



Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης

Θεωρία Αποφάσεων

Εισαγωγή στην θεωρία αποφάσεων

- Στα μέχρι τώρα μοντέλα και τεχνικές υπήρχε η προϋπόθεση της βεβαιότητας.
- Στην πράξη, τα προβλήματα είναι περισσότερο πολύπλοκα, εξαιτίας της αβεβαιότητας.
- Παραδείγματα αβεβαιότητας:
 - Ζήτηση προϊόντων ή υπηρεσιών
 - Τιμές προϊόντων ή υπηρεσιών
 - Ανταγωνισμός σε προϊόντα ή υπηρεσίες
- Η Θεωρία Αποφάσεων εμπεριέχει τεχνικές που βοηθούν στην κατανόηση σύνθετων προβλημάτων καθώς και στην ανάλυση εναλλακτικών αποφάσεων έτσι ώστε να επιλεγεί η πλέον κατάλληλη.
- Η Θεωρία Αποφάσεων δεν μπορεί να εγγυηθεί καλά αποτελέσματα.
- Η λήψη της καλύτερης δυνατής απόφασης με βάση τα δεδομένα μπορεί να οδηγήσει σε μη ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Παράδειγμα: Εισαγωγή προϊόντος σε νέα αγορά

- Επιχείρηση «ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.»
- Επέκταση στα Βαλκάνια (Ρουμανία ή Βουλγαρία).
- Η αρχική επένδυση στην Ρουμανία είναι σημαντικά πιο μεγάλη από ότι στη Βουλγαρία.
- Η ζήτηση στη Ρουμανία αρκετά μεγαλύτερη.
- Το ύψος της ζήτησης είναι αβέβαιο.
- Η εταιρία μπορεί να διεξάγει τεστ αγοράς, αλλά κοστίζουν πολύ, καθυστερούν την επένδυση και μπορεί να μην δώσουν σαφή αποτελέσματα.
- Σύμφωνα με στοιχεία, η ζήτηση τα 2 πρώτα χρόνια εμφανίζεται σταθερή, όμως στη συνέχεια μπορεί να μεταβληθεί ριζικά:
 - Αν η ζήτηση είναι μεγάλη μπορεί να προσέλθουν ανταγωνιστές.
 - Η εταιρία μπορεί να αναβαθμίσει την παρουσία της με νέα επένδυση.

Προβληματισμοί:

- Να διεξαγάγει τεστ αγοράς σε κάποια ή και στις δύο χώρες ή να προχωρήσει άμεσα την επένδυση; Αν ναι, σε ποια;
- Τι θα συμβεί αν η ζήτηση είναι χαμηλότερη των αισιόδοξων προβλέψεων;
- Τι θα συμβεί αν τον τρίτο χρόνο η ζήτηση μειωθεί ακόμη περισσότερο;
- Μήπως θα έπρεπε η επένδυση να γίνει σε άλλες πιο ώριμες αγορές;

Η Θεωρία Αποφάσεων μας βοηθά να αποκτήσουμε μεγαλύτερη αντίληψη και διαίσθηση για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε, ακολουθώντας μία δομημένη και αναλυτική διαδικασία.

Βασικές έννοιες Θεωρίας Αποφάσεων

- Έστω ότι υπάρχουν m ενδεχόμενες καταστάσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος (K_1, K_2, \dots, K_m).
- Έστω ότι μπορεί να ληφθεί 1 από n διαφορετικές αποφάσεις (D_1, D_2, \dots, D_n) προς υλοποίηση.
- Έστω ότι γίνεται επιλογή της απόφασης D_1 προς υλοποίηση.
- Έστω ότι η κατάσταση του εξωτερικού περιβάλλοντος που συμβαίνει είναι η K_2 .
- Η απόδοση προσδιορίζεται από τον διπλανό πίνακα αποδόσεων (payoff table)

| Απόφαση | K_1 | K_2 | ... | K_m |
|---------|----------|----------|-----|----------|
| D_1 | R_{11} | R_{12} | ... | R_{1m} |
| D_2 | R_{21} | R_{22} | ... | R_{2m} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| D_n | R_{n1} | R_{n2} | ... | R_{nm} |

Ποια απόφαση πρέπει να επιλέξουμε εάν γνωρίζουμε τις πιθανότητες με τις οποίες μπορεί να συμβεί κάθε μία από τις ενδεχόμενες εξωτερικές καταστάσεις;

Αν γνωρίζαμε ότι θα συμβεί η κατάσταση K_j τότε θα επιλέγαμε την απόφαση που θα μεγιστοποιούσε την αντίστοιχη απόδοση.

$$\max\{R_{ij} : i \in 1..n\}$$

Η έννοια του κινδύνου στα προβλήματα αποφάσεων

- **Προβλήματα αποφάσεων με επιχειρηματικό κίνδυνο**
 - Είναι προβλήματα με περισσότερες από μία ενδεχόμενες καταστάσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος για κάθε μια από τις οποίες μπορεί να υπολογιστεί μια πιθανότητα εμφάνισης
- Αν υπάρχουν m ενδεχόμενες καταστάσεις και P_j είναι η πιθανότητα να συμβεί η κατάσταση j τότε η αναμενόμενη απόδοση για την απόφαση D_i είναι:

$$\sum_{j=1}^m P_j R_{ij}$$

Κριτήρια απόφασης στην Θεωρία Αποφάσεων

- Ανάλογα με τις προτιμήσεις του καθενός σχετικά με την έκθεση σε κίνδυνο και το ενδεχόμενο κέρδος η απόφαση μπορεί να διαφέρει.
- Για τον λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί ορισμένα κριτήρια έτσι ώστε να επιλέγεται το κριτήριο που κατά περίπτωση αρμόζει:
 - Κριτήριο μεγιστοποίησης απόδοσης
 - Κριτήριο ελαχιστοποίησης ζημιάς
 - Κριτήρια μεγιστοποίησης κέρδους
 - Κριτήριο ελαχιστοποίησης κόστους ευκαιρίας

Κριτήριο μεγιστοποίησης αναμενόμενης απόδοσης

- Πρόκειται για το πλέον συχνά χρησιμοποιούμενο κριτήριο.
- Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό επιλέγεται η απόφαση για την οποία ισχύει:

$$\max\{ER_i, i \in 1..n\}$$

Παράδειγμα: Μία επιχείρηση παραγγέλνει 1 προϊόν κάθε εβδομάδα
Κόστος αγοράς 150€ και κόστος πώλησης 300€
Έχει διάρκεια 1 εβδομάδα
Η ζήτηση είναι αβέβαιη

Πρόβλημα αποθεμάτων: Αναμενόμενη απόδοση

| | |
|----------------|-------|
| Κόστος αγοράς | 150 € |
| Κόστος πώλησης | 300 € |

| Απόφαση Ύψος Παραγγελίας | Ενδεχόμενη ζήτηση | | | |
|--------------------------|-------------------|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |

| Απόφαση Ύψος Παραγγελίας | Ενδεχόμενη ζήτηση | | | |
|--------------------------|-------------------|--------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € |
| 1 | -150 € | 150 € | 150 € | 150 € |
| 2 | -300 € | 0 € | 300 € | 300 € |
| 3 | -450 € | -150 € | 150 € | 450 € |

| Πιθανότητα | Ενδεχόμενη ζήτηση | | | |
|------------|-------------------|-----|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,2 |

| Απόφαση Ύψος Παραγγελίας | Αναμενόμενο κέρδος |
|--------------------------|--------------------|
| 0 | 0 € |
| 1 | 120 € |
| 2 | 150 € |
| 3 | 60 € |

Συμφέρει το ύψος παραγγελίας να είναι 2

Κριτήριο Ελαχιστοποίησης Ζημιάς (maximin)

- Καταγράφουμε το χειρότερο δυνατό αποτέλεσμα που μπορεί να προκύψει.
- Επιλέγουμε την απόφαση που δίνει το καλύτερο αποτέλεσμα από τα παραπάνω.
- Η άριστη απόφαση στο προηγούμενο πρόβλημα είναι 0 μονάδες.
- Εφαρμόζεται μόνο σε περιπτώσεις που ο αποφασίζων κρίνει ότι δεν μπορεί με κανένα τρόπο να υποστεί ζημία.

| Απόφαση Ύψος Παραγγελίας | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|--------|--------|-------|-------|
| 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € |
| 1 | -150 € | 150 € | 150 € | 150 € |
| 2 | -300 € | 0 € | 300 € | 300 € |
| 3 | -450 € | -150 € | 150 € | 450 € |

Επιλέγουμε την μεγαλύτερη τιμή από τις μικρότερες τιμές για κάθε εναλλακτική απόφαση.

maximin: Maximize the minimum possible result.

Κριτήριο Μεγιστοποίησης Κέρδους (maximax)

- Καταγράφουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα που μπορεί να προκύψει.
- Επιλέγουμε την απόφαση που δίδει το καλύτερο αποτέλεσμα.
- Η άριστη απόφαση στο προηγούμενο πρόβλημα είναι 3 μονάδες.
- Το κριτήριο maximax είναι αισιόδοξο και εφαρμόζεται σε ειδικές περιπτώσεις.

| Απόφαση Ύψος Παραγγελίας | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|--------|--------|-------|-------|
| 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € |
| 1 | -150 € | 150 € | 150 € | 150 € |
| 2 | -300 € | 0 € | 300 € | 300 € |
| 3 | -450 € | -150 € | 150 € | 450 € |

Επιλέγουμε την μεγαλύτερη τιμή από τις μεγαλύτερες τιμές για κάθε εναλλακτική απόφαση.

maximax: Maximize the maximum possible result.

Κριτήριο Minimax Regret (Ελαχιστοποίηση κόστους ευκαιρίας)

- Μετρά το **κόστος ευκαιρίας μιας απόφασης**, δηλαδή την απώλεια απόδοσης μεταξύ της απόφασης και της καλύτερης δυνατής απόφασης.
- Κάθε κελί του πίνακα κόστους ευκαιρίας προκύπτει ως διαφορά της τιμής του πίνακα αποδόσεων από την μέγιστη τιμή κάθε στήλης.

| Απόφαση (Υψος Παραγγελίας) | 0 | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|--------|--------|-------|-------|
| 0 | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € |
| 1 | -150 € | 150 € | 150 € | 150 € |
| 2 | -300 € | 0 € | 300 € | 300 € |
| 3 | -450 € | -150 € | 150 € | 450 € |
| MAX | 0 € | 150 € | 300 € | 450 € |

| Πίνακας κόστους ευκαιρίας | | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Απόφαση (Υψος Παραγγελίας) | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 € | 150 € | 300 € | 450 € |
| 1 | 150 € | 0 € | 150 € | 300 € |
| 2 | 300 € | 150 € | 0 € | 150 € |
| 3 | 450 € | 300 € | 150 € | 0 € |

| Ενδεχόμενη ζήτηση | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Πιθανότητα | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,2 |

| Απόφαση (Υψος Παραγγελίας) | Αναμενόμενο Κόστος Ευκαιρίας |
|----------------------------|------------------------------|
| 0 | 255 € |
| 1 | 135 € |
| 2 | 105 € |
| 3 | 195 € |

Ελαχιστοποίηση αναμενόμενου κέρδους ευκαιρίας

Άλλα κριτήρια

Κριτήριο Laplace

- Ερμηνεύει την αβεβαιότητα σχετικά με ενδεχόμενες εξωτερικές καταστάσεις ως ίση πιθανότητα οποιασδήποτε από αυτές.
- Υπολογίζει το μέσο όρο των αποδόσεων και προτείνει την απόφαση με το μεγαλύτερο μέσο όρο.

Κριτήριο Υπεροχής

- Θεωρεί ότι μια απόφαση υπερέχει μίας άλλης όταν η χειρότερη πιθανή απόδοση της πρώτης υπερέχει την καλύτερης πιθανής απόδοσης της δεύτερης ή έστω είναι αντίστοιχη.

Δένδρα αποφάσεων

- Τα δένδρα αποφάσεων είναι μια τεχνική που βοηθά στην λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων σε καθεστώς επιχειρηματικού κινδύνου.
- Είναι χρήσιμα όταν πρέπει να πάρουμε σειρά αποφάσεων, που οδηγούν σε ένα ή περισσότερα αβέβαια αποτελέσματα.

Παράδειγμα: Επιλογή στρατηγικής μάρκετινγκ

- Μία επιχείρηση βγάζει νέα σειρά προϊόντων.
- Υπάρχουν 3 εναλλακτικές επιλογές:
 - Επιθετική: σημαντική επένδυση – εθνική καμπάνια προβολής/προώθησης
 - Μέση: σταδιακή επένδυση – καμπάνια σε συγκεκριμένες περιοχές
 - Συντηρητική: Μικρή επένδυση – τοπική προώθηση από αντιπροσώπους
- 2 κατηγορίες ζήτησης:
 - Υψηλή: 40% πιθανότητα
 - Χαμηλή: 60% πιθανότητα
- Ζητείται η βέλτιστη στρατηγική μάρκετινγκ για την επιχείρηση

Παράδειγμα

| Αναμενόμενη ζήτηση σε σχέση με την στρατηγική της επιχείρησης | | | |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|
| Στρατηγική | Σενάριο ζήτησης A | Σενάριο ζήτησης B | Κόστος στρατηγικής |
| Επιθετική | 580.000 € | 200.000 € | 280.000 € |
| Μέση | 330.000 € | 200.000 € | 130.000 € |
| Συντηρητική | 100.000 € | 200.000 € | 50.000 € |

| | Σενάριο ζήτησης A (Υψηλή Ζήτηση) | Σενάριο ζήτησης B (Χαμηλή Ζήτηση) |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Πιθανότητα εμφάνισης | 40% | 60% |

| | |
|---------------------|-----------|
| Αναμενόμενη απόδοση | |
| Επιθετική | 72.000 € |
| Μέση | 122.000 € |
| Συντηρητική | 110.000 € |

Συμφέρει η «μέση»
στρατηγική

Δένδρο απόφασης με το XLTree

| | F | G | H | J | K | L | N |
|----|--------|-------------|-----|--------|------------|-----|--------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | 122000 | Επιθετική | | 72000 | Σενάριο A' | 0,4 | 300000 |
| 3 | | | | | Σενάριο B' | 0,6 | -80000 |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | Μέση | ==> | 122000 | Σενάριο A' | 0,4 | 200000 |
| 6 | | | | | Σενάριο B' | 0,6 | 70000 |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | Συντηρητική | | 110000 | Σενάριο A' | 0,4 | 50000 |
| 9 | | | | | Σενάριο B' | 0,6 | 150000 |
| 10 | | | | | | | |

Δένδρο απόφασης με το XLTree

