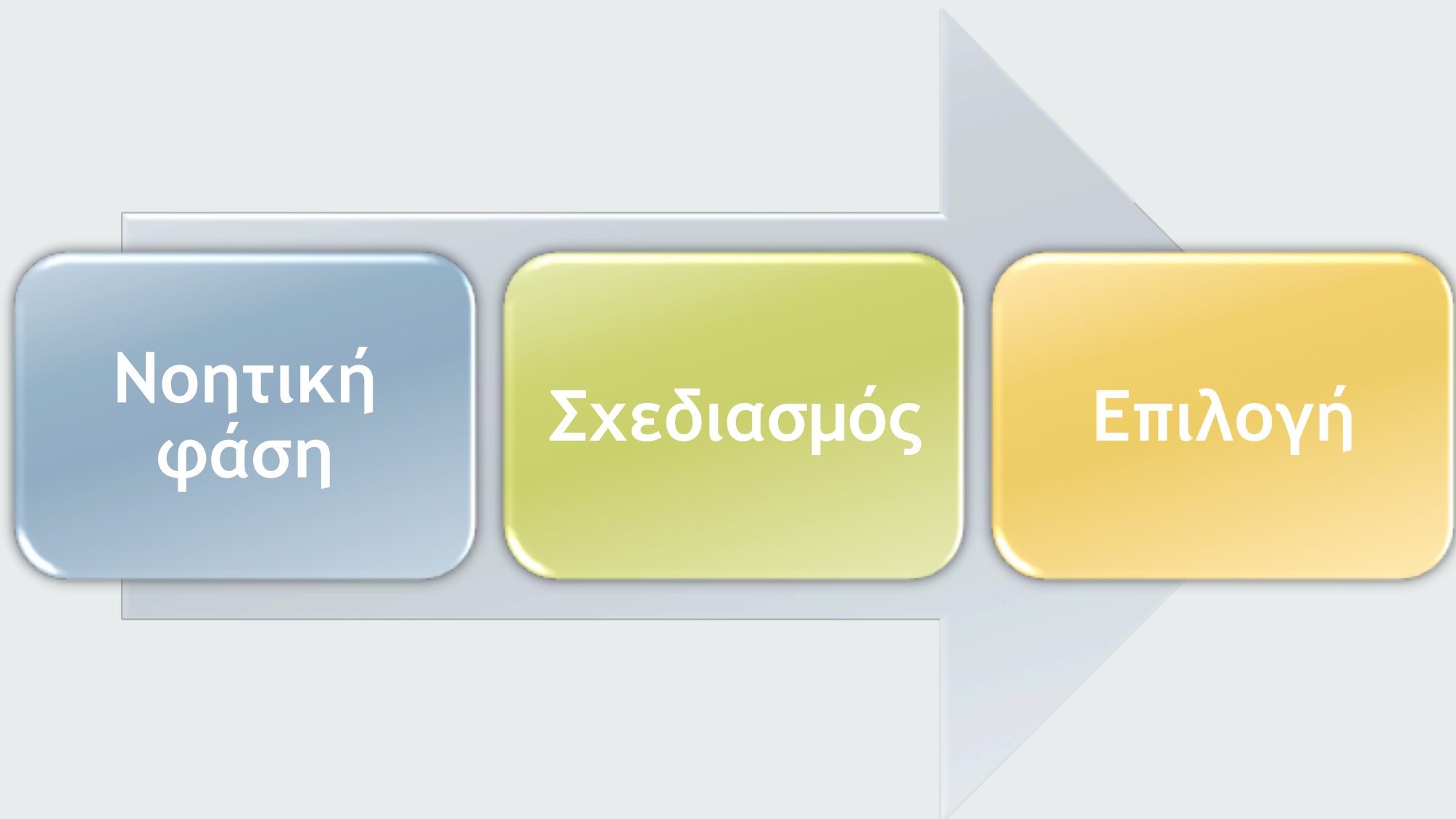
ΟΜΑΔΕΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΑΠΟΦΑΣΙΖΟΝΤΩΝ

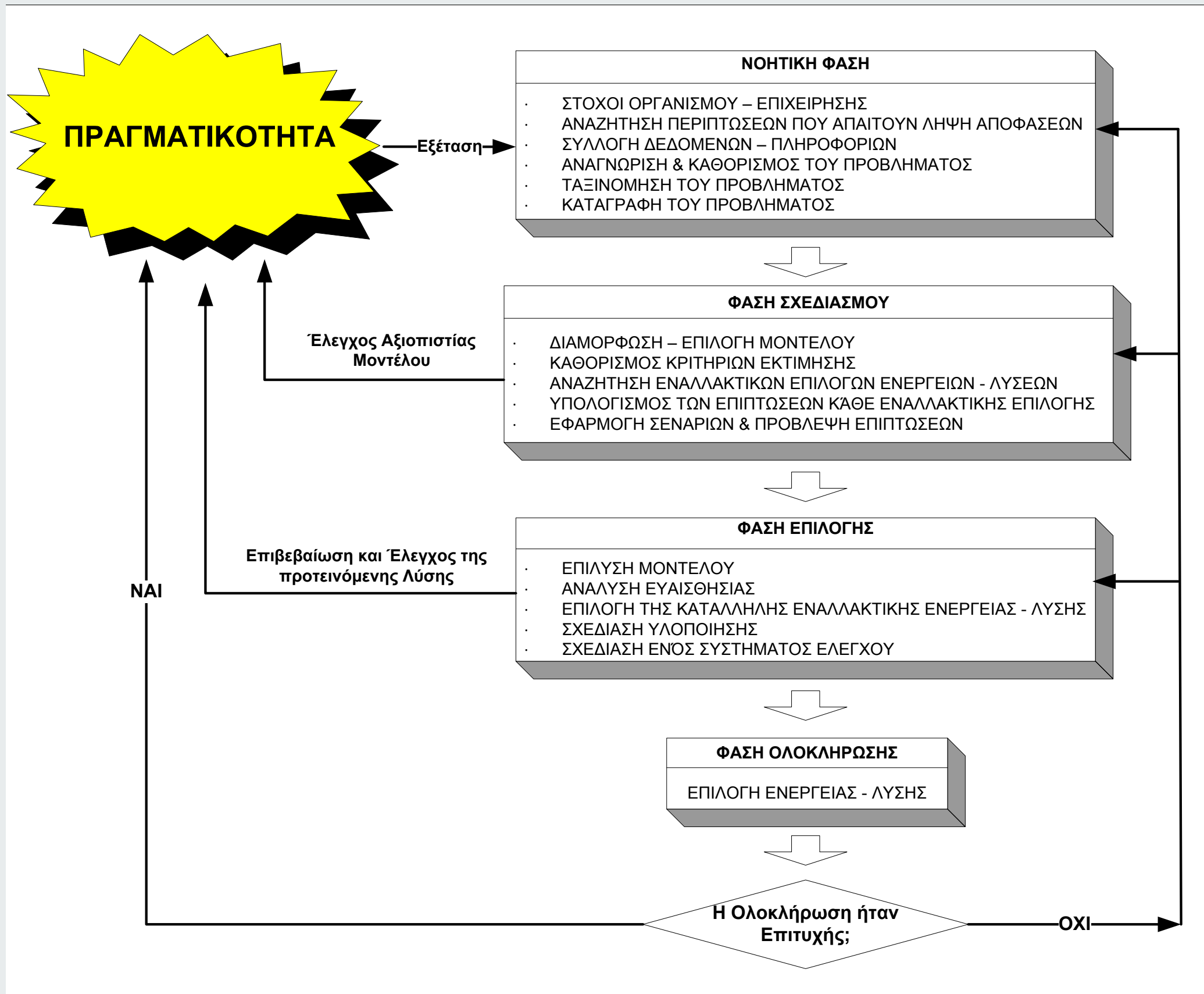


ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ

Χαρακτηριστικά	Άτομα	Ομάδα (group)	Ομάδα(team)
Συμμετέχοντες	Ένας	Πολλοί	Πολλοί
Εξουσία	Την έχει ο συγκεκριμένος αποφασίζων	Κατανέμεται περισσότερο ή λιγότερα ίσα σε όλους τους συμμετέχοντες	Την έχει ένα άτομο (αυτός που αποφασίζει)
Τυπική επικοινωνία	Δεν υφίσταται	Υπάρχουν σχετικά λίγοι περιορισμοί	Σχετικά δομημένη
Διαίρεση εργασίας	Δεν υφίσταται	Σχετικά μικρή διαίρεση εργασιών	Η εργασία μοιράζεται μεταξύ των συμμετεχόντων που υποστηρίζουν τη διαδικασία
Διάρκεια	Αυξανόμενη	Συχνά περιορισμένη αλλά μπορεί να είναι αυξανόμενη	Συχνά αυξανόμενη αλλά μπορεί να περιοριστεί

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ





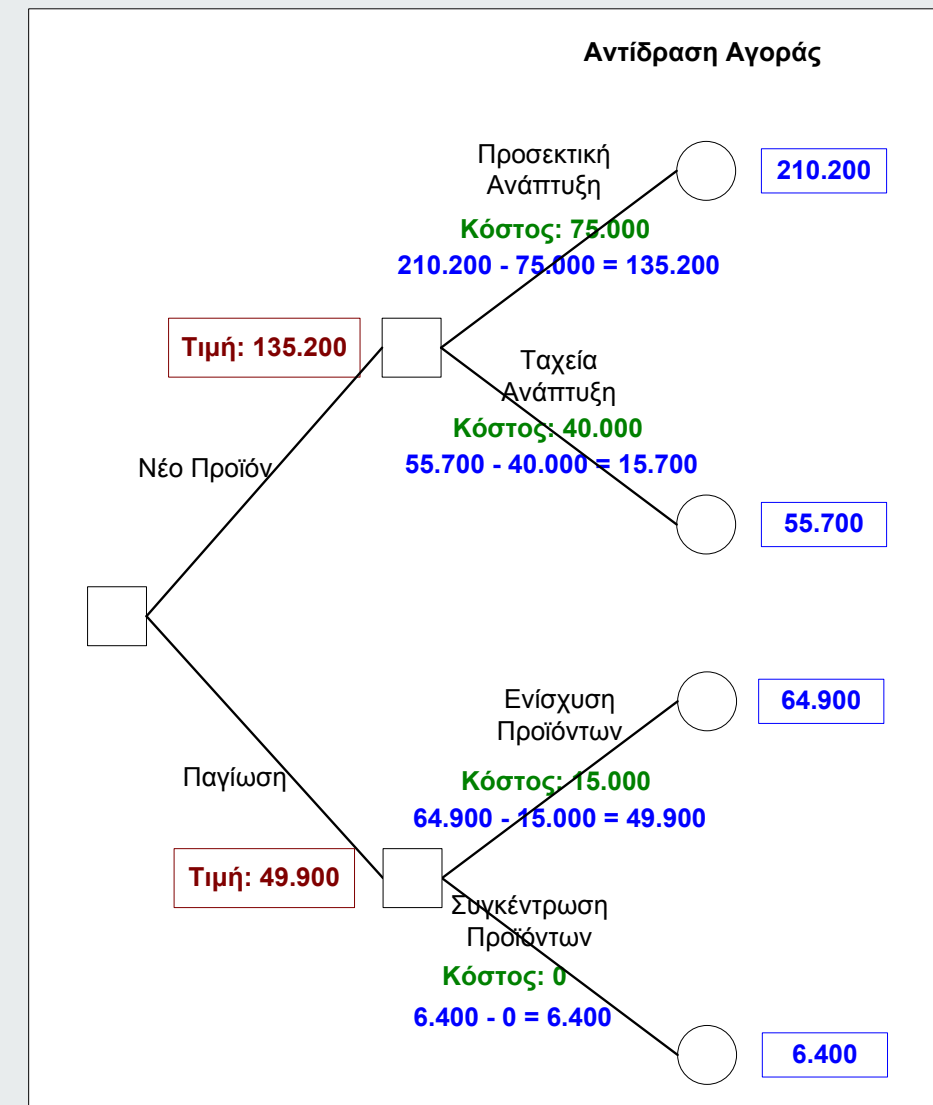
ΔΟΜΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Πίνακες απόφασης (μήτρες)

S

	P_1	P_2	...	P_n
A	S_1	S_2	...	S_n
A_1	R_{11}	R_{12}	...	R_{1n}
A_2	R_{21}	R_{22}	...	R_{2n}
...
A_m	R_{m1}	R_{m2}	...	R_{mn}

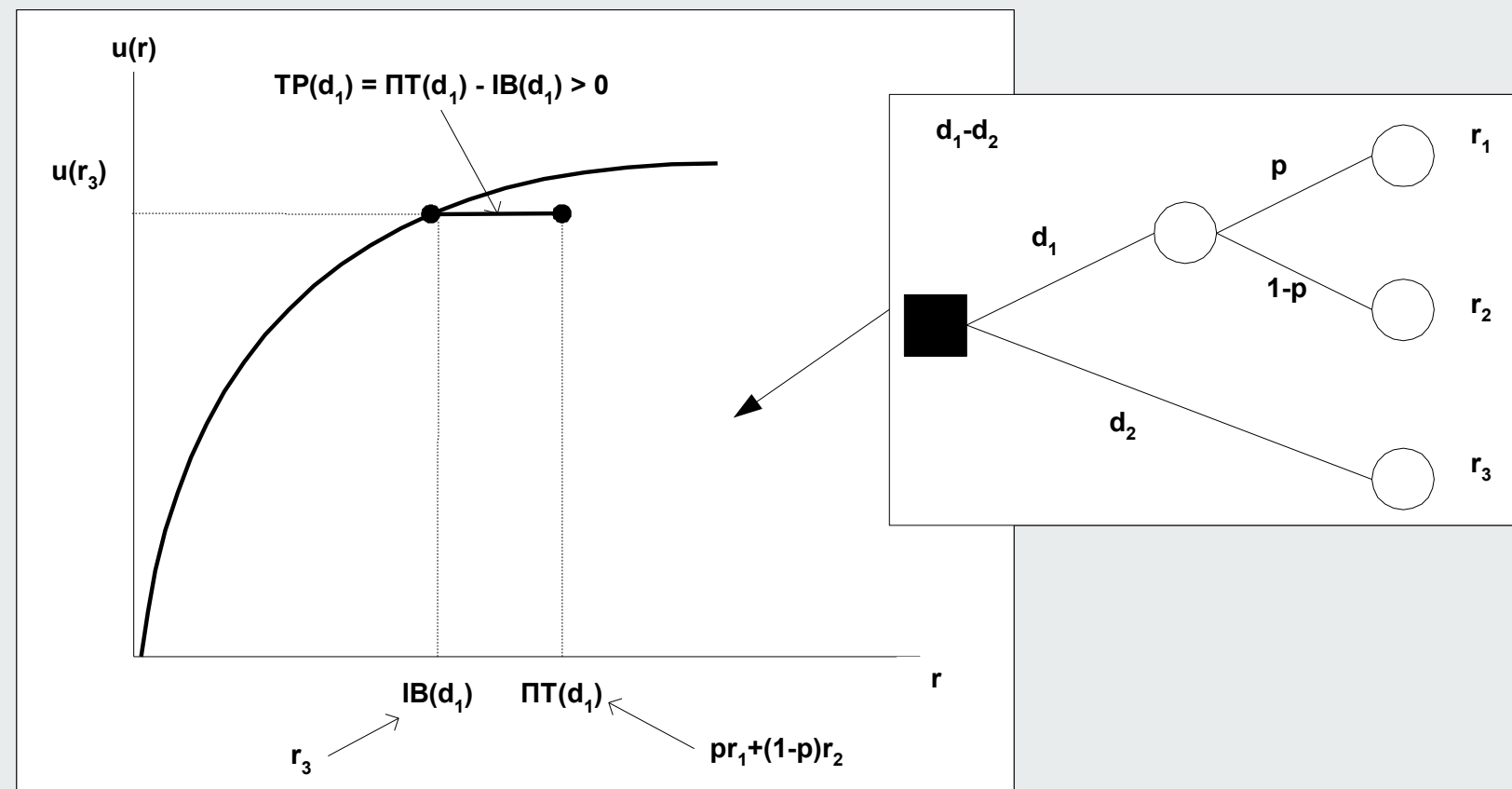
Δένδρα Αποφάσεων



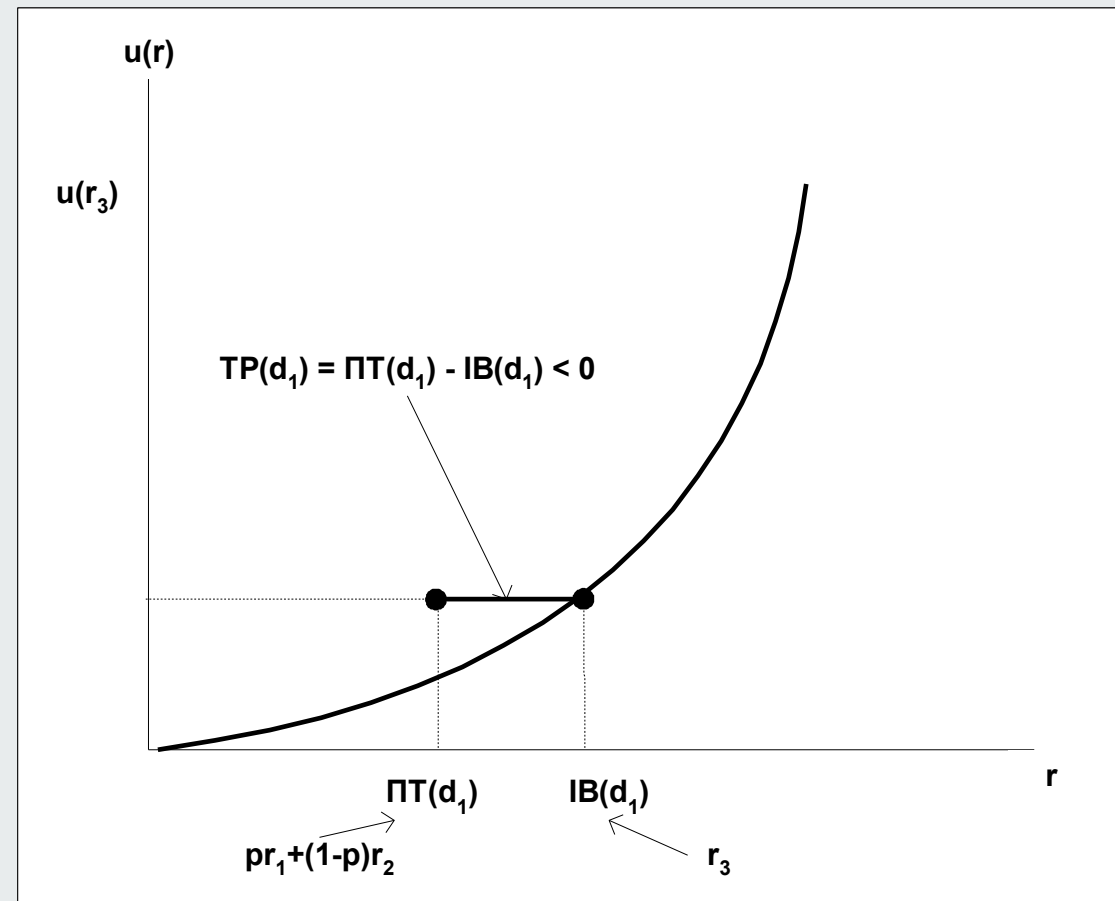
ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (UTILITY FUNCTIONS)

- Η συνάρτηση χρησιμότητας λαμβάνει τιμές μεταξύ μιας ελάχιστης τιμής, που αντιστοιχεί στο χειρότερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα, και μιας μέγιστης τιμής, που αντιστοιχεί στο καλύτερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα
- (π.χ. Θερμοκρασία)

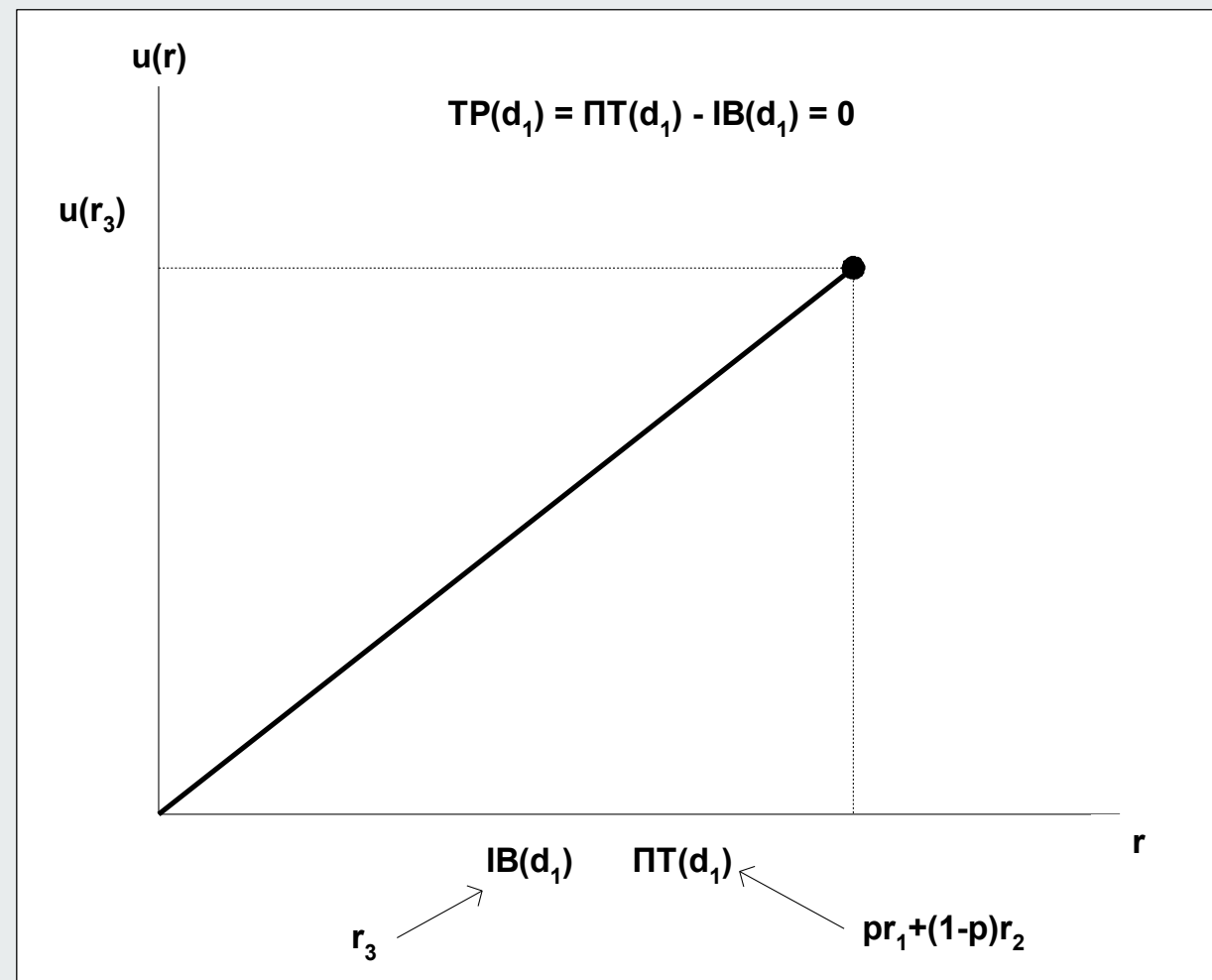
ΑΠΟΦΑΣΙΣΤΩΝ ΕΠΙΦΥΛΑΚΤΙΚΟΣ, ΟΥΔΕΤΕΡΟΣ Ή ΕΠΙΡΡΕΠΗΣ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ



ΑΠΟΦΑΣΙΖΩΝ ΕΠΙΦΥΛΑΚΤΙΚΟΣ, ΟΥΔΕΤΕΡΟΣ Ή ΕΠΙΡΡΕΠΗΣ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ



ΑΠΟΦΑΣΙΣΤΩΝ ΕΠΙΦΥΛΑΚΤΙΚΟΣ, ΟΥΔΕΤΕΡΟΣ Ή ΕΠΙΡΡΕΠΗΣ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ





ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ
ΑΝΑΛΥΣΗ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γιατί ‘ Πολυκριτήρια’;

- Πολυδιάστατα πραγματικά προβλήματα
- Πολλαπλοί και αντικρουόμενοι στόχοι
- Πολυπλοκότητα κριτηρίων αξιολόγησης

Βασικοί Στόχοι

- Να καθορισθούν οι συνθήκες που πρέπει να ικανοποιούνται ώστε να υφίσταται το σύστημα αξιών.
- Να υποστηρίζει τον αποφασίζοντα ώστε να ανακαλύπτει μέσα από μια διαδικασία ένα σύστημα αξιών και να παίρνει τη σωστή απόφαση.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Εναλλακτικές Επιλογές

- Πεπερασμένο σύνολο αντικειμένων, υποψηφίων, ενεργειών και γενικά επιλογών $A = \{a_i, i = 1, 2, \dots, n\}$
- Ανεξάρτητα από τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα
- Ποσοτικά ή ποιοτικά μεγέθη

Κριτήρια

- Πραγματική συνάρτηση g , ορισμένη σε ένα σύνολο A των εναλλακτικών ενεργειών και με πεδίο τιμών ένα απόλυτα διατεταγμένο σύνολο, και που εκφράζει τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα.
- $g: A \rightarrow \mathbb{R}$

ΕΙΔΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

- Ποσοτικά ή μετρικά κριτήρια
- Κριτήρια ποιοτικά ή διάταξης
- Κριτήρια στοχαστικά
- Κριτήρια ασαφή



ΔΟΜΕΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ

Ισχυρή προτίμηση

Περίπτωση που ο αποφασίζων εκφράζει την ισχυρή προτίμησή του (strict preference): Η a_i είναι συνολικά ισχυρά προτιμότερη της a_j :
 $a_i P a_j$

Αδιαφορία

Περίπτωση που ο αποφασίζων εκφράζει την αδιαφορία του (indifference): Η a_i είναι συνολικά αδιάφορη της a_j :
 $a_i I a_j$

Ασθενή προτίμηση

Περίπτωση που ο αποφασίζων εκφράζει την ασθενή προτίμησή του (weak preference): Η a_i είναι συνολικά ασθενώς προτιμότερη της a_j : $a_i Q a_j$

Ασυγκρισιμότητα

Περίπτωση που ο αποφασίζων εκφράζει την αδυναμία του να συγκρίνει (incomparability): Η a_i είναι συνολικά μη συγκρίσιμη της a_j : $a_i R a_j$

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Αντικείμενο της
απόφασης

Συνεπής
οικογένεια
κριτηρίων

Μοντέλο ολικής
προτίμησης

Υποστήριξη της
απόφασης

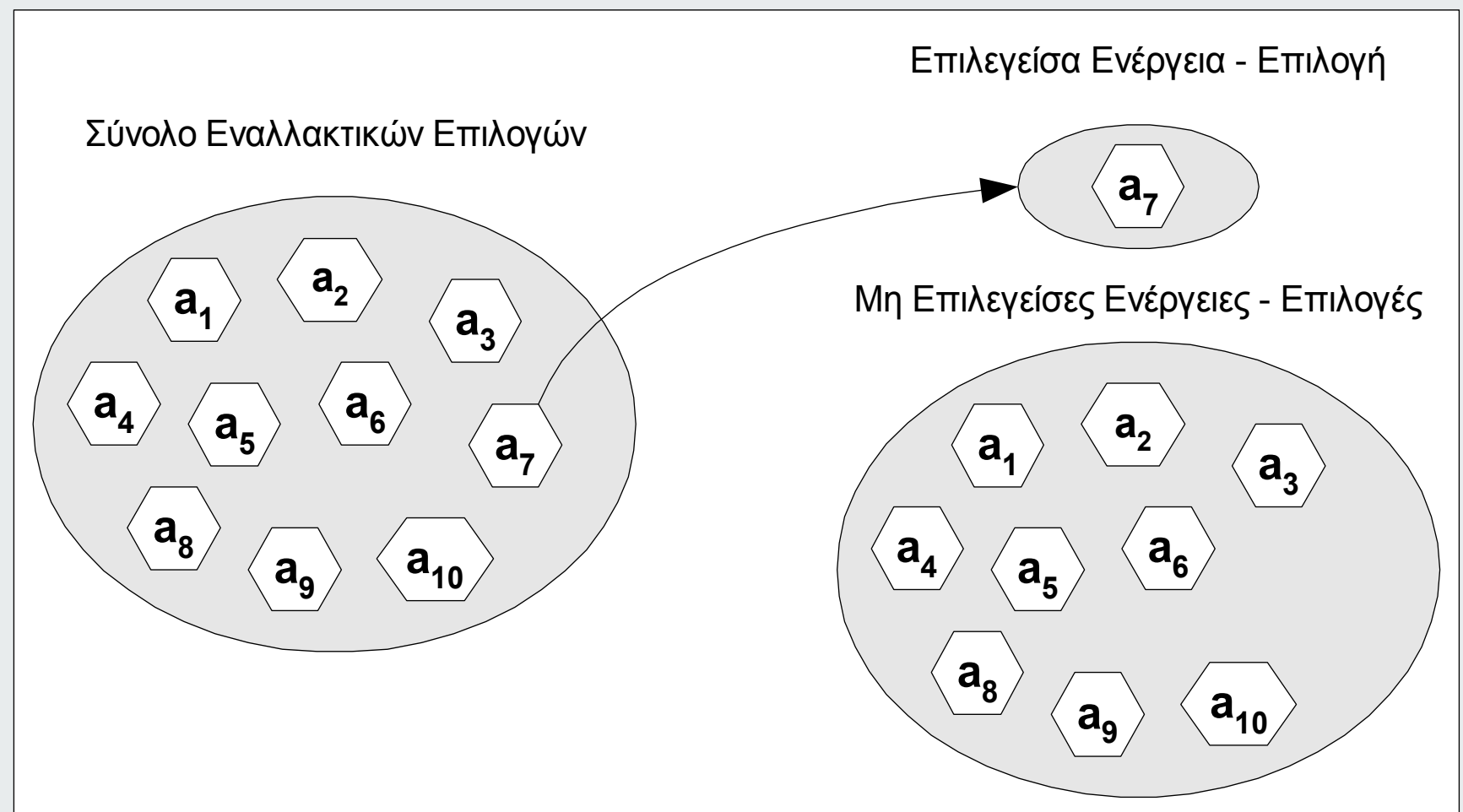
Βασικοί Στόχοι

- Ανάλυση της ανταγωνιστικής φύσης των κριτηρίων
- Μοντελοποίηση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα
- Εντοπισμό ικανοποιητικών λύσεων

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ

Προβληματική α

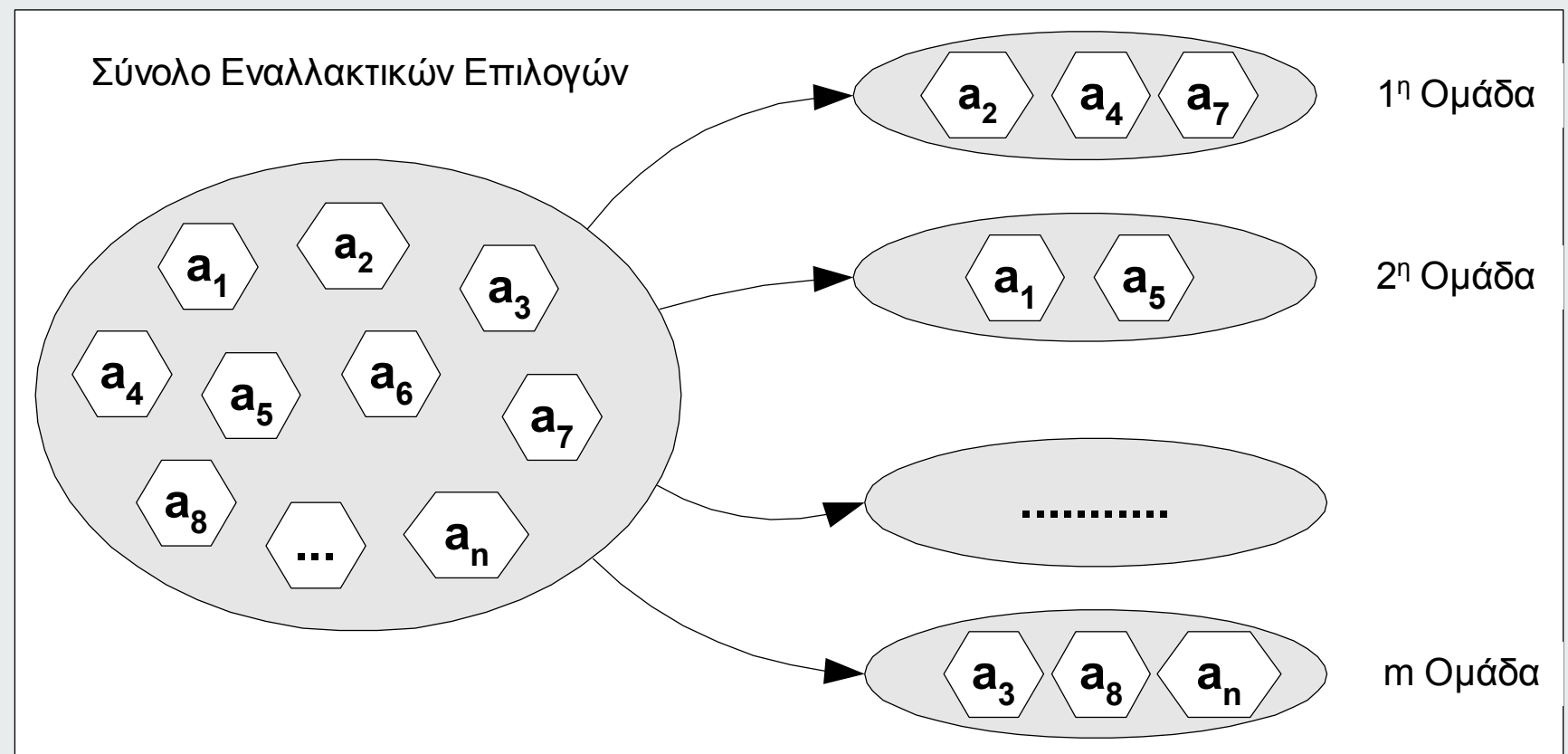
Αφορά την επιλογή (choice) μέσα από ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών A , μιας και μόνο



ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ

Προβληματική β

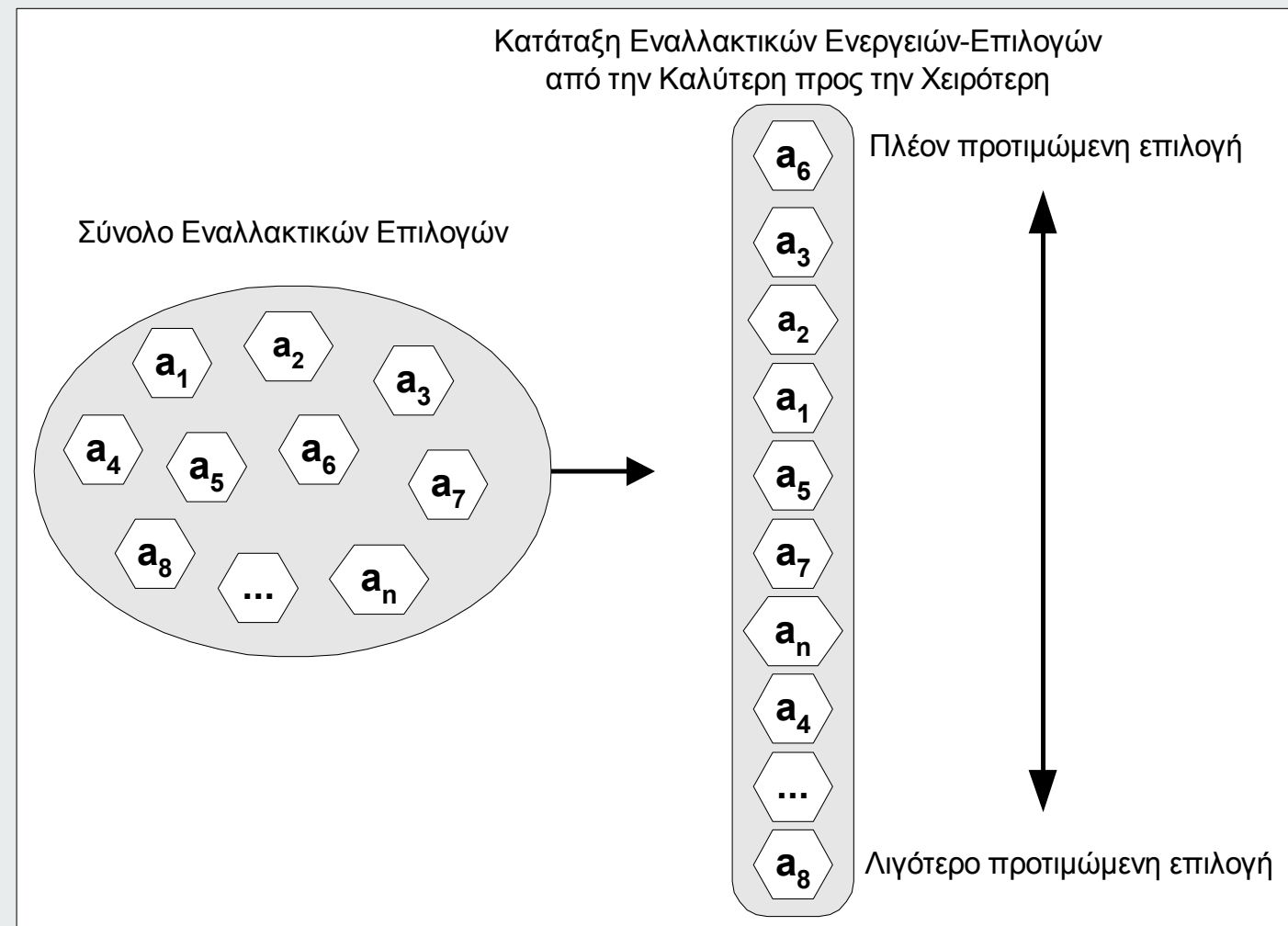
Αφορά την ταξινόμηση (sorting) όλων των εναλλακτικών ενεργειών του συνόλου A , σε ομάδες με συγκεκριμένες ιδιότητες



ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ

Προβληματική γ

Αφορά την κατάταξη (ranking) όλων των εναλλακτικών ενεργειών του συνόλου A , από την πλέον προτιμώμενη προς την λιγότερο προτιμητέα



ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ

Προβληματική δ

- Αφορά την απλή περιγραφή (description) όλων των εναλλακτικών επιλογών (ενεργειών, δράσεων, ...) του συνόλου A , καθώς και των συνεπειών τους σε γλώσσα κατανοητή από τους αποφασίζοντες.
- Π.χ. Σε προβλήματα όπου η κύρια ανάγκη είναι η γνωριμία με ένα σύνολο δραστηριοτήτων όπως οι στρατηγικές επενδύσεις, τα αναπτυξιακά προγράμματα, η ανάπτυξη νέων προϊόντων κ.α., καθώς και η περιγραφή τους μέσω των επιπτώσεών τους πάνω στα κριτήρια που ενδιαφέρουν τους αποφασίζοντες.

ΣΥΝΕΠΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Ιδιότητες

Μονοτονία

Επάρκεια

Μη
πλεονασμός



ΛΗΨΗ

ΟΜΑΔΙΚΩΝ

ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

ΜΕΘΟΔΟΙ ΨΗΦΟΦΟΡΙΑΣ

Πλειοψηφία

- Κάθε ψηφοφόρος διαθέτει μία ψήφος.
- Εκλέγεται η εναλλακτική που συγκέντρωσε τις περισσότερες ψήφους

Αθροιστική Ψήφος

- Κάθε ψηφοφόρος διαθέτει κ ψήφους που μπορεί να αποδώσει όπως επιθυμεί (π.χ. ν ψήφους σε μία εναλλακτικά, κ-ν σε μία άλλη)
- Εκλέγεται η εναλλακτική που συγκέντρωσε τις περισσότερες ψήφους

ΜΕΘΟΔΟΙ ΨΗΦΟΦΟΡΙΑΣ

Ψήφος Έγκρισης

- Κάθε ψηφοφόρος μπορεί να ψηφίσει (εγκρίνει) όσες εναλλακτικές επιθυμεί.
- Εκλέγεται η εναλλακτική που συγκέντρωσε τις περισσότερες ψήφους

Πλειοψηφία μετ' αποκλεισμού

- Κάθε ψηφοφόρος ψηφίζει την επιλογή που θεωρεί καλύτερη. Αποκλείεται η επιλογή με τις λιγότερες ψήφους
- Όσοι ψήφισαν την αποκλεισθείσα επιλογή, έχουν δικαίωμα για νέα ψηφοφορία μεταξύ των εναπομεινάντων εναλλακτικών
- Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι την ανάδειξη μιας εναλλακτικής

ΜΕΘΟΔΟΙ ΨΗΦΟΦΟΡΙΑΣ

Ψηφοφορία Borda

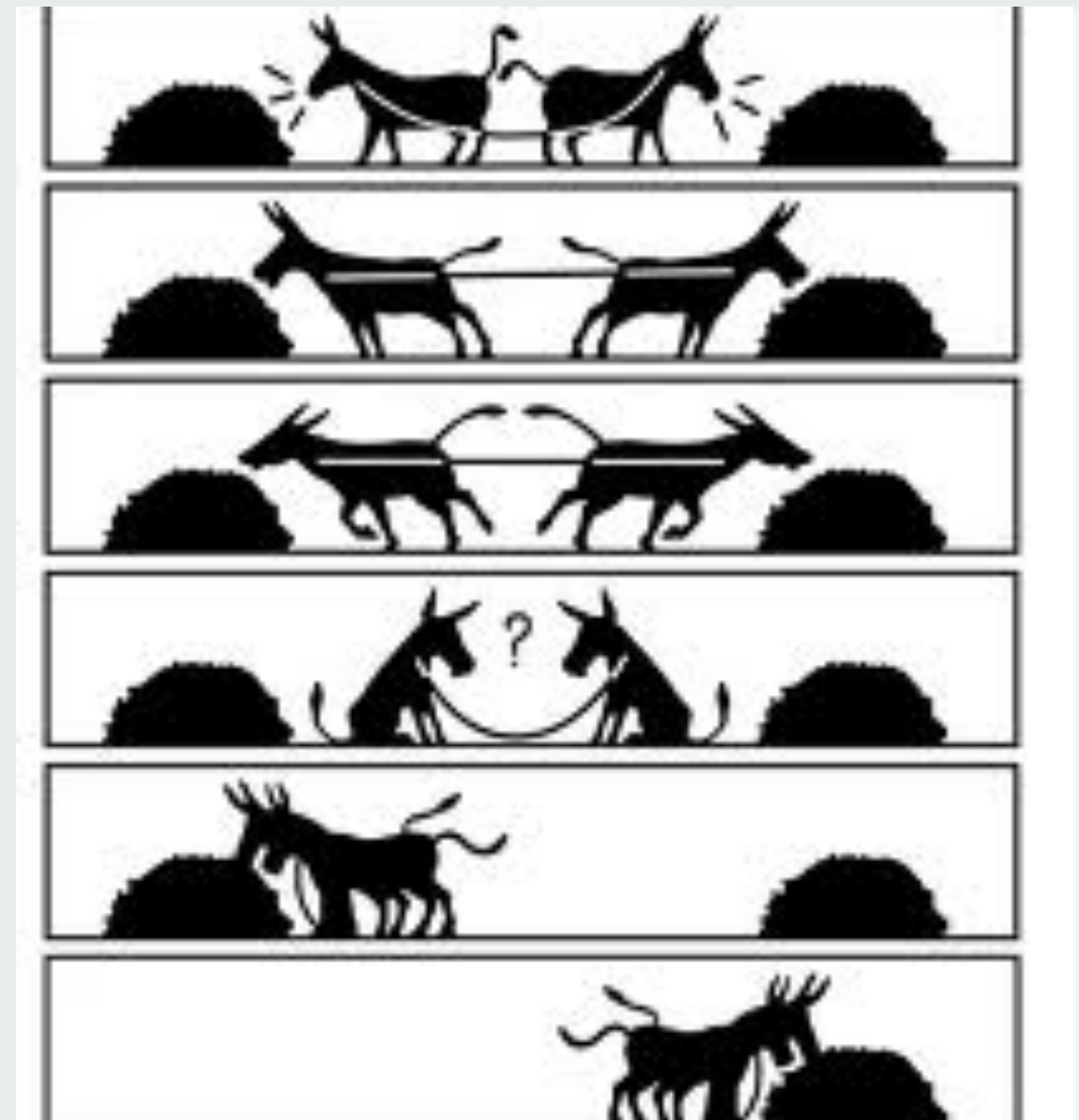
- Κάθε ψηφοφόρος προτείνει μία διάταξη των εναλλακτικών. Η θέση της εναλλακτικής στη διάταξη προσδίδει πόντους: $n-1$ στην πρώτη επιλογή, $n-2$ στη δεύτερη κ.ο.κ. Η τελευταία δεν λαμβάνει κανέναν πόντο.
- Επιλέγεται η εναλλακτική με το μέγιστο άθροισμα πόντων.

Διαδικοί αποκλεισμοί

- Οι ψηφοφόροι δηλώνουν τις προτιμήσεις τους για διάφορα ζεύγη εναλλακτικών, σύμφωνα με ένα πρόγραμμα συγκρίσεων.
- Αποκλείονται οι εναλλακτικές οι οποίες υστέρησαν στις περισσότερες συγκρίσεις.
- Οι συγκρίσεις συνεχίζονται ανάμεσα στις εναπομείναντες επιλογές, μέχρις ότου να παραμείνει μία.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ

- Κανόνας της πλειοψηφίας των συγκρίσεων ανά ζεύγη
- Κανόνας ημερήσιας διάταξης
- Κανόνας της άθροισης των κατατάξεων
- Η προσθετική κατάταξη
- Η πολλαπλασιαστική κατάταξη
- Η μέθοδος της ελάχιστης διακύμανσης
- Κανόνας συμβιβασμού κατατάξεων
- Κανόνας βαροδότησης της πλειοψηφίας



ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΗΣ ΑΘΡΟΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΤΑΞΕΩΝ

Εναλλακτική	DM_1	DM_2	DM_3	Άθροισμα Κατατάξεων
a_1	4	4	2	10
a_2	1	1	3	5
a_3	2	2	4	8
a_4	3	3	1	7

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΤΑΞΕΩΝ

Προσθετική

- Μέσος όρος των κατατάξεων

Πολλαπλασιαστική

- Γινόμενο των κατατάξεων υψωμένο στη δύναμη m (πλήθος αποφασιζόντων)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Δεδομένα

Τόπος	Αριθμητική - Ποσοτική Κατάταξη	
	Άνδρας	Γυναίκα
Ρόδος	0.11	0.40
Σαντορίνη	0.19	0.20
Κρήτη	0.33	0.17
Βαρκελώνη	0.18	0.15
Κύπρος	0.05	0.06
Επτάνησα	0.25	0.02

Αποτελέσματα

Τόπος	Προσθετική	Πολλαπλασιαστική
Ρόδος	0.26 *	0.21 *
Σαντορίνη	0.19	0.19
Κρήτη	0.19	0.19
Βαρκελώνη	0.17	0.16
Κύπρος	0.06	0.05
Επτάνησα	0.14	0.07

ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΗΣ ΠΛΕΙΟΨΗΦΙΑΣ ΤΩΝ ΣΥΓΚΡΙΣΕΩΝ ΑΝΑ ΖΕΥΓΗ

Βαθμωτή Κατάταξη				Σχέσεις υπεροχής				
Κατάταξη	DM_1	DM_2	DM_3	Εναλλακτική	a_1	a_2	a_3	Άθροισμα Σχέσεων
1	a_1	a_3	a_3	a_1	-	2	1	3
2	a_2	a_1	a_2	a_2	1	-	1	2
3	a_3	a_2	a_1	a_3	2	2	-	4