

Τεχνητή Νοημοσύνη
Εαρινό Εξάμηνο 2024
Διδάσκων: Α. Λύκας

- Ομάδες **δύο ή τριών** (κατά προτίμηση) **φοιτητών**.
- Φοιτητές που έχουν βαθμολογηθεί σε προηγούμενα έτη δεν δικαιούνται επανεξέτασης.
- Γλώσσα προγραμματισμού: **C ή Java** (όχι Python)
- Δεκτές για εξέταση γίνονται μόνο ασκήσεις που είναι ολοκληρωμένες, δηλ. τα προγράμματα μεταγλωττίζονται και εκτελούνται στους υπολογιστές του Τμήματος π.χ. opti3060ws03. Μην υποβάλετε κώδικα Java που απαιτεί το περιβάλλον eclipse για να μεταγλωττιστεί και να εκτελεστεί.
- **Δήλωση ομάδων:** e-mail στον διδάσκοντα με (ΑΜ, ονοματεπώνυμο) μελών της ομάδας **μέχρι 26 Απριλίου 2024** (αυστηρή προθεσμία).
- Η δήλωση συνεπάγεται υποχρέωση υποβολής των εργασιών.
- **Προθεσμία υποβολής εργασιών: 19 Μαΐου 2024** (αυστηρή προθεσμία).
- Η **υποβολή** θα γίνει με χρήση της εντολής **turnin** ως εξής:
turnin assignment@myy602 <your_filename>
- Θα δημιουργήσετε δύο καταλόγους, έναν για κάθε άσκηση. Κάθε κατάλογος θα περιλαμβάνει τον πηγαίο, τον εκτελέσιμο κώδικα της άσκησης και αρχείο κειμένου (pdf). Φυσικά θα πρέπει να υπάρχει πληροφορία για τα ονόματα και τα ΑΜ των μελών της ομάδας.
- Μην υποβάλετε συμπιεσμένα αρχεία .rar

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:

- i) αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους (UCS)
- ii) 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).

Σημείωση: για να βαθμολογηθεί η άσκηση είναι υποχρεωτικό να υλοποιήσετε και να εκτελέσετε και UCS και A* και να υποβάλετε report.

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).

Να επισυνάψετε αρχείο κειμένου που να αναφέρει το πώς ορίζετε την κατάσταση του παιγνίου, πώς ορίζετε την αξία των τελικών καταστάσεων και να περιέχει μια σύντομη περιγραφή του κώδικα που αναπτύξατε.