

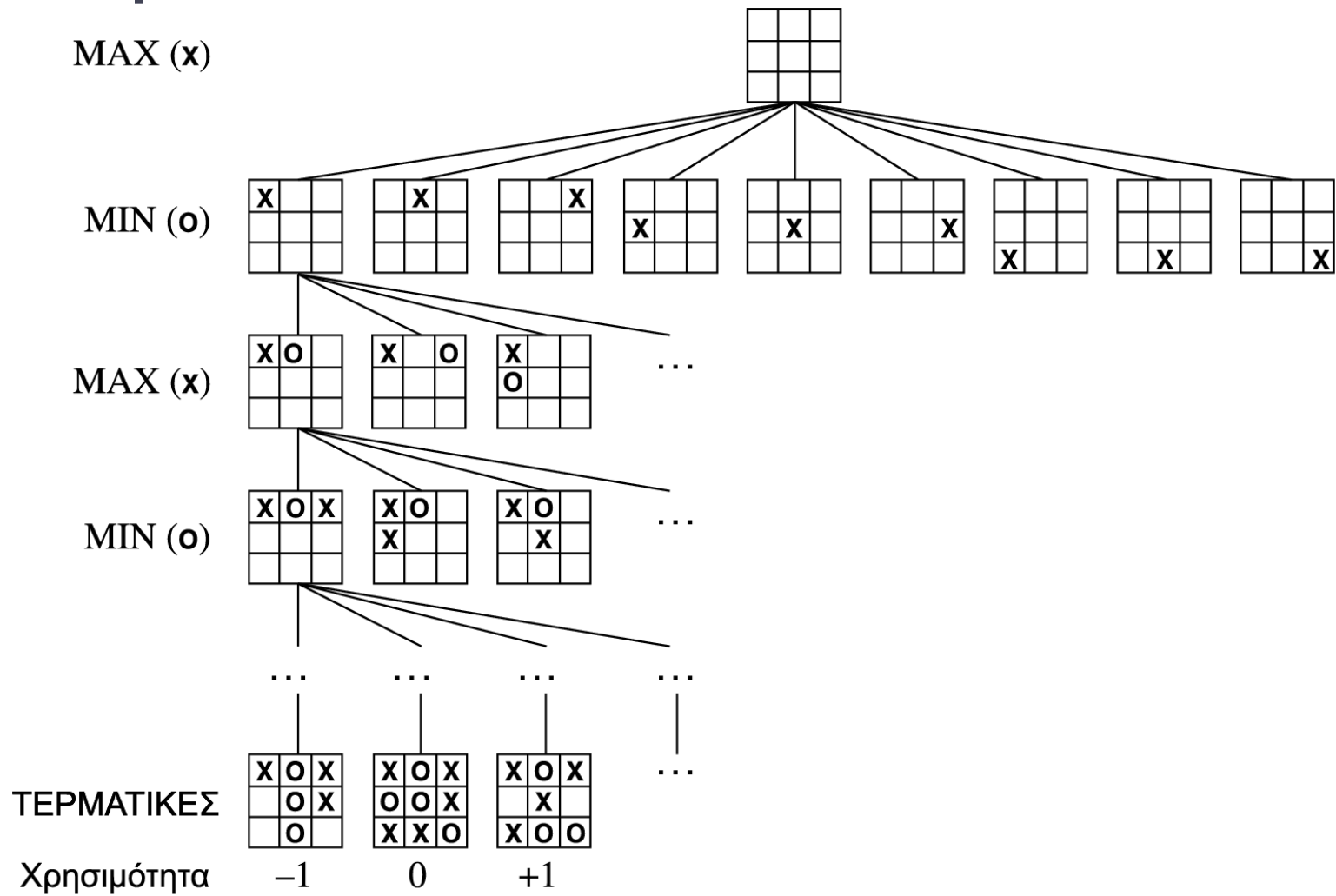


Τεχνητή Νοημοσύνη

Αναζήτηση με αντιπαλότητα

Διδάσκων: Τσίπουρας Μάρκος
Εκπαιδευτικό Υλικό: Τσίπουρας Μάρκος
<http://ai.uom.gr/aima/>

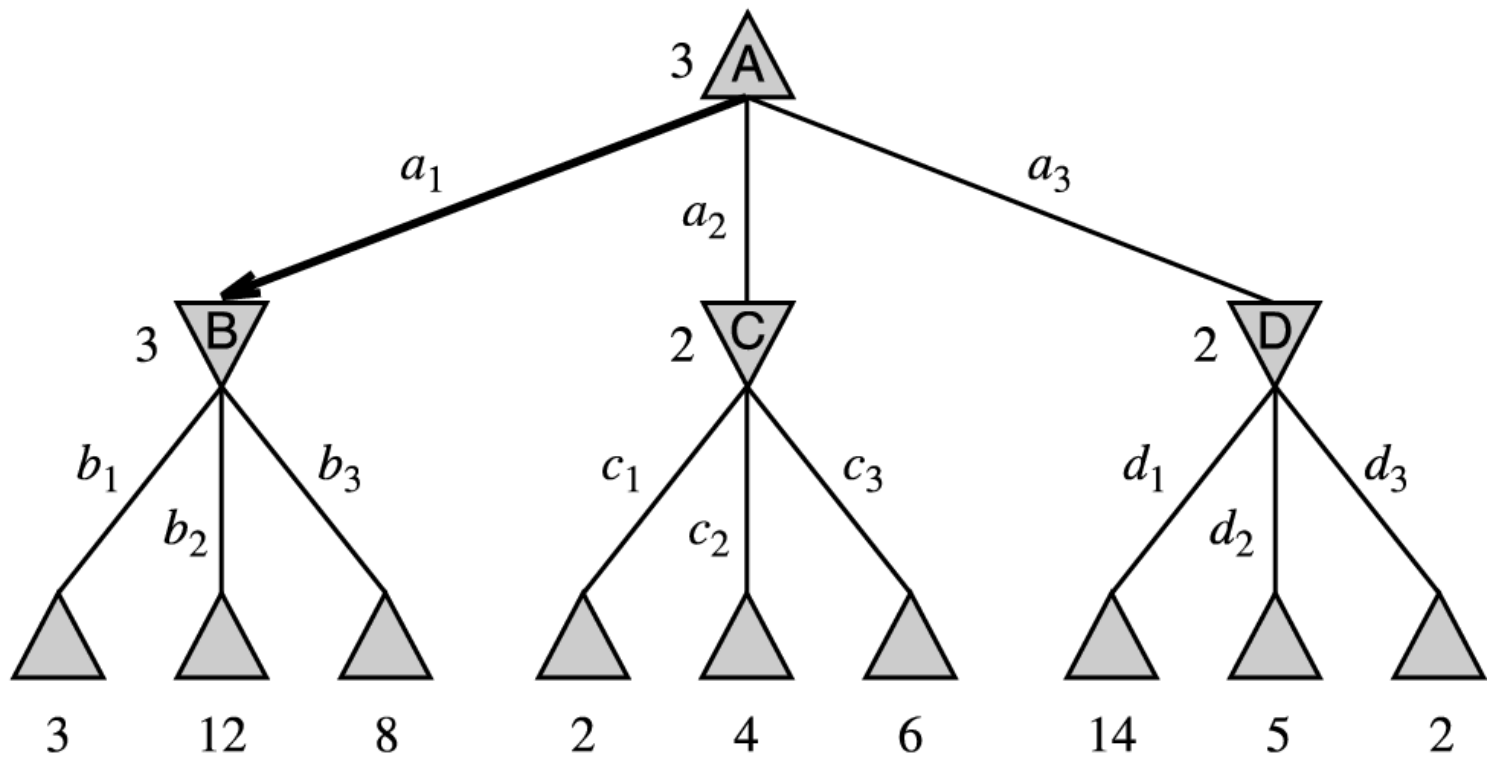
Δένδρο παιχνιδιού



Αλγόριθμος minimax

MAX

MIN



Παιχνίδια πολλών παικτών

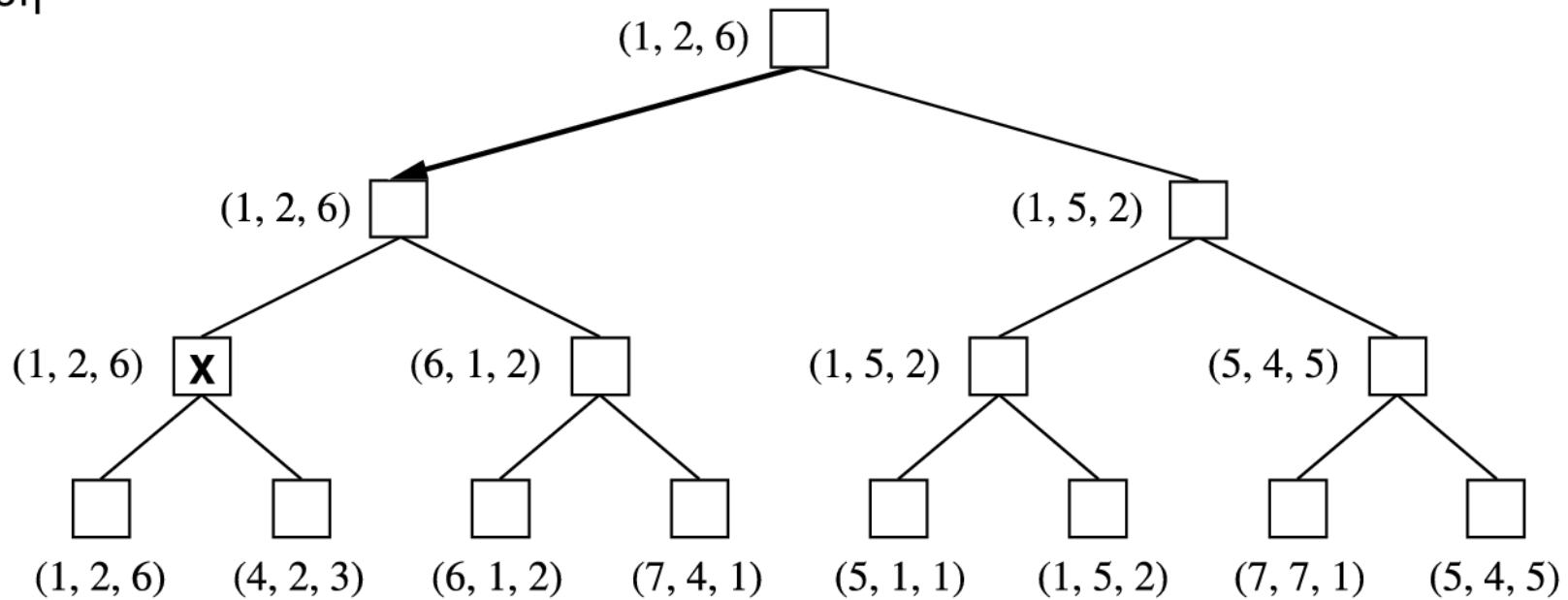
έχει την κίνηση

A

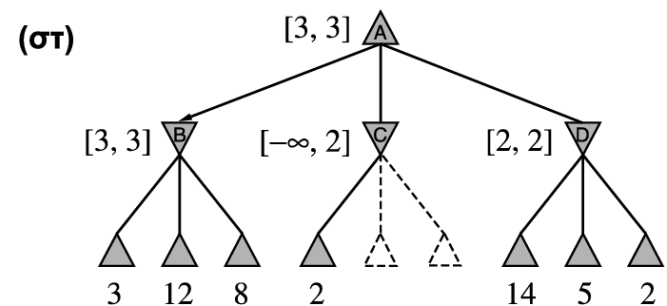
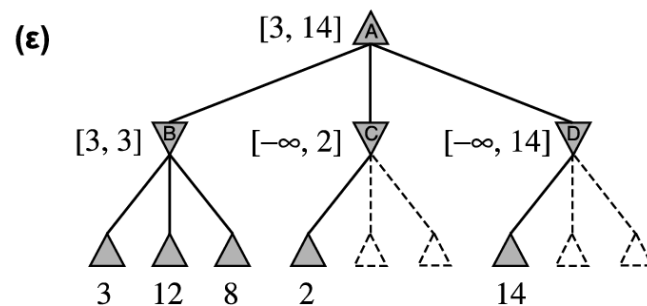
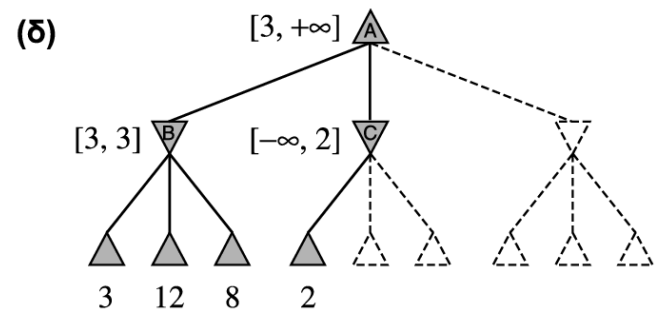
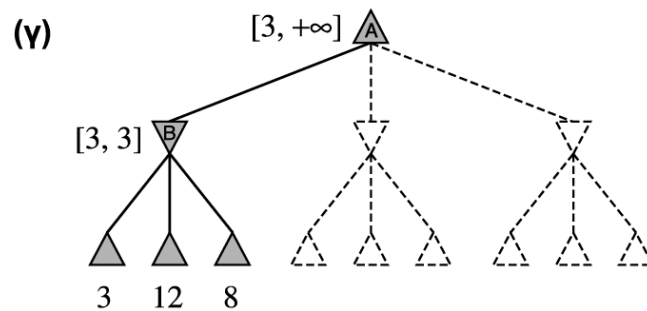
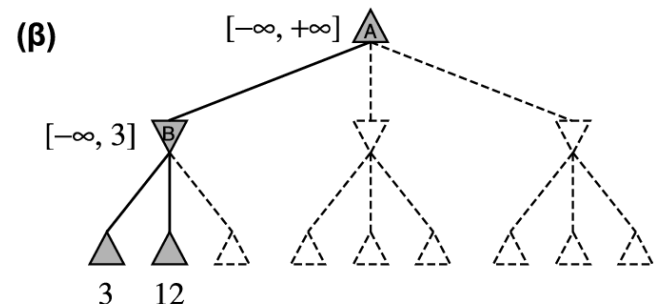
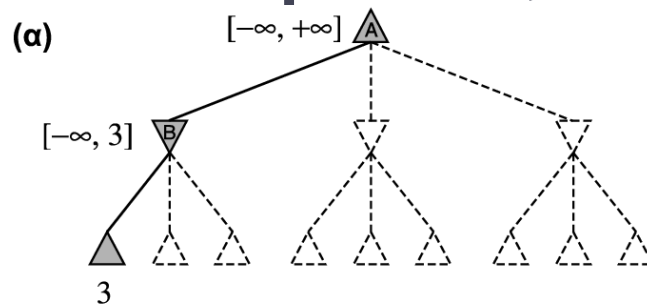
B

C

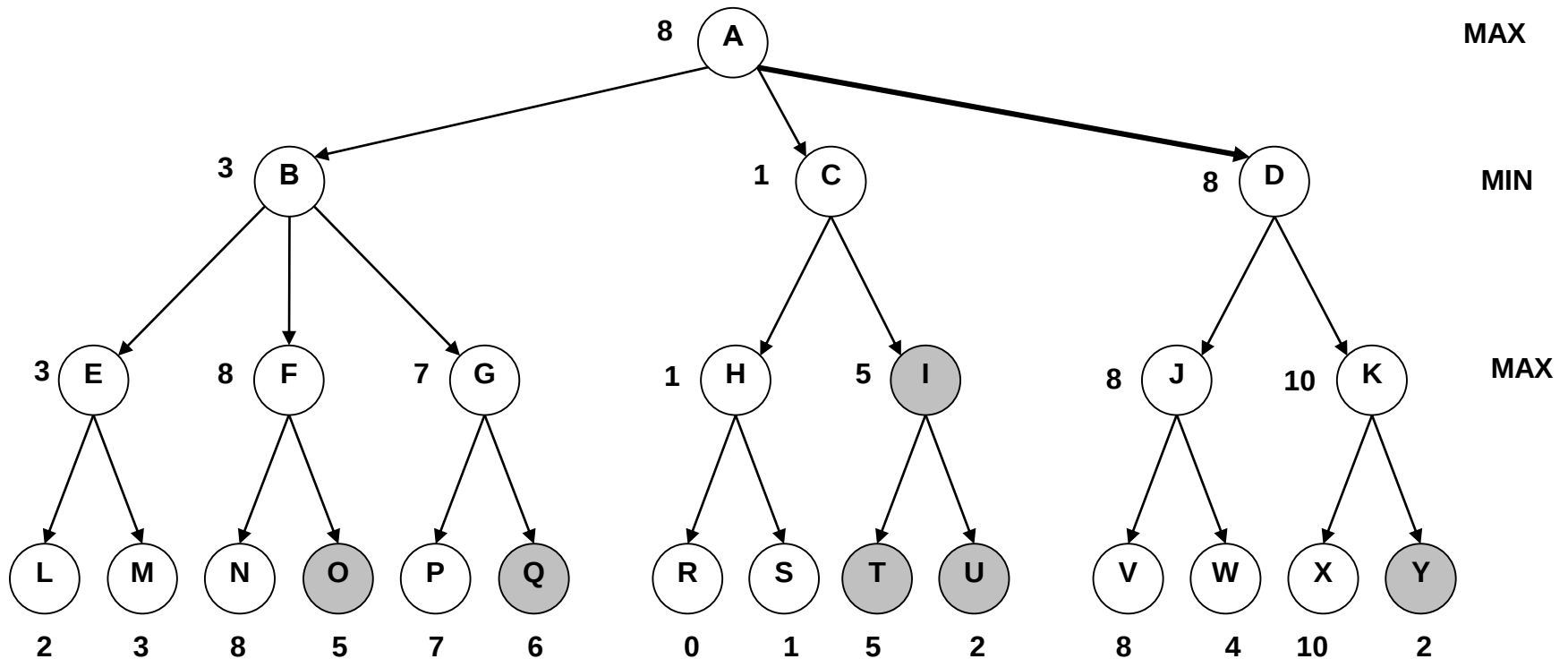
A



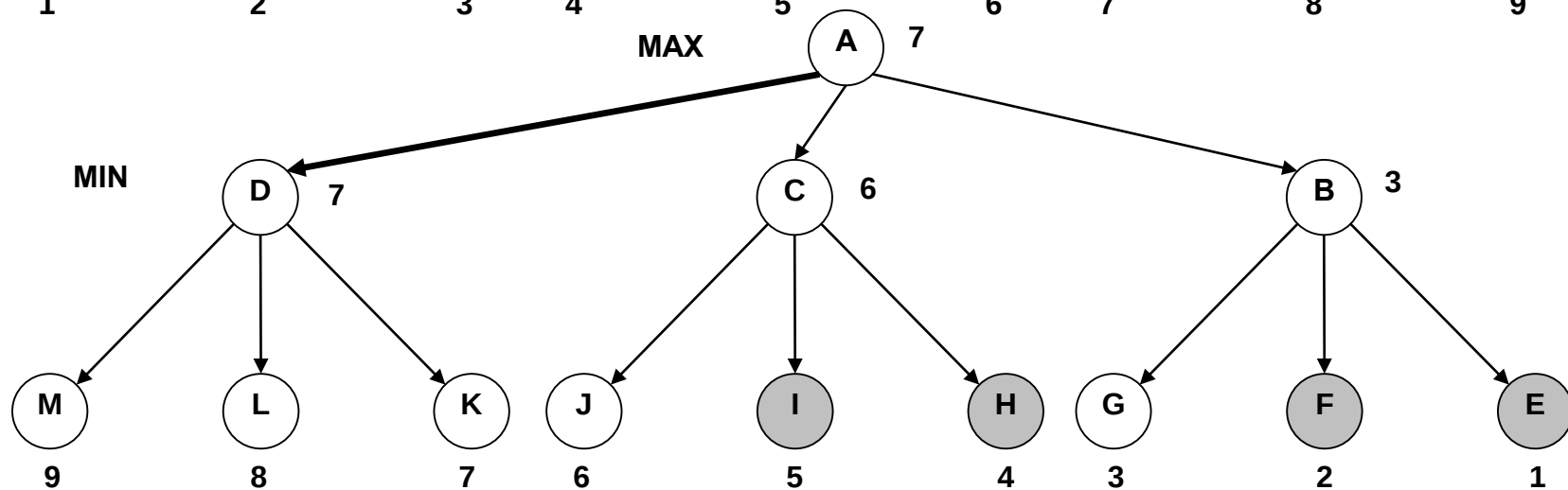
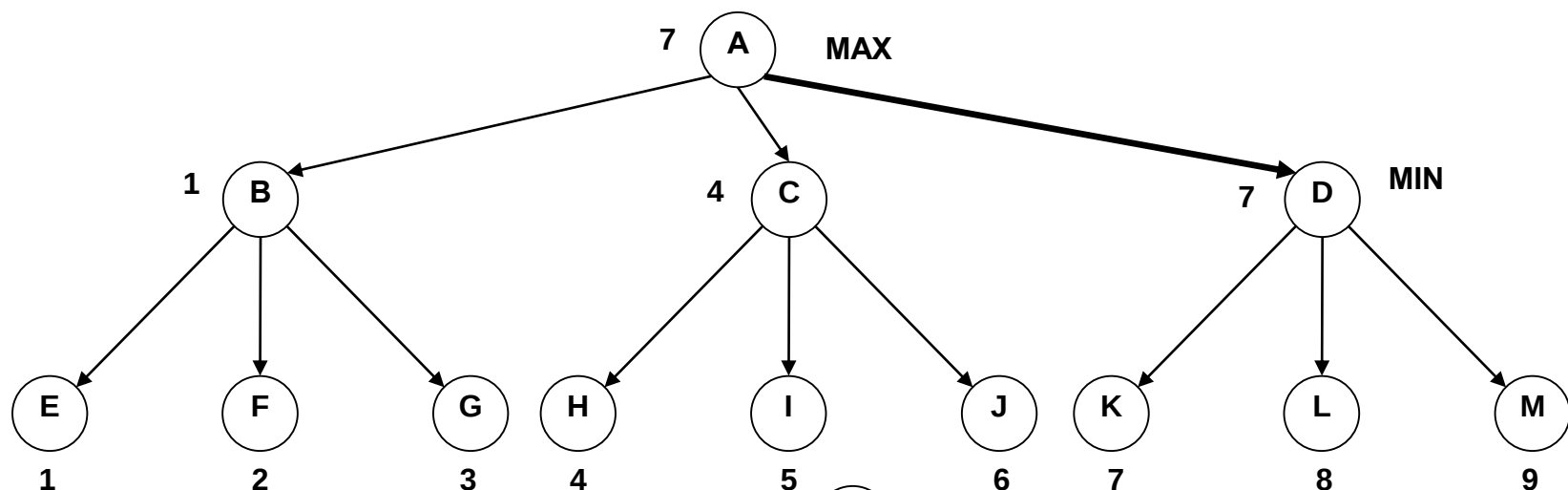
Κλάδεμα άλφα-βήτα



Κλάδεμα με 3 στρώσεις



Επίδραση της σειράς εξέτασης



Ελάττωση πολυπλοκότητας

- Αρχική πολυπλοκότητα: $O(b^m)$
- Μέγιστη δυνατή ελάττωση με άλφα-βήτα: $O(b^{m/2})$
 - Ουσιαστικά επιτρέπει να ελέγχουμε σε διπλάσιο βάθος
 - Ευρετικές μέθοδοι για τη σειρά εξέτασης των κινήσεων
- Μέση μείωση πολυπλοκότητας με άλφα-βήτα: $O(b^{3m/4})$
- Πίνακας αντιμεταθέσεων για επιπλέον κλάδεμα

Ατελείς αποφάσεις
σε πραγματικό χρόνο

A series of horizontal lines in teal and light blue colors, some solid and some dashed, extending across the width of the slide.

Συναρτήσεις αξιολόγησης

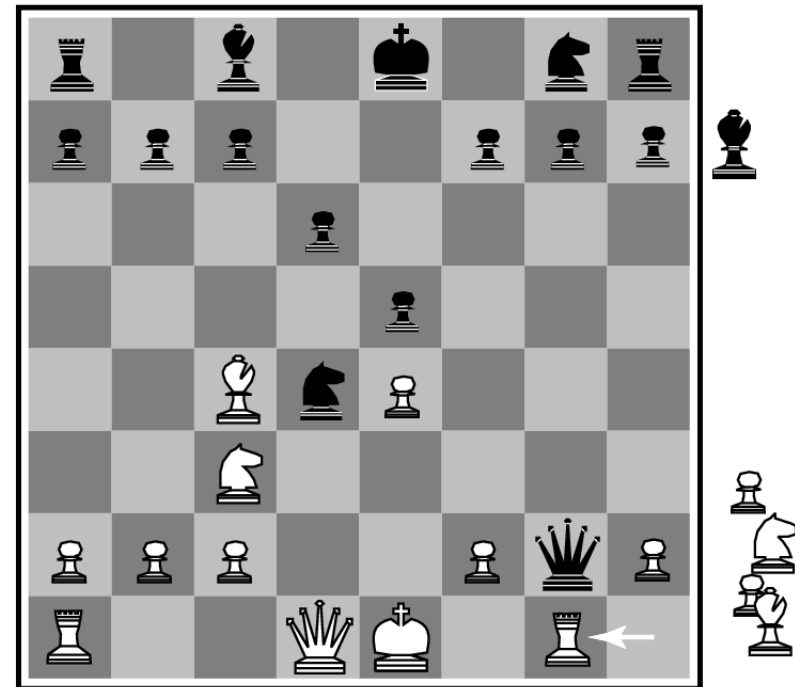
- Αξία υλικού:
 - Πιόνι = 1
 - Αξιωματικός = 3
 - Ίππος = 3
 - Πύργος = 5
 - Βασίλισσα = 9



Παίζουν τα λευκά

Αποκοπή αναζήτησης

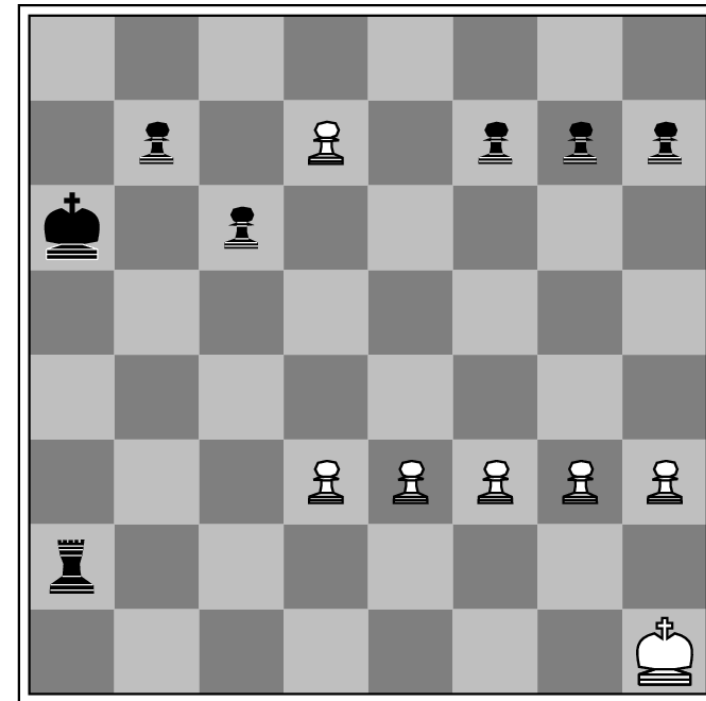
- Δυνατότητες:
 - Επιλογή σταθερού βάθους αναζήτησης
 - Επαναληπτική εκβάθυνση (μέχρι να εξαντληθεί ο χρόνος)
 - Αναζήτηση ηρεμίας



Παίζουν τα λευκά

Επίδραση του ορίζοντα

- Ο μαύρος μπορεί να καθυστερήσει την προώθηση του λευκού πιονιού σε βασίλισσα για 14 στρώσεις.
 - Το πρόβλημα δεν ανιχνεύεται για μικρούς ορίζοντες.
- Αντιμετώπιση με μοναδικές επεκτάσεις (singular extensions)



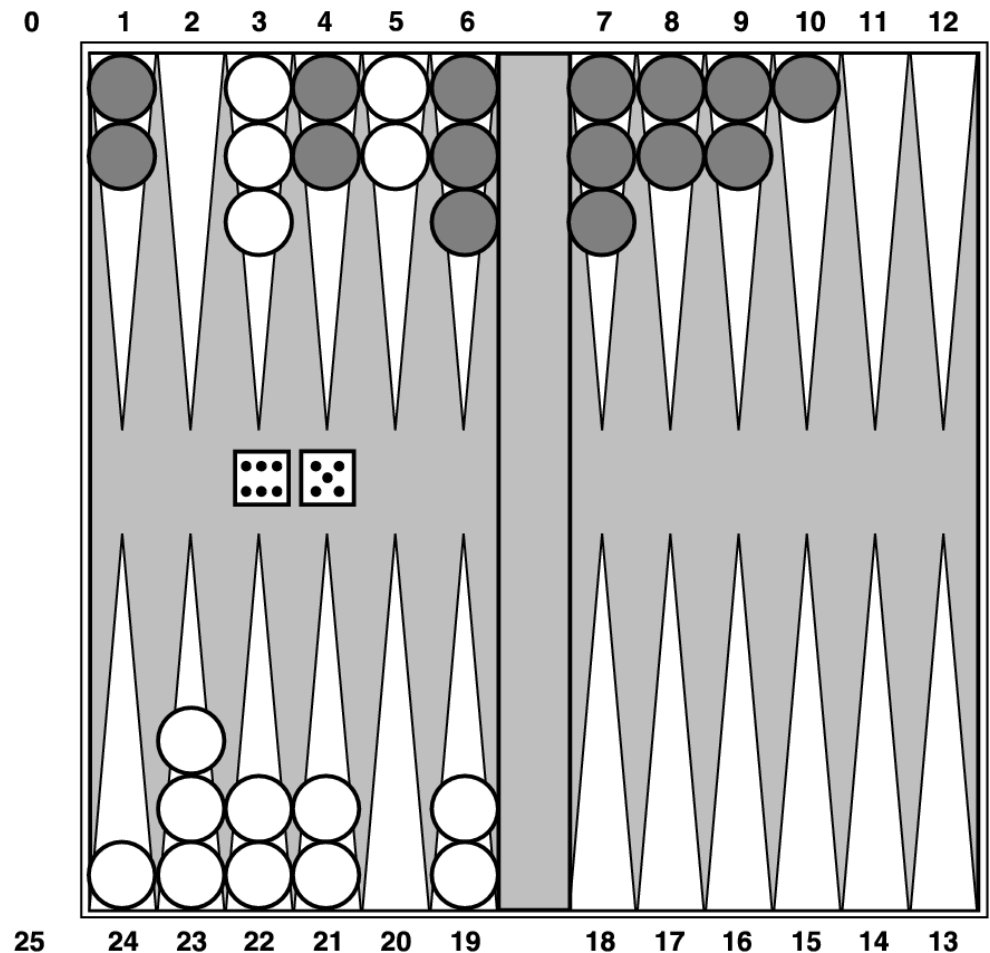
Παίζουν τα μαύρα

Παιχνίδια τύχης

A series of horizontal lines in teal and light blue colors, some solid and some dashed, extending across the bottom of the slide.

Τάβλι

- Παίζουν τα λευκά (4 δυνατές κινήσεις)



Κόμβοι τύχης

MAX

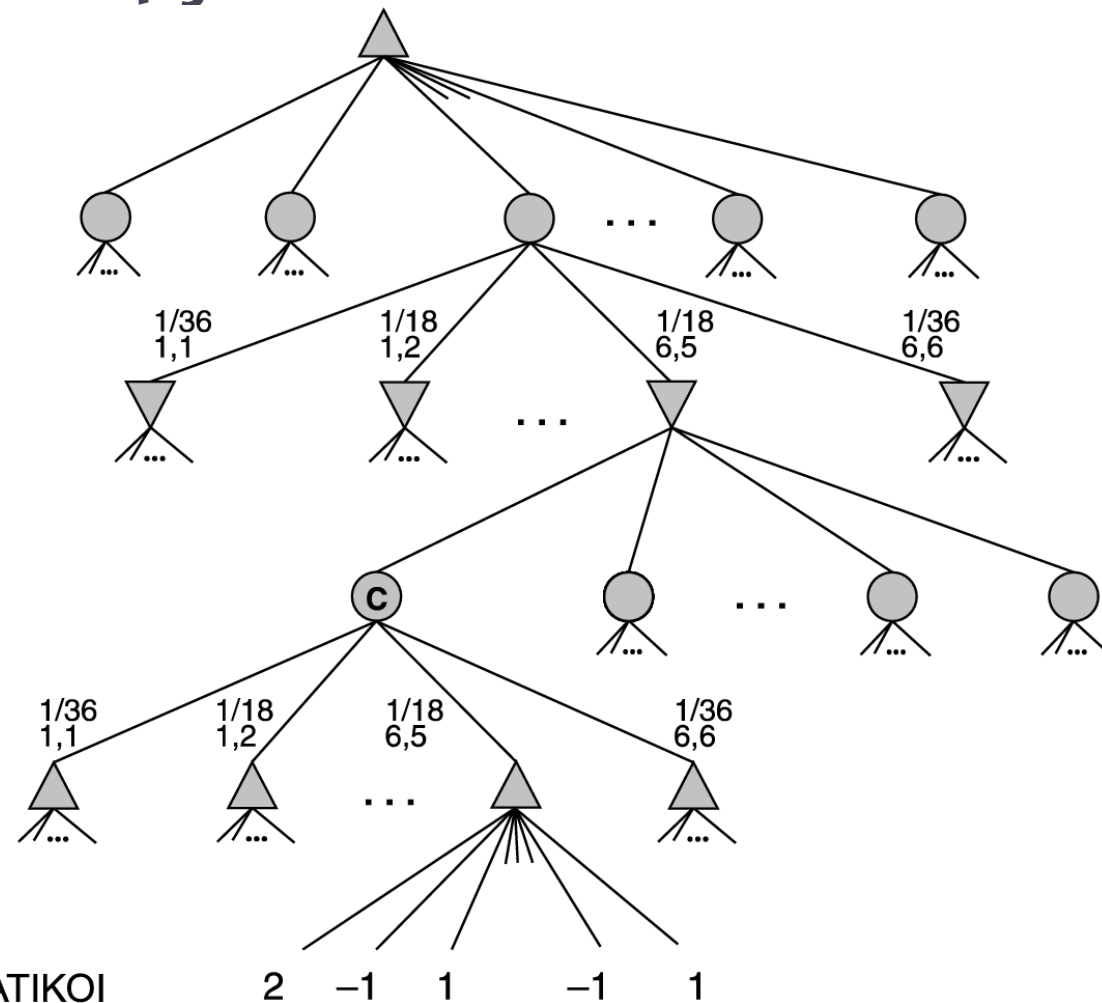
TYXH

MIN

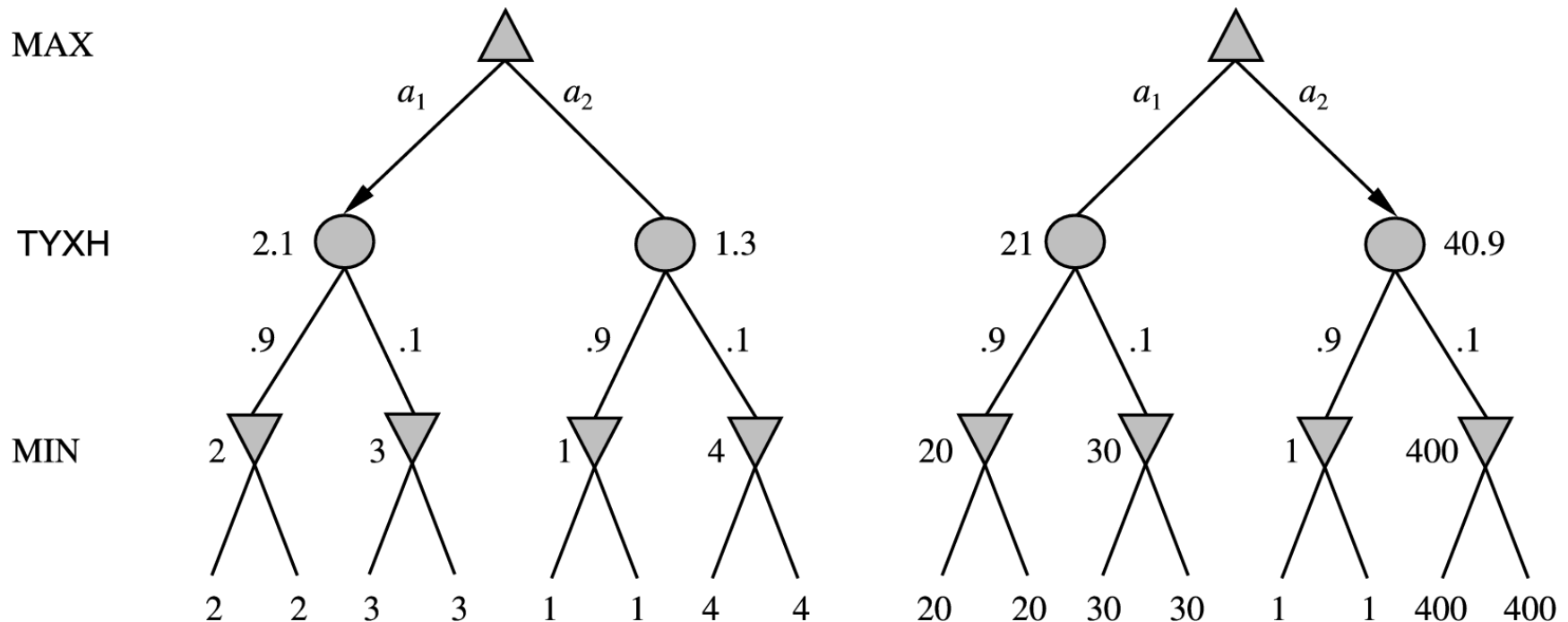
TYXH

MAX

ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ



Αξιολόγηση φύλλων



- Η συνάρτηση αξιολόγησης πρέπει να εκφράζει σωστά την πιθανότητα νίκης από μια θέση.

Παιχνίδια ατελούς πληροφόρησης

- Χαρτοπαίγνια
- Δεν γνωρίζουμε την κατάσταση του αντίπαλου.
- Οποιοσδήποτε αλγόριθμος θα πρέπει να εξετάζει *τι πληροφορίες θα έχει σε κάθε σημείο του παιχνιδιού.*
 - Αναζήτηση στο χώρο των καταστάσεων πεποίθησης.
- Καλό είναι να προδίδουμε στον αντίπαλο όσο το δυνατόν λιγότερες πληροφορίες ενεργώντας *απρόβλεπτα.*