

1^η Εργασία

Αναπτύξτε πρόγραμμα σε Java ή C++ (ή άλλη γλώσσα που θα σας επιτρέψει ο υπεύθυνος των φροντιστηρίων) για ένα από τα ακόλουθα δύο προβλήματα. Η κάθε ομάδα πρέπει να επιλέξει ένα μόνο πρόβλημα. Δεν βαθμολογείται η διεπαφή χρήστη (π.χ. δεν θα λάβετε μεγαλύτερο βαθμό αν κατασκευάσετε γραφική διεπαφή).

α) **Διάσχιση ποταμού.** Στο πρόβλημα αυτό μια οικογένεια πρέπει να διασχίσει στη διάρκεια της νύχτας ένα ποτάμι περπατώντας πάνω σε έναν κορμό που συνδέει τις δύο όχθες. Ο κορμός αντέχει το πολύ δύο άτομα κάθε φορά. Επίσης, η οικογένεια έχει μία μόνο λάμπα, την οποία πρέπει να έχει μαζί του ένα από τα άτομα που περπατούν κάθε φορά πάνω στον κορμό. Κάθε μέλος της οικογένειας χρειάζεται διαφορετικό χρόνο για να διασχίσει το ποτάμι περπατώντας πάνω στον κορμό. Ο χρόνος αυτός είναι σταθερός (προς οποιαδήποτε κατεύθυνση) για κάθε ένα από τα μέλη της οικογένειας.

Για παράδειγμα, κάθε φορά που η γιαγιά περνά απέναντι χρειάζεται ακριβώς τον ίδιο χρόνο, αλλά ο παππούς χρειάζεται διαφορετικό (πάλι σταθερό) χρόνο. Όταν διασχίζουν το ποτάμι δύο μέλη της οικογένειας μαζί, ο χρόνος της διάσχισης είναι εκείνος του βραδύτερου. Ο χρόνος που χρειάζεται κάθε μέλος της οικογένειας για να διασχίσει το ποτάμι είναι



γνωστός. Το πρόγραμμά σας πρέπει να προσπαθεί να βρίσκει τη βέλτιστη λύση, δηλαδή με ποια σειρά (και με ποια ζεύγη ή ατομικά σε κάθε μετακίνηση) πρέπει να κινηθούν τα μέλη της οικογένειας, ώστε να περάσει όλη η οικογένεια απέναντι στον ελάχιστο χρόνο. Θεωρήστε ότι ο αριθμός των μελών της οικογένειας, έστω N , και ο χρόνος (π.χ. σε λεπτά) που χρειάζεται κάθε μέλος της οικογένειας για να διασχίσει το ποτάμι δίνονται ως είσοδοι στο πρόγραμμά σας. Μπορείτε να κάνετε δοκιμές με διαφορετικές τιμές του N (και διαφορετικούς χρόνους διάσχισης ανά άτομο) και να αναφέρετε στο έγγραφο που θα υποβάλετε σε πόσο χρόνο περίπου (ανάλογα και με τον υπολογιστή που χρησιμοποιείται) καταφέρνει να βρει λύση το πρόγραμμά σας για διαφορετικές τιμές του N . Περισσότερα παραδείγματα (και παραλλαγές) του παιχνιδιού μπορείτε να βρείτε στις ακόλουθες διευθύνσεις. Η εικόνα προέρχεται από την πρώτη πηγή.

https://www.youtube.com/watch?v=Ppx7-Y9_ub0

<http://www.mathgametime.com/games/bridge-crossing>

Μπορείτε να ορίζετε κατά την έναρξη του προγράμματός σας έναν μέγιστο επιτρεπόμενο συνολικό χρόνο. Αυτό διευκολύνει, γιατί το πρόγραμμά σας μπορεί να σταματά την εξερεύνηση μονοπατιών του χώρου αναζήτησης που έχουν ήδη υπερβεί τον μέγιστο επιτρεπόμενο συνολικό χρόνο. Όταν το πρόγραμμά σας δεν καταφέρνει να βρει λύση με συνολικό χρόνο μικρότερο ή ίσο του επιτρεπόμενου, θα πρέπει να αναφέρει απλά ότι δεν κατάφερε να βρει λύση.

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο A* με ευρετικές που θα περιγράψετε στο έγγραφο που θα παραδώσετε (αιτιολογώντας και την επιλογή τους). Θα πρέπει να καταφέρνει να βρει λύση τουλάχιστον στην περίπτωση του βίντεο https://www.youtube.com/watch?v=Ppx7-Y9_ub0, όπου η οικογένεια αποτελείται από τα παρακάτω μέλη με τους αντίστοιχους χρόνους διάσχισης: παιδί 1 (χρόνος 1), παιδί 2 (χρόνος 3), μαμά (χρόνος 6), μπαμπάς (χρόνος 8), παππούς (χρόνος 12), και ο συνολικός χρόνος διάσχισης της λύσης πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος του 30.

β) **Reversi** (ή την παραλλαγή του Othello). Μπορείτε να βρείτε τους κανόνες του παιχνιδιού στην παρακάτω διεύθυνση:¹

<http://en.wikipedia.org/wiki/Reversi>



Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να επιτρέπει στον χρήστη να παίξει Reversi (ή Othello) με αντίπαλο τον υπολογιστή. Για την επιλογή των κινήσεων του υπολογιστή, το πρόγραμμά σας πρέπει να χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο MiniMax, κατά προτίμηση με πριόνισμα α-β. Κατά την έναρξη του παιχνιδιού, ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει το μέγιστο βάθος αναζήτησης του αλγορίθμου MiniMax. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει, επίσης, αν θα παίξει πρώτος ή όχι. Το πρόγραμμα πρέπει να απορρίπτει κινήσεις που παραβιάζουν τους κανόνες του παιχνιδιού. Αν ο παίκτης του οποίου είναι η σειρά να παίξει δεν μπορεί να τοποθετήσει πουθενά νέο πούλι χωρίς να παραβιάσει τους κανόνες, το πρόγραμμα πρέπει να εμφανίζει αυτόματα σχετικό μήνυμα και να ζητά να παίξει ο άλλος παίκτης. Μετά από κάθε κίνηση, το πρόγραμμα θα πρέπει να δείχνει την κατάσταση του παιχνιδιού (π.χ. τυπώνοντας κενά, X και O). Θα πρέπει να περιλάβετε στο έγγραφο που θα παραδώσετε και ενδεικτικά παραδείγματα παρτίδων που έπαιξε το πρόγραμμά σας με αντίπαλο άνθρωπο ή προαιρετικά και με προγράμματα άλλων ομάδων.

Εναλλακτικά μπορείτε να ασχοληθείτε με κάποιο άλλο παιχνίδι δύο αντιπάλων με ή χωρίς ζάρια (π.χ. τάβλι, σκάκι, όχι όμως π.χ. απλή τρίλιζα) που θα σας επιτρέψει ο βοηθός του φροντιστηρίου σας (και το οποίο θα περιγράψετε στο έγγραφο που θα παραδώσετε).

Η προθεσμία παράδοσης θα ανακοινωθεί στο e-class. **Διαβάστε προσεκτικά και το έγγραφο με τις γενικές οδηγίες των εργασιών του μαθήματος** (βλ. e-class).

¹ Η εικόνα της εκφώνησης προέρχεται επίσης από τη σελίδα <https://en.wikipedia.org/wiki/Reversi>.