**Τεχνητή Νοημοσύνη – Έμπειρα Συστήματα**

**Π.Μ.Σ. “Πληροφορική”**

**Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιά**

**Θεμιστοκλής Παναγιωτόπουλος**

[themis.panayiotopoulos3@gmail.com](mailto:themis.panayiotopoulos3@gmail.com)

**(Απαλλακτική Εργασία 2021)**

**Αντικείμενο**

Πιθανώς να μην έχετε αποφασίσει τι εργασία θα κάνετε (μεταξύ αυτών που έχουμε συζητήσει), οπότε σας δίνω μια εναλλακτική ενδιαφέρουσα εργασία.

**Αντικείμενο**

Το αντικείμενο της εργασίας είναι η δημιουργία εφαρμογής σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού η οποία θα βρίσκει τη συντομότερη διαδρομή μεταξύ μίας αρχικής και μίας τελικής θέσης σε ένα επίπεδο χάρτη ο οποίος θα έχει τη μορφή πίνακα ν γραμμών και μ στηλών, με χρήση του αλγορίθμου A\*.

**(Α Μέρος 60/100)**

Ο χάρτης θα περιέχει εμπόδια, δηλαδή θέσεις στις οποίες δεν είναι δυνατή η μετακίνηση. O χάρτης πρέπει επίσης να περιέχει κόστος μετακίνησης πάνω από κάθε κουτάκι του. (έτσι ώστε να έχει νόημα η ευρετική συνάρτηση) Οι διαστάσεις του χάρτη, τα εμπόδια, η αρχική θέση και η τελική θέση καθώς και το κόστος μετάβασης πάνω από κάθε κουτάκι θα ορίζονται από το χρήστη.

Η εφαρμογή θα περιέχει γραφική διεπαφή στην οποία θα εμφανίζεται ο χάρτης και, με κατάλληλα χρώματα της επιλογής σας, τα εμπόδια, η αρχική θέση, η τελική θέση και η διαδρομή. Επίσης, η γραφική διεπαφή θα περιέχει κατάλληλα συστατικά με χρήση των οποίων ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί μεταξύ των καταστάσεων ορισμού εμποδίων, ορισμού αρχικής θέσης και ορισμού τελικής θέσης. Θα ήταν ενδιαφέρον ο χάρτης να αναπαριστά κάποιο εξωτερικό περιβάλλον, με δρόμους, λίμνες, λόφους, βουνά, σπίτια, κ.λπ. Η κίνηση θα μπορούσε να έχει τα παρκάτω ενδεικτικά κόστη : από τον δρόμο (1), πάνω από λιβάδι (2), μέσα από το δάσος (3), ανεβαίνοντας σε λόφο (3-5) ανάλογα με το ύψος, ανεβαίνοντας ένα βουνό (3-10) ανάλογα με το ύψος, πάνω από την λίμνη (π.χ. με βάρκα), (5). Με ένα τέτοιο χάρτη θα ήταν ενδιαφέρον ποια διαδρομή θα εύρισκε ο αλγόριθμος, και ποιο θα ήταν το κόστος διέλευσης. Επίσης θα μπορούσε τα κόστη να φαίνονται με αποχρώσεις του γκρι.

**(Β Μέρος 40/100)**

Θεωρείστε ότι ο χάρτης περιέχει διάφορα αντικείμενα και περιοχές που προκαλούν στον χρήστη έλξη ή απώθηση. Παράδειγμα απώθησης λόγω φόβου θα μπορούσε να είναι το σκοτεινό δάσος, ένα κοπάδι λύκων, κ.λπ. Παράδειγμα έλξης θα μπορούσε να είναι η διέλευση της λίμνης, ένα ωραίο άγαλμα στο βουνό, ένας μοναδικός αρχαίος ναός (όπως στους Δελφούς), κ.λπ.

Τα αντικείμενα ή όντα που προκαλούν απώθηση διαχέουν γύρω τους μια αύρα αυξημένου «κόστους» που φθείνει όσο απομακρυνόμαστε από το αντικείμενο (για παράδειγμα ακτίνα 3 τετράγωνα, στο κέντρο για παράδειγμα μπορεί να είναι 10, στα γύρω τετράγωνα 9, κ.ο.κ). Οι περιοχές που προκαλούν απώθηση διαχέονται από το ίδιο αυξημένο κόστος. Αντίθετα, τα αντικείμενα που προκαλούν έλξη διαχέουν γύρω τους μια αύρα μειωμένου «κόστους» που φθείνει όσο απομακρυνόμαστε από το αντικείμενο (για παράδειγμα ακτίνα 3 τετράγωνα, στο κέντρο για παράδειγμα μπορεί να είναι -10, στα γύρω τετράγωνα -9, κ.ο.κ). Οι περιοχές που προκαλούν έλξη διαχέονται από το ίδιο μειωμένο κόστος. Με βάση αυτά μπορείτε να φτιάξετε ένα δεύτερο χάρτη μεταβολής κόστους λόγω έλξης-απώθησης (empathy map). Αφού τοποθετήσετε αντικείμενα και περιοχές έλξης και απώθησης, συνδυάσετε αυτόν τον χάρτη κόστους με τον προηγούμενο αθροίζοντας τα κόστη. Προσοχή όμως επειδή το κόστος έλξης είναι αρνητικό προσέξτε ώστε το κόστος μετακίνησης του βασικού χάρτη να ξεπερνά το μέγιστο κατ’απόλυτη τιμή κόστος έλξης (στο παράδειγμα που δώσαμε πρέπει το ελάχιστο κόστος μετακίνησης του βασικού χάρτη να ξεκινά από 11). Στη συνέχεια να καλέσετε τον A\* να χαράξει ένα μονοπάτι χωρίς κόστος έλξης-απώθησης και ένα δεύτερο μονοπάτι με κόστος έλξης-απώθησης.

**Παραδοτέα και υποβολή**

Τα παραδοτέα της εργασίας είναι το εκτελέσιμο αρχείο, ο πηγαίος κώδικας και η τεκμηρίωση της εφαρμογής. Η τεκμηρίωση θα είναι σε μορφή αρχείου PDF, θα είναι πλήρης και θα περιέχει επεξήγηση της θεωρητικής βάσης της εφαρμογής (δηλαδή του αλγορίθμου A\*), των σχεδιαστικών σας αποφάσεων, των δομών δεδομένων και κλάσεων και των interfaces, των βασικότερων τμημάτων πηγαίου κώδικα και του χειρισμού του προγράμματος. Επίσης θα περιγράφει παραδειγματικές εκτελέσεις σε βήματα, για κάθε ένα από τα οποία θα δίνονται τα κατάλληλα στιγμιότυπα (screenshots).

Η εργασία θα παραδοθεί ως ένα αρχείο ZIP το οποίο θα περιέχει μόνο τα παραδοτέα όπως περιγράφονται παραπάνω. Το όνομα του αρχείου θα είναι 2021\_Msc\_AI\_ES\_Name.zip όπου αντί για Name θα θέσετε το επίθετό και όνομα σας και αριθμό μητρώου με πεζούς λατινικούς χαρακτήρες

ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

* Πηγαίος Κώδικας (Source Code):

Χρήση Python για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

Δημιουργία κλάσεων και συναρτήσεων που απεικονίζουν τον χάρτη, τα εμπόδια, τις ζώνες έλξης/απώθησης και τον αλγόριθμο A.

* Γραφική Διεπαφή (GUI):

Χρήση βιβλιοθήκης όπως η Tkinter ή Pygame για τη δημιουργία της διεπαφής.

Παρουσίαση του χάρτη, των δυναμικών στοιχείων και της διαδρομής.

* Τεκμηρίωση (Documentation):

Εξήγηση της θεωρίας πίσω από τον αλγόριθμο A.

Περιγραφή των σχεδιαστικών αποφάσεων, των δομών δεδομένων και της ροής του προγράμματος.

Παράδειγμα εκτέλεσης με βήματα και στιγμιότυπα (screenshots).

* Υποβολή (Submission):

Συσκευασία του κώδικα, της γραφικής διεπαφής και της τεκμηρίωσης σε αρχείο ZIP.