



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (MBA)

Ενότητα 8: Παίγνια πλήρους και ελλιπούς
πληροφόρησης

Μπεληγιάννης Γρηγόριος
Σχολή Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών
Προϊόντων & Τροφίμων (Δ.Ε.Α.Π.Τ.)

Παίγνια πλήρους και ελλιπούς πληροφόρησης

Υποενότητα 1

Σκοποί 1^{ης} υποενότητας

- Να γνωρίσουν οι φοιτητές τις βασικές έννοιες και τους όρους των παιγνίων πλήρους πληροφόρησης
- Να μπορούν οι φοιτητές να αναπαραστήσουν παίγνια με τη βοήθεια γραφημάτων και να αναγνωρίσουν τους πυρήνες γραφήματος
- Να μπορούν οι φοιτητές να αναπαραστήσουν παίγνια με τη βοήθεια δέντρων παιγνίων
- Να μάθουν οι φοιτητές πως λειτουργεί ο αλγόριθμος κλαδέματος άλφα-βήτα και να μπορούν να τον εφαρμόσουν
- Να γνωρίσουν οι φοιτητές τις βασικές έννοιες και τους όρους των παιγνίων ελλιπούς πληροφόρησης καθώς και το πως παίζονται τα παίγνια αυτά



Περιεχόμενα 1^{ης} υποενότητας

- Παίγνια πλήρους πληροφόρησης
- Παίγνια σε γραφήματα
- Πυρήνας γραφήματος
- Δέντρα παιγνίων
- Κλάδεμα άλφα-βήτα
- Παίγνια ελλιπούς πληροφόρησης



Παίγνια πλήρους πληροφόρησης

- Κάθε παίκτης έχει πλήρη γνώση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται κάθε στιγμή η εξέλιξη του παιχνιδιού
- Γνωρίζει τις κινήσεις που έχουν κάνει οι αντίπαλοί του και φυσικά θυμάται τις προηγούμενες κινήσεις του
- Έτσι, αποφασίζει σχετικά με τη στρατηγική που είναι σκόπιμο να ακολουθήσει έχοντας πλήρη πληροφόρηση
- Οι παίκτες θεωρούμε ότι παίζουν βέλτιστα



Παίγνια μηδενικού αθροίσματος

- Έστω 2 παίκτες
- Έστω α το κέρδος του 1^{ου} παίκτη
- Έστω β το κέρδος του 2^{ου} παίκτη

- Ισχύει ότι $\alpha + \beta = 0$, δηλαδή $\alpha = -\beta$

- Ό,τι κερδίζει ο ένας το χάνει ο άλλος



Δέντρα παιγνίων – Παράδειγμα (1/2)

- Έστω οι παίκτες I (MAX) και II (MIN)
- Οι παίκτες επιλέγουν εναλλάξ έναν αριθμό από τους $\{1,2\}$
- Μετά από κάθε επιλογή ο διαιτητής του παιχνιδιού υπολογίζει το άθροισμα των αριθμών που έχουν επιλεγεί μέχρι εκείνη τη στιγμή



Δέντρα παιγνίων – Παράδειγμα (2/2)

- Όποιος παίκτης παίξει τελευταίος όταν το άθροισμα έφτασε ή ξεπέρασε τον αριθμό 5 χάνει
- Ο παίκτης I παίζει πρώτος
- +1 αν κερδίσει ο I, -1 αν κερδίσει ο II



Παίγνια σε γραφήματα (1/2)

- Έστω ένα προσανατολισμένο γράφημα $G=(V,E)$
- Κάθε κορυφή παριστάνει μία θέση του παιχνιδιού
- Η αρχική θέση και ο παίκτης που παίζει πρώτος επιλέγονται τυχαία



Παίγνια σε γραφήματα (2/2)

- Ο παίκτης που είναι η σειρά του να παίξει διαλέγει μία από τις πλευρές που αρχίζουν από την τρέχουσα θέση και η θέση του παιγνίου μεταβάλλεται και αντιστοιχεί στην κορυφή που είναι το τέλος της πλευράς που επιλέχθηκε
- Στη συνέχεια παίζει ο άλλος παίκτης από τη νέα θέση
- Χάνει ο παίκτης που παίζει από κορυφή από την οποία δεν ξεκινούν πλευρές



Πυρήνας γραφήματος (1/2)

- Υποσύνολο κορυφών K με τις εξής ιδιότητες:
 - Οι κορυφές του πυρήνα K δε συνδέονται μεταξύ τους με πλευρές
 - Από κάθε κορυφή εκτός του πυρήνα K ένας παίκτης μπορεί να οδηγήσει το παιχνίδι στον πυρήνα, δηλαδή υπάρχει πλευρά μεταξύ της κορυφής αυτής και κάποιας κορυφής του πυρήνα



Πυρήνας γραφήματος (2/2)

- Αν στο γράφημα του παιγνίου δεν υπάρχουν κύκλοι ή γενικά διαδρομές άπειρου μήκους, ο παίκτης που οδηγεί το παίγνιο στον πυρήνα έχει εξασφαλισμένη τη νίκη



Δέντρα παιγνίων μηδενικού αθροίσματος και δύο παικτών

- Παίκτης I: MAX (μεγιστοποιεί)
- Παίκτης II: MIN (ελαχιστοποιεί)
- Δύο παραλλαγές
 - Κοινή ωφελιμότητα και για τους 2 παίκτες
 - Ξεχωριστή ωφελιμότητα για κάθε παίκτη



Παίγνιο πλήρους πληροφόρησης – Παράδειγμα (1/2)

- Έστω η παρακάτω σειρά από αριθμούς:
4 6 3 2
- Έστω ένα παιχνίδι, όπου δύο παίκτες, οι Α και Β, παίζουν εναλλάξ επιλέγοντας κάθε φορά έναν αριθμό από τα δύο άκρα της σειράς (είτε από αριστερά είτε από δεξιά)
- Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν επιλεγούν όλοι οι αριθμοί



Παίγνιο πλήρους πληροφόρησης – Παράδειγμα (2/2)

- Νικητής είναι ο παίκτης που έχει συγκεντρώσει το μεγαλύτερο αριθμητικό άθροισμα
- Πρώτος παίζει ο παίκτης A
- Βρείτε ποιος θα κερδίσει δεδομένου ότι και οι δύο παίζουν ορθολογικά



Κλάδεμα άλφα-βήτα (1/5)

- Έχει πάρει το όνομά του από τις δύο παρακάτω παραμέτρους, που προσδιορίζουν φράγματα για τις τιμές που αντιγράφονται κατά μήκος της διαδρομής



Κλάδεμα άλφα-βήτα (2/5)

- **α (άλφα)**

- η τιμή της καλύτερης επιλογής (με τη μεγαλύτερη τιμή) που έχουμε βρει μέχρι στιγμής σε οποιοδήποτε σημείο επιλογής κατά μήκος της διαδρομής για τον MAX



Κλάδεμα άλφα-βήτα (3/5)

- **β (βήτα)**

- η τιμή της καλύτερης επιλογής (με τη μικρότερη τιμή) που έχουμε βρει μέχρι στιγμής σε οποιοδήποτε σημείο επιλογής κατά μήκος της διαδρομής για τον MIN

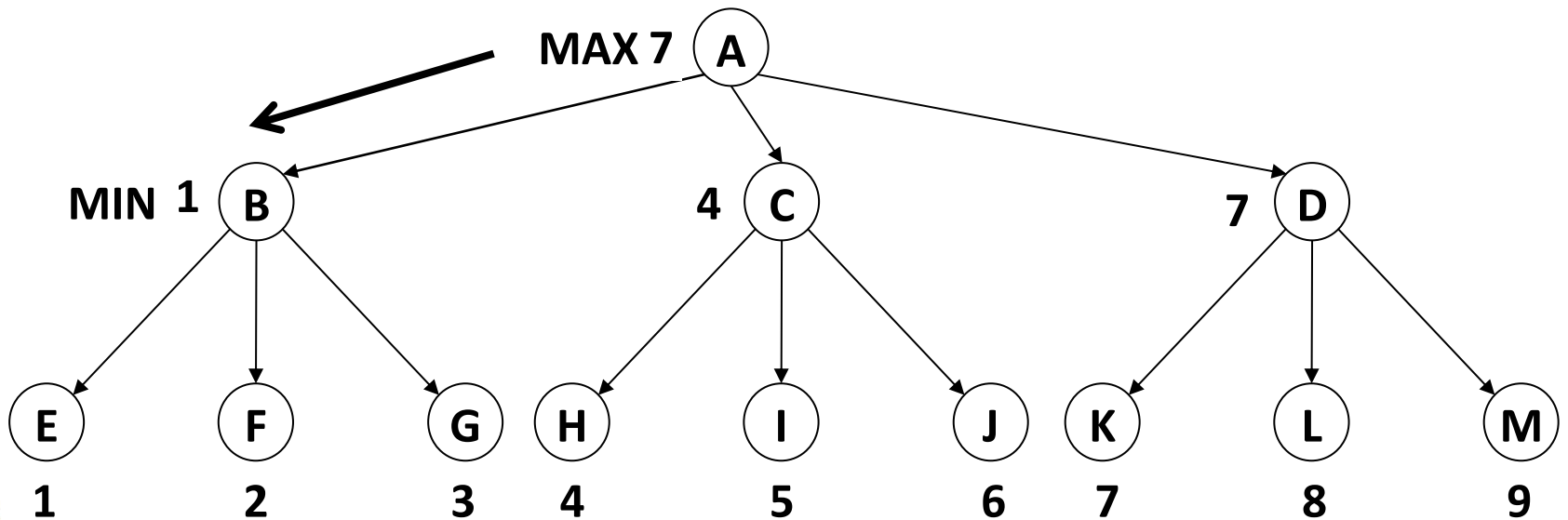
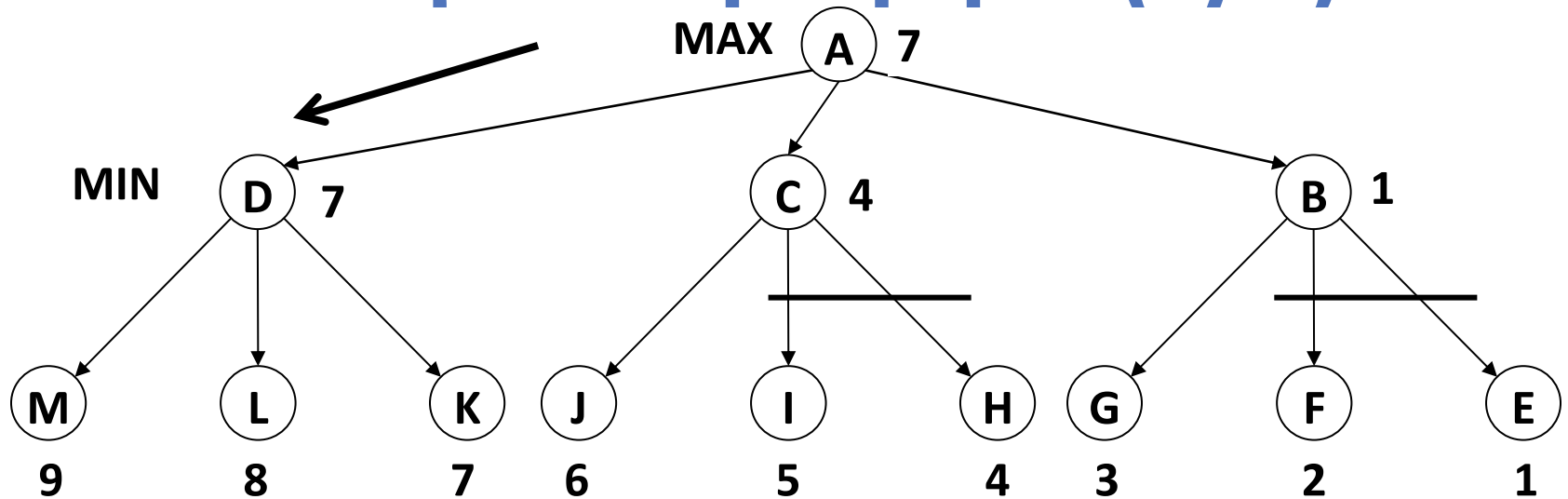


Κλάδεμα άλφα-βήτα (4/5)

- Η αναζήτηση άλφα-βήτα ενημερώνει τις τιμές των α και β καθώς προχωρά και κλαδεύει τους υπόλοιπους κλάδους σε ένα κόμβο μόλις γίνει γνωστό ότι η τιμή του τρέχοντος κόμβου είναι χειρότερη από την τρέχουσα τιμή του α ή του β για τον MAX ή τον MIN, αντίστοιχα



Κλάδεμα άλφα-βήτα (5/5)



Παίγνια ελλιπούς πληροφόρησης

- Οι παίκτες δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση για το παιχνίδι (ισχύει ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω):
 - Δε γνωρίζουν τις κινήσεις των αντιπάλων τους
 - Δε θυμούνται προηγούμενες κινήσεις (δικές τους ή των αντιπάλων τους)
 - Δεν έχουν κάθε στιγμή γνώση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η εξέλιξη του παιχνιδιού



Παίγνια ελλιπούς πληροφόρησης - Παράδειγμα

- Δύο παίκτες (I και II) επιλέγουν ταυτόχρονα είτε Κόκκινο είτε Μαύρο
- Αν και οι δύο παίκτες επιλέξουν Κόκκινο τότε ο παίκτης I εισπράττει από τον II 1€
- Αν και οι δύο παίκτες επιλέξουν Μαύρο τότε ο παίκτης I εισπράττει από τον II 2€
- Αν οι δύο παίκτες κάνουν διαφορετικές επιλογές τότε ο παίκτης I πληρώνει στον II 1€



Πληροφοριακά σύνολα (1/2)

- Ένα σύνολο κόμβων ενός παίκτη ανήκει στο ίδιο **πληροφοριακό σύνολο** αν ο παίκτης δε μπορεί να διακρίνει κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού σε ποιο κόμβο βρίσκεται μεταξύ των κόμβων του πληροφοριακού συνόλου



Πληροφοριακά σύνολα (2/2)

- Από κάθε κόμβο ενός πληροφοριακού συνόλου πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμες ακριβώς οι ίδιες επιλογές κινήσεως, διαφορετικά ο παίκτης θα μπορούσε να ξεχωρίσει μεταξύ των διαφόρων κόμβων του πληροφοριακού συνόλου



Παίγνια ελλιπούς πληροφόρησης – Στρατηγικές

- **Στρατηγική**
 - Η επιλογή μιας κίνησης από κάθε πληροφοριακό σύνολο ενός παίκτη



Παίγνια ελλιπούς πληροφόρησης – Μορφές

- Δέντρο παιγνίου (ή Εκτεταμένη μορφή του παιγνίου)
- Πίνακας αντιπαράθεσης στρατηγικών (ή Κανονική μορφή του παιγνίου)
 - Παρουσιάζει τη δομή του παιγνίου
 - Για κάθε ζεύγος στρατηγικών των δύο παικτών εμφανίζεται το αντίστοιχο κέρδος, για τον καθένα, που θα προέκυπτε αν παίζονταν οι στρατηγικές αυτές



1^ο παράδειγμα (1/2)

- Σε ένα παίγνιο δύο παικτών I και II, ο I παίζει πρώτος και έχει κινήσεις $\{κ_1, κ_2, κ_3, κ_4\}$
- Ο II που παίζει στη συνέχεια μπορεί να διαπιστώσει αν ο I έχει παίξει μία από τις $κ_1, κ_2$ ή μία από τις $κ_3, κ_4$
- Ο II διαθέτει δύο κινήσεις $\{λ_1, λ_2\}$



1^ο παράδειγμα (2/2)

- Το κέρδος κάθε παίκτη ανάλογα με τις κινήσεις που θα παιχθούν φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

II \ I	κ_1	κ_2	κ_3	κ_4
λ_1	(3,7)	(4,1)	(2,5)	(9,0)
λ_2	(1,5)	(0,4)	(5,1)	(0,8)



2^ο παράδειγμα (1/2)

- Σε ένα παίγνιο δύο παικτών (I και II) επιλέγεται τυχαία στην αρχή του παιχνιδιού ο κλάδος A με πιθανότητα $\frac{3}{4}$ ή ο κλάδος B με πιθανότητα $\frac{1}{4}$
- Ο παίκτης I παίζει πρώτος γνωρίζοντας αν έχει συμβεί το A ή το B



2^ο παράδειγμα (2/2)

- Οι κινήσεις του I είναι Γ ή Δ. Στη συνέχεια παίζει ο II που γνωρίζει την κίνηση που επέλεξε ο I, αλλά δε γνωρίζει αν συνέβη το A ή το B
- Ο II παίζει μία από τις κινήσεις E και Z
- Το παίγνιο είναι μηδενικού αθροίσματος και τα κέρδη του I απεικονίζονται στους τερματικούς κόμβους του δέντρου του παιγνίου



3^ο παράδειγμα (1/3)

- Σε ένα παίγνιο δύο παικτών υπάρχει ένα αρχικό στοίχημα 100€
- Ο παίκτης I διαλέγει στην τύχη ένα χαρτί από μια καλά ανακατεμένη τράπουλα
- Αφού δει το χαρτί που πήρε μπορεί να το εμφανίσει στον αντίπαλό του
 - Αν το χαρτί είναι κόκκινο ο I κερδίζει τα 100€
 - Αν το χαρτί είναι μαύρο ο I χάνει τα 100€



3^ο παράδειγμα (2/3)

- Αν δεν εμφανίσει το χαρτί είναι υποχρεωμένος να διπλασιάσει το στοίχημα (200€)
- Ο II παίζει μόνο αν ο I διπλασιάσει το στοίχημα



3^ο παράδειγμα (3/3)

- Ο ΙΙ μπορεί να αποδεχθεί το νέο στοίχημα
 - Ο Ι εμφανίζει το χαρτί και αν είναι κόκκινο κερδίζει 200€ διαφορετικά χάνει 200€
- Ο ΙΙ μπορεί να μην αποδεχθεί το νέο στοίχημα
 - Ο Ι κερδίζει 100€ ανεξάρτητα από το χρώμα του χαρτιού



Τέλος Υποενότητας 1

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Γρηγόριος Μπεληγιάννης. «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (MBA). Παίγνια πλήρους και ελλιπούς πληροφόρησης». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=DEAPT148>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

