

Τεχνητή Νοημοσύνη

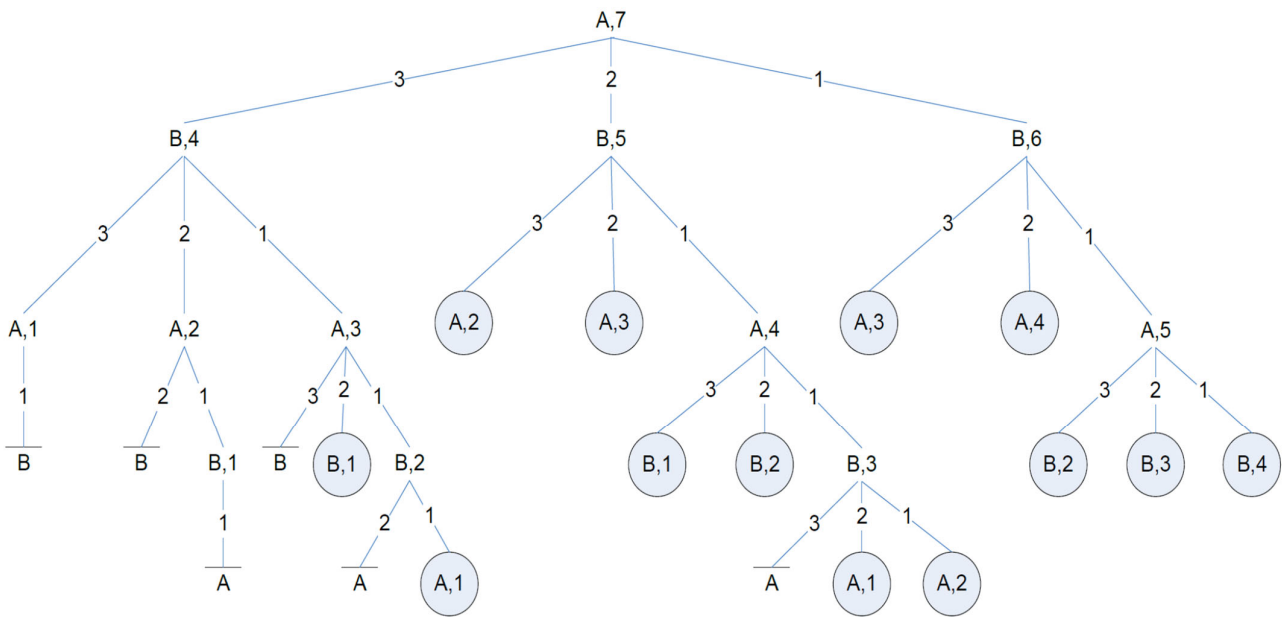
Στρατηγικές Απληροφόρητης Αναζήτησης(Φ)

Δρ. Δημήτριος Κουτσομητρόπουλος

Το παιχνίδι με τα σπέρτα (συνέχεια)

- ▶ Κόστος: Πόσοι κόμβοι θα δημιουργηθούν;
 - ▶ Κόμβοι δημιουργούνται κατά την επέκταση του γονέα
 - ▶ Όμως BFS: έλεγχος κατά τη δημιουργία, όχι κατά την επέκταση
 - ▶ Μέχρι να βρεθεί η 1^η λύση;
- ▶ Ποιο είναι το μονοπάτι που βρίσκει ο αλγόριθμος;
- ▶ Αν εφαρμόσετε:
 - ▶ Αναζήτηση κατά βάθος (BFS)
 - ▶ Αναζήτηση κατά πλάτος (DFS)

Σπίρτα - DFS

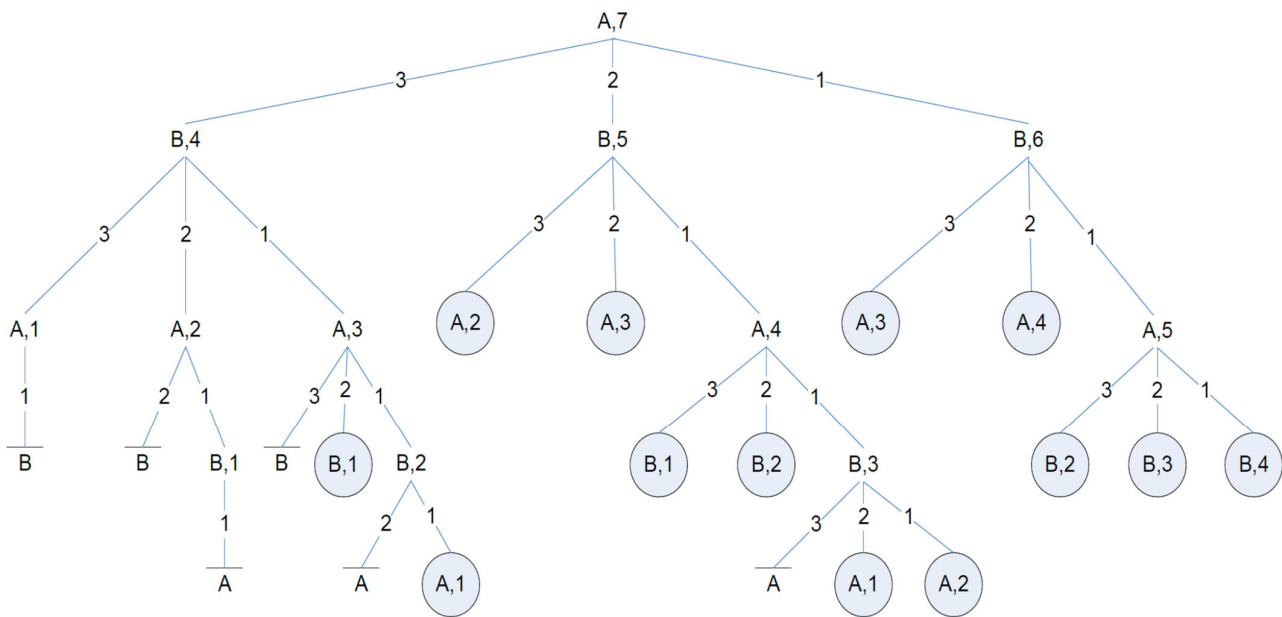


Δημιουργούνται 7+1 κόμβοι (A7, B6, B5, B4, A3, A2, A1, B')

Μονοπάτι: A7, B4, A1, B' μεγέθους 4

► 3

Σπίρτα - BFS



Δημιουργούνται 13+1 κόμβοι (A7, B4, B5, B6, A1, A2, A3, A2, A3, A4, A3, A4, A5, B')

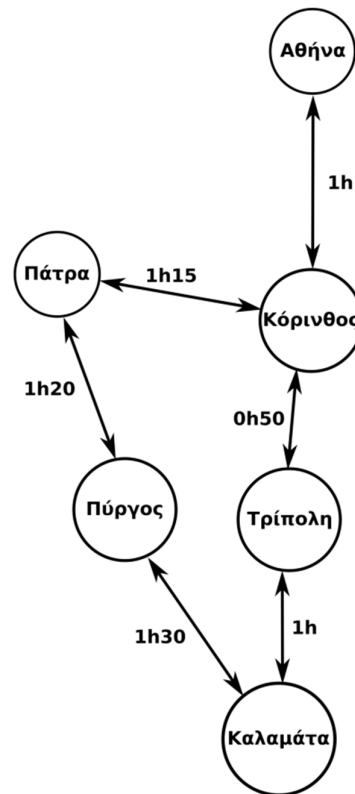
Μονοπάτι: A7, B4, A1, B' μεγέθους 4

► 4

Οδικό δίκτυο

Δεξιά βλέπουμε σε γραφική απεικόνιση ένα μέρος του οδικού δικτύου της Ελλάδας. Ένας ταξιδιώτης θέλει να πάει από την Αθήνα στην Καλαμάτα. Ποια διαδρομή θα ακολουθήσει χρησιμοποιώντας: α) αναζήτηση κατά βάθος, β) αναζήτηση κατά πλάτος και γ) αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους (uniform cost search);

Θεωρείστε ότι σε περίπτωση ισοβαθμίας επιλέγουμε το παιδί που προηγείται λεξικογραφικά. Θα αλλάξει κάτι στα αποτελέσματα αν επιλέγουμε με την αντίθετη σειρά;



► 55

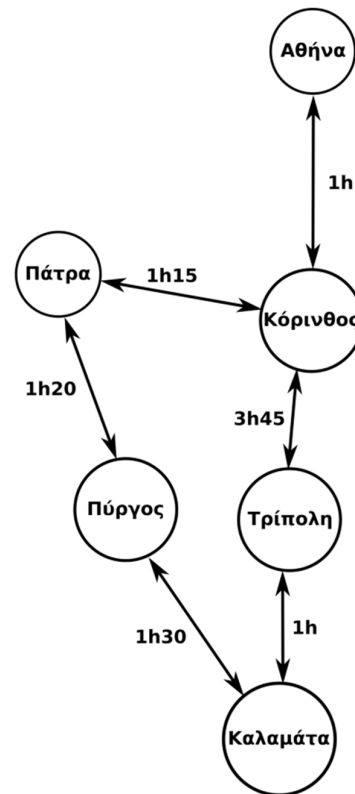
Οδικό δίκτυο – λύση

- Αν χρησιμοποιήσουμε την **αναζήτηση κατά βάθος**, θα πάρουμε το εξής μονοπάτι:
 - Αθήνα -> Κόρινθος -> Πάτρα -> Πύργος-> Καλαμάτα
 - Το συνολικό κόστος της διαδρομής είναι **5h05**.
 - Αν επιλέγουμε παιδιά με την αντίθετη σειρά, τότε θα πάρουμε το μονοπάτι: Αθήνα -> Κόρινθος -> Τρίπολη -> Καλαμάτα με κόστος **2h50**.
- Αν χρησιμοποιήσουμε την **αναζήτηση κατά πλάτος**, θα πάρουμε το παρακάτω μονοπάτι:
 - Αθήνα -> Κόρινθος -> Τρίπολη -> Καλαμάτα.
 - Το συνολικό κόστος της διαδρομής είναι 2h50.
 - Αν επιλέγουμε παιδιά με την αντίθετη σειρά, τότε και πάλι θα πάρουμε το ίδιο μονοπάτι.
- Αν χρησιμοποιήσουμε **αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους**, θα πάρουμε:
 - το ίδιο μονοπάτι με την αναζήτηση κατά πλάτος
 - το συνολικό κόστος της διαδρομής είναι 2h50
 - Στην αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους στο συγκεκριμένο πρόβλημα, δεν βρισκόμαστε ποτέ σε ισοβαθμία κόστους.

► 66

Οδικό δίκτυο - 2

Τι θα αλλάξει στα αποτελέσματα των διαδρομών αν στο δρόμο Κόρινθο->Τρίπολη γίνονται κάποια έργα που απαιτούν παράκαμψη και αλλάζουν οι χρόνοι μετάβασης ως εξής:



► 77

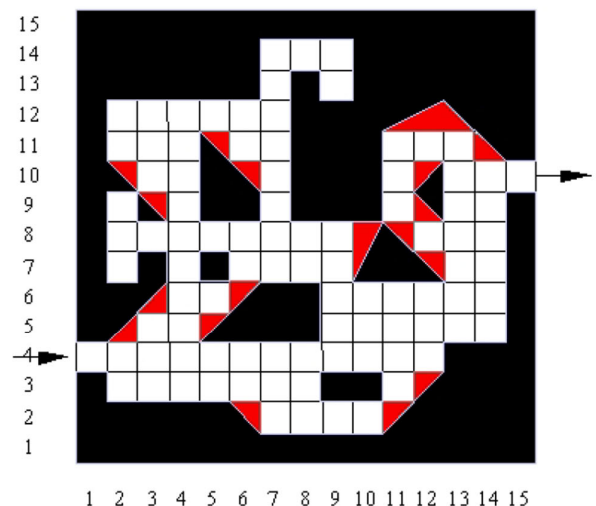
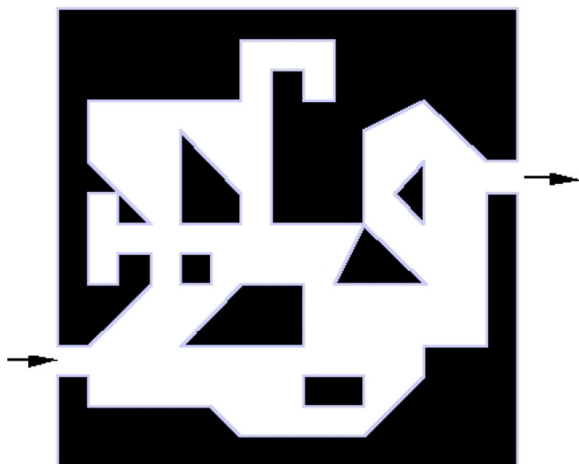
Οδικό δίκτυο -2 - λύση

- Η αναζήτηση κατά βάθος και η αναζήτηση κατά πλάτος, μιας και δεν αξιοποιούν καμία πληροφόρηση για το κόστος της διαδρομής:
 - Θα παράξουν πανομοιότυπα αποτελέσματα με προηγουμένως.
 - Το κόστος διαδρομής για την **αναζήτηση κατά βάθος** παραμένει **5h05** στην πρώτη περίπτωση.
 - Όταν επιλέγουμε με αντίθετη σειρά το κόστος γίνεται **5h45**.
 - Για την **αναζήτηση κατά πλάτος** το κόστος διαδρομής και στις δύο περιπτώσεις γίνεται **5h45**.
- Η **αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους**, μιας και λαμβάνει υπόψη το κόστος της διαδρομής για τις αποφάσεις:
 - καταφέρνει να βρει κάθε φορά το βέλτιστο μονοπάτι (αφού δεν έχουμε αρνητικά κόστη).
 - Σε αυτή την περίπτωση (με τα έργα), το βέλτιστο μονοπάτι είναι:
 - Αθήνα -> Κόρινθος -> Πάτρα -> Πύργος-> Καλαμάτα με κόστος **5h05**.
- Τι θα συμβεί αν εφαρμόσετε **αμφίδρομη αναζήτηση**;

► 8

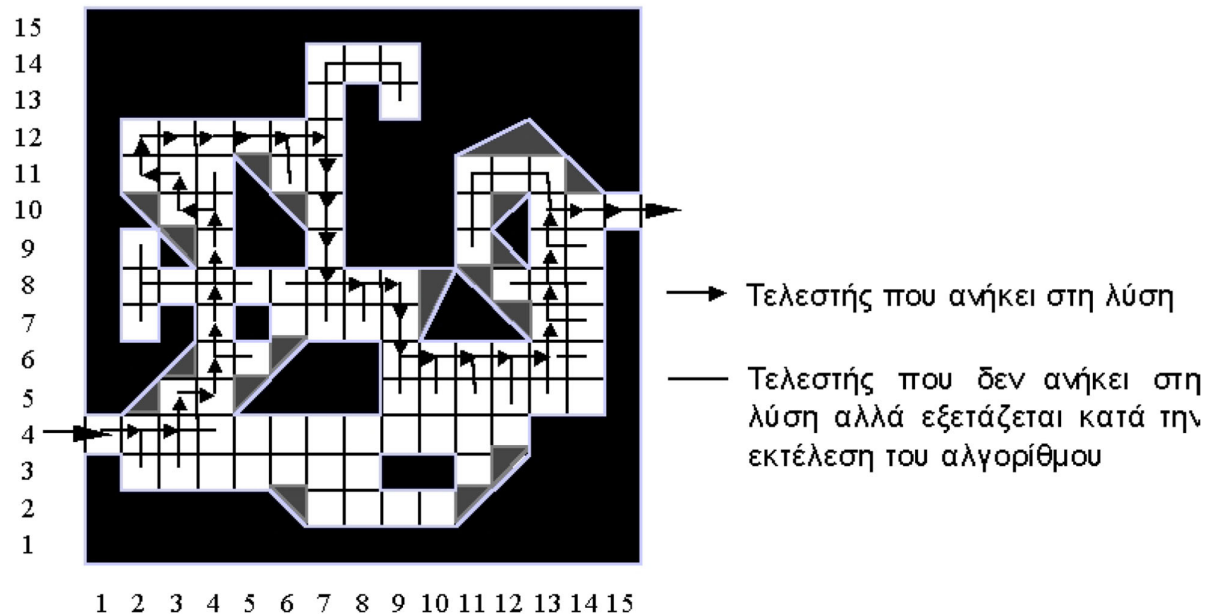
Παράδειγμα Εφαρμογής Αλγορίθμων Απληροφόρητης Αναζήτησης

Το πρόβλημα του λαβυρίνθου



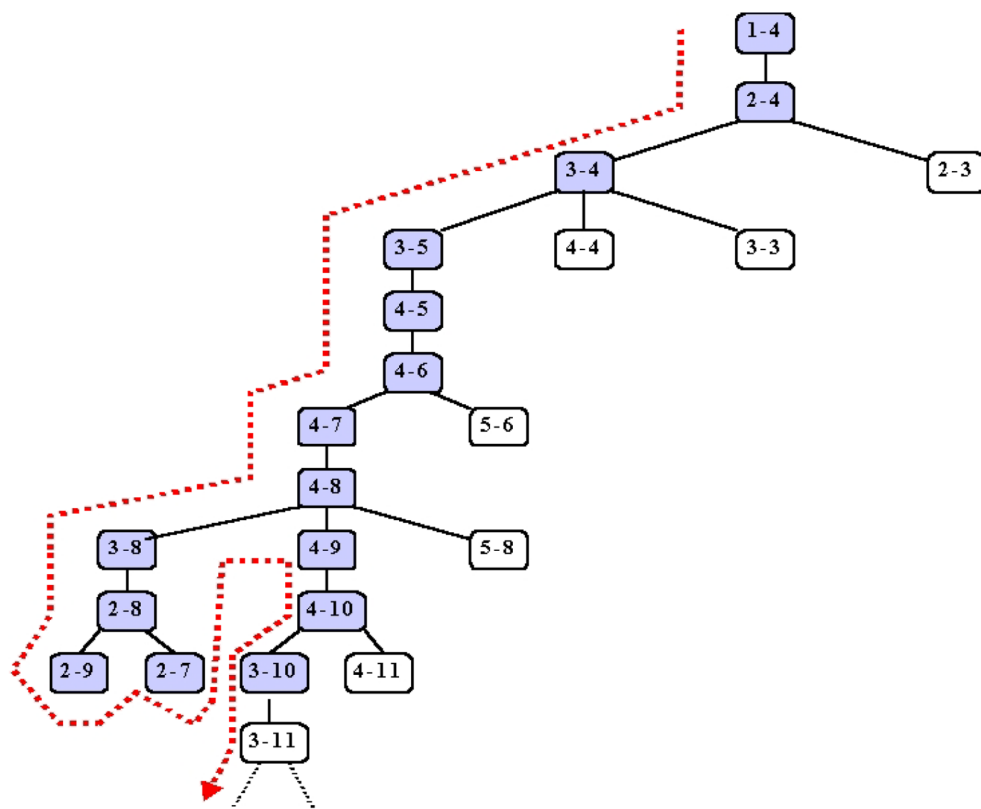
- ▶ Αρχική κατάσταση: (1, 4) (στήλη, γραμμή)
- ▶ Τελική κατάσταση: (15, 10)
- ▶ Τελεστές μετάβασης: **αριστερά, επάνω, δεξιά, κάτω**, εφόσον η θέση είναι ελεύθερη
- ▶ **Με αυτή τη σειρά** σε περίπτωση ισοβαθμίας
- ▶ Χώρος καταστάσεων: Όλες οι ελεύθερες θέσεις, χωρίς εμπόδια, του πλέγματος

Λύση στο πρόβλημα του λαβυρίνθου με χρήση DFS



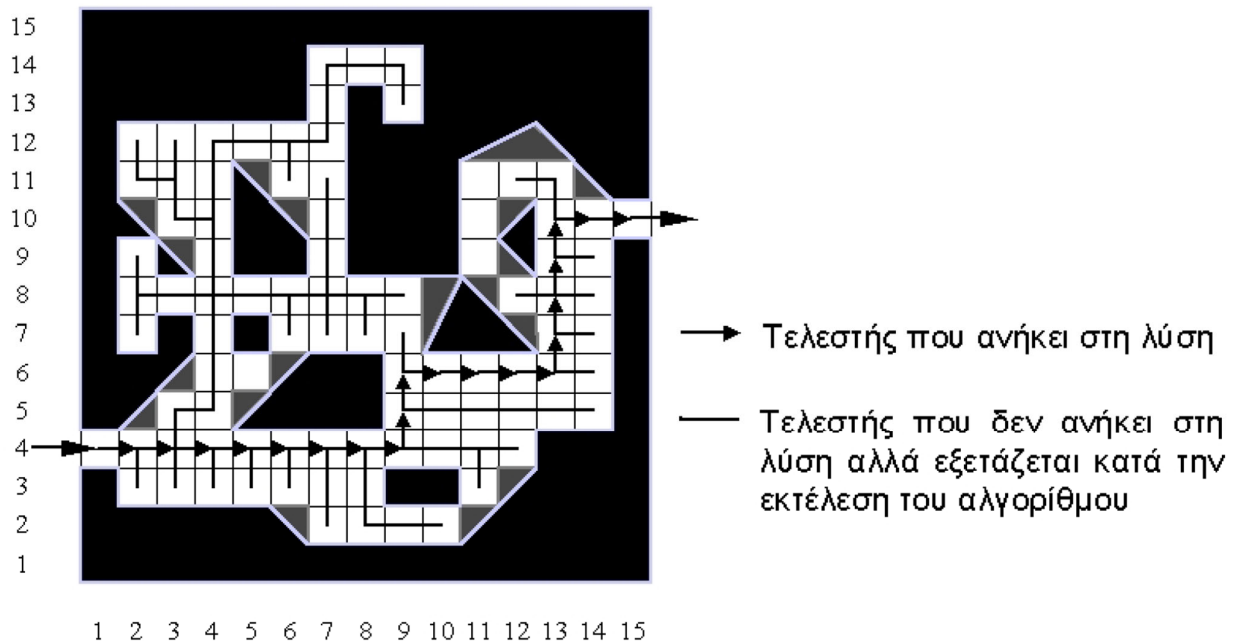
► 11

Εφαρμογή του αλγορίθμου DFS



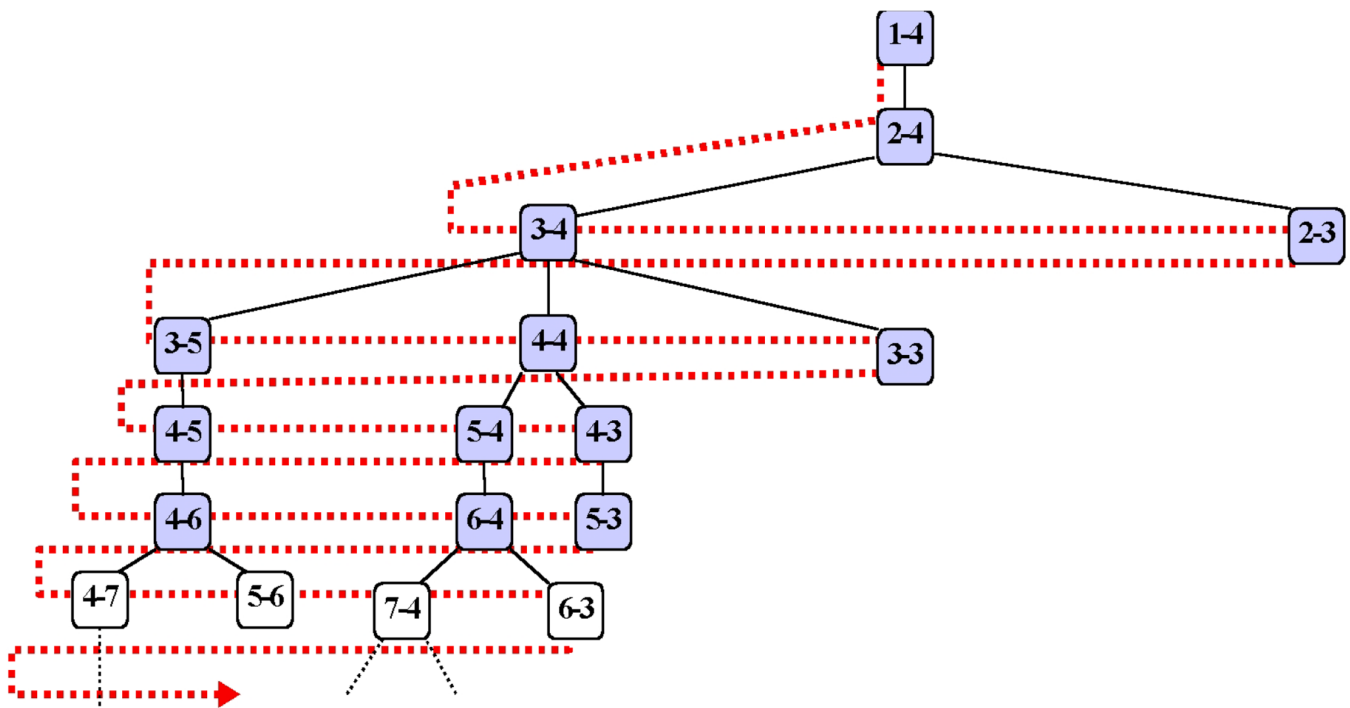
► 12

Λύση στο πρόβλημα του λαβυρίνθου με χρήση BFS



► 13

Εφαρμογή του αλγορίθμου BFS



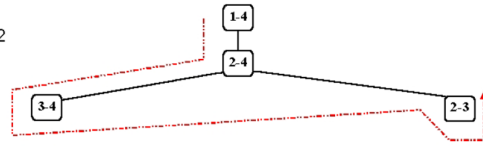
► 14

Εφαρμογή του ID στο πρόβλημα του λαβυρίνθου

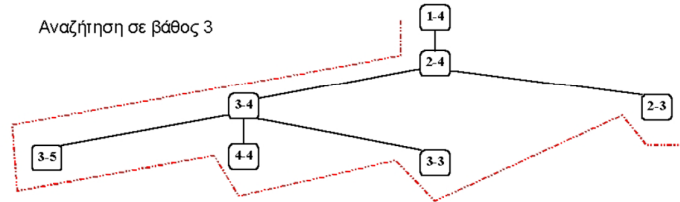
Αναζήτηση σε βάθος 1



Αναζήτηση σε βάθος 2



Αναζήτηση σε βάθος 3



Αναζήτηση σε βάθος 4

