

Εργαστηριακή Άσκηση 1 (Πρόγραμμα αναζήτησης με UCS και A*) (20%)

Θωρούμε μια παραλλαγή του γνωστού προβλήματος 8-puzzle όπου, πέρα από την οριζόντια και κατακόρυφη μετακίνηση ενός πλακιδίου σε γειτονική κενή θέση, **επιτρέπεται επιπλέον και η διαγώνια μετακίνησή του σε γειτονική κενή θέση**.

Η τελική κατάσταση (TK) είναι η παρακάτω:

6	5	4
7		3
8	1	2

ενώ η αρχική (AK) δίνεται από τον χρήστη κατά την εκκίνηση του προγράμματος

Θέλουμε να βρούμε την ακολουθία ενεργειών ελάχιστου κόστους από την AK προς της TK. Να υλοποιήσετε:

- αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους (UCS)
- αναζήτηση A* χρησιμοποιώντας όσο το δυνατόν καλύτερη **αποδεκτή ευρετική** συνάρτηση $h(n)$. Θα πρέπει να εξηγήσετε γραπτώς (σε έγγραφο κειμένου report.pdf) γιατί η συνάρτηση $h(n)$ που σκεφτήκατε είναι αποδεκτή.

Για κάθε πρόβλημα που έχετε να λύσετε και για την ίδια αρχική κατάσταση, να εφαρμόσετε τόσο την μέθοδο UCS όσο και την μέθοδο A* για να μπορείτε να συγκρίνετε τις μεθόδους. **Να εξετάσετε 5 διαφορετικές αρχικές καταστάσεις** που θα επιλέξετε.

Πιο συγκεκριμένα, για κάθε μέθοδο και AK να τυπώνετε: α) το μονοπάτι από AK προς TK που βρήκατε, β) το κόστος του μονοπατιού αυτού, και γ) τον αριθμό των επεκτάσεων που έγιναν.

Να αναφέρετε στο κείμενο (report.pdf) τα αποτελέσματα καθώς και τα γενικά συμπεράσματά σας σχετικά με την αποδοτικότητα της A* σε σχέση με τη UCS (αριθμός επεκτάσεων και εάν βρίσκουμε την ίδια λύση).

Εργαστηριακή Άσκηση 2 (Κατασκευή Παιγνίου) (10%)

Να κατασκευάσετε πρόγραμμα το οποίο θα παίζει ενάντια σε κάποιο χρήστη το παρακάτω παίγνιο δύο παικτών που παίζουν εναλλάξ.

Θεωρούμε ένα πλέγμα 3×3 και τρία γράμματα: C, S, E.

Κάθε παίκτης, όταν έρθει η σειρά του, μπορεί να τοποθετήσει ένα από τα γράμματα σε οποιαδήποτε κενή θέση του πλέγματος. **Υπάρχουν δύο τελικές τριάδες: 'CSE' και 'ESC'**. Αν με την τοποθέτησή ενός παίκτη σχηματίζεται κάποια από τις τελικές τριάδες είτε οριζόντια (από δεξιά προς τα αριστερά) είτε κατακόρυφα (από πάνω προς τα κάτω) είτε διαγώνια (από πάνω αριστερά προς κάτω δεξιά ή από πάνω δεξιά προς κάτω αριστερά) σε διαδοχικές θέσεις του πλέγματος, τότε το παίγνιο τερματίζει και ο παίκτης αυτός θεωρείται ο νικητής. Επίσης το παίγνιο τερματίζει όταν γεμίσει το πλέγμα χωρίς να έχει σχηματιστεί κάποια από τις επιθυμητές τριάδες (ισοπαλία).

Το παίγνιο ξεκινά από αρχική κατάσταση όπου υποχρεωτικά υπάρχει το S είτε στην αριστερή είτε στη δεξιά θέση της μεσαίας γραμμής.

Αφού πρώτα ορίσετε κατάλληλες τιμές για την αξία των τελικών καταστάσεων, να κατασκευάσετε το πρόγραμμα εκτέλεσης του παιγνίου στο οποίο ο MAX πρέπει να παίζει βέλτιστα εκτελώντας τον αλγόριθμο MINIMAX με ρίζα την τρέχουσα κατάσταση για να αποφασίσει για την κίνηση που θα κάνει κάθε φορά. (Η υλοποίηση του MINIMAX να γίνει με τη χρήση αναδρομής. Δεν απαιτείται κλάδεμα α - β).