



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

Οντοκεντρικός

Προγραμματισμός II C++

Ακαδημαϊκό Έτος 2013-2014

### ΟΜΑΔΑ

Δούκας Ιωάννης 5509

Νικολάου Γλαύκος 5693

Σάρρας Μάριος 5643

Στην παρούσα εργασία κληθήκαμε να υλοποιήσουμε την προσομοίωση της διαχείρισης στόλου ρομποτικών οχημάτων για την εξερεύνηση ενός πλανήτη και την εξόρυξη χρήσιμων πόρων. Ο στόλος των ρομποτικών οχημάτων αποτελείται από διάφορα είδη οχημάτων τα οποία κινούνται μέσα σε έναν προκαθορισμένο χώρο, ο οποίος και αποτελεί τον χάρτη του κόσμου προσομοίωσης.

### Περιβάλλον Πλανήτη

Στη προσομοίωση ο παγκόσμιος χάρτης αποτελείται από ένα πίνακα διαστάσεων  $side \times side$  (το οποίο γίνεται `define 10`) και το κάθε κελί του αποτελείται από ένα δείκτη τύπου `PlanetSpot`. Κάθε αντικείμενο της κλάσης αντιστοιχεί σε ένα σημείο πάνω στο χάρτη του πλανήτη τον οποίο θεωρούμε σφαιρικό. Θεωρούμε το σημείο (0,0) στο χάρτη το πρώτο κελί του πίνακα. Η βάση αποτελεί σημείο πάνω χάρτη το οποίο είναι και στοιχείο του πίνακα. Η θέση του δηλώνεται σαν μεταβλητή κλάσης του `PlanetSpot` (`base_pos`).

### Σημείο Χάρτη – PlanetSpot

Η Κλάση `PlanetSpot` αντιστοιχεί σε κάθε ένα σημείο πάνω στο χάρτη. Έχει μία μεταβλητή για κάθε ένα από τα τρία συστατικά, παλλάδιο, ιρίδιο, λευκόχρυσο. Επίσης έχει μία μεταβλητή που δηλώνει την επικινδυνότητα πρόσβασης του σημείου (`access_risk`), μία που δηλώνει αν υπάρχει σημαία κινδύνου (`risk_flag`) και άλλη μία που δηλώνει τη θέση του στο χάρτη.

## Θέση – Position

Η κλάση αυτή αντιστοιχεί στη θέση, συντεταγμένες του κάθε στοιχείου πάνω στο χάρτη και αποτελείται από δύο ακέραιες μεταβλητές  $i, j$ .

## Οχήματα

Τα οχήματα διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: Εξερεύνησης, Ανάλυσης και Διάσωσης με βασικές μεταβλητές και ιεραρχία όπως φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.



## Οχήματα – Vehicles

Η κλάση Vehicles αντιστοιχεί στα ρομποτικά οχήματα της προσομοίωσης. Τα οχήματα έχουν τρεις βασικές μεταβλητές οι οποίες αναγράφονται στο διάγραμμα. Επίσης τα οχήματα αποτελούνται και από δύο βασικές μεθόδους. Τη μέθοδο move (μετακίνησης) και τη μέθοδο operation (λειτουργίας). Η move αυτό το οποίο κάνει είναι να μετακινεί το όχημα κατά μία γειτονική θέση εάν και μόνο, το όχημα δεν έχει βλάβη και η θέση στην οποία θέλουμε να πάμε δεν υπάρχει

άλλο όχημα. Η operation ορίζεται διαφορετικά για κάθε μία από τις τρεις υποκλάσεις.

### Ρομπότ εξερεύνησης – Explorer

Η κλάση Explorer αντιστοιχεί στα ρομπότ εξερεύνησης. Οι μεταβλητές οι οποίες έχει είναι η flagCounter στην οποία και μετράμε πόσες σημαίες έχει τοποθετήσει ο κάθε explorer. Τα ρομπότ εξερεύνησης επίσης χαρακτηρίζονται και από τη μέθοδο operation. Αυτό το οποίο κάνει είναι να ελέγχει αν το σημείο το οποίο βρίσκεται έχει επικινδυνότητα πρόσβασης μεγαλύτερη από HIGH\_ACCESS\_RISK, το οποίο έχουμε κάνει define 0.6, και αν είναι τότε τοποθετεί σημαία κινδύνου στο σημείο αυτό.

### Ρομπότ Ανάλυσης – Analyst

Η κλάση Analyst αντιστοιχεί στα ρομπότ ανάλυσης. Οι μεταβλητές οι οποίες έχει είναι μια για κάθε συστατικό πόσο φορτίο κουβαλάει και πόση είναι η μέγιστη ποσότητα φορτίου που μπορεί να κουβαλήσει. Τα ρομπότ ανάλυσης επίσης χαρακτηρίζονται και από τη μέθοδο operation. Αυτό το οποίο κάνει είναι να κάνουν εξόρυξη των τριών συστατικών εάν και μόνο αν η περιεκτικότητα το συστατικών σε αυτό το σημείο είναι μεγαλύτερη από 60. Στη συνέχεια αποφασίζουμε για το αν θα πάθει βλάβη το όχημα ή όχι κατά την εξόρυξη και αν όχι τότε συλλέγουν τα συστατικά και αν το συνολικό φορτίο το οποίο έχουν γίνει ίσο με το μέγιστο φορτίο τότε μεταφέρονται αυτομάτως στη βάση.

## Ρομπότ Διάσωσης – Rescuer

Η κλάση Rescuer αντιστοιχεί στα ρομπότ διάσωσης. Η μεταβλητή από τις οποίες αποτελείται είναι η fixCounter η οποία μετράει πόσα οχήματα έχει επιδιορθώσει. Τα ρομπότ διάσωσης επίσης χαρακτηρίζονται και από τη μέθοδο operation. Αυτό το οποίο κάνει είναι να ελέγχει όλα τα γειτονικά τετράγωνα του τετράγωνα για το αν υπάρχει όχημα με βλάβη και αν υπάρχει τότε το επιδιορθώνει.

## Προσομοίωση

Η προσομοίωση εκτελείται μέσα στη συνάρτηση main. Στην αρχή της προσομοίωσης αρχικοποιούμε το χάρτη και τα οχήματα. Θεωρούμε πως στην αρχή υπάρχουν DEF\_VEH\_NUM το οποίο γίνεται define ίσο με το άθροισμα των τριών άλλων default τιμών για κάθε τύπου οχήματος ξεχωριστά, δηλαδή  $3+3+3=9$ . Στη συνέχεια εμφανίζεται ένα μενού από το οποίο επιλέγουμε τι θέλουμε να κάνουμε. Εάν επιλέξουμε να ξεκινήσει η προσομοίωση ξεκινάει να γίνεται και σε κάθε επανάληψη έχουμε ή κλήση της συνάρτησης μετακίνησης ή κλήση της συνάρτησης λειτουργίας των οχημάτων. Για την καλύτερη οργάνωση του κώδικα έχουμε επίσης δύο ακόμα header files. Το main.h και το move\_vehicles.h

## move\_vehicles.h

Στο header file αυτό έχουμε βάλει τη συνάρτηση η οποία καλείται για τη μετακίνηση των οχημάτων. Στην αρχή ελέγχουμε εάν το όχημα έχει βλάβη. Εάν δεν έχει τότε παίρνουμε ένα τυχαίο αριθμό από το 0 έως και το 7 που αντιστοιχούν σε μια μετακίνηση (πάνω, κάτω, αριστερά κτλ) και μετά καλούμε τη μέθοδο move με δίνοντας σαν όρισμα την τυχαία αυτή κατεύθυνση.

### main.h

Στο header file αυτό έχουμε βάλει όλες τις συναρτήσεις τις οποίες χρησιμοποιούμε στη main. Μία από τις συναρτήσεις αυτές είναι η `getFreeRadnomPosition` η οποία μας επιστρέφει μία τυχαία θέση στο χάρτη η οποία να είναι ελεύθερη.

Επίσης έχουμε την `initRandomVehicles`. Αυτή η συνάρτηση μας αρχικοποιεί τα οχήματα. Αυτό το οποίο κάνει είναι να καλεί μια άλλη συνάρτηση για την τυχαία αρχικοποίηση του κάθε είδος οχήματος χωριστά, `initRandomAnalyst`, `initRandomResquer`, `initRandomExplorer`, οι οποίες μου επιστρέφουν ένα vector το καθένα τα οποία συγχωνεύω στο `veh_vector` το οποίο είναι και αυτό το οποίο επιστρέφω.

Μία άλλη συνάρτηση είναι η `addVehiclesFromUser` η οποία δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να προσθέσει νέα οχήματα στη προσομοίωση. Ζητάει από το χρήστη να δώσει τιμές για τις μεταβλητές του οχήματος και κάνει έλεγχο εγκυρότητας εισόδου των δεδομένων. Τέλος επιλέγει και τον τύπο τον οποίο ο χρήστης θέλει να δώσει στο όχημά.

Δύο άλλες συναρτήσεις τις οποίες έχουμε είναι οι `editSituation` και `editSpot`. Αυτές οι συναρτήσεις δίνουν στο χρήστη τη δυνατότητα να επεξεργαστεί τη κατάσταση βλάβης ενός οχήματος το οποίο επιλέγει από τις συντεταγμένες του και την επεξεργασία των τιμών μίας θέσεις εδάφους αντίστοιχα.

Η συνάρτηση `menu` είναι αυτή η οποία εμφανίζει το μενού και καλεί τις αντίστοιχες συναρτήσεις ανάλογα με το τι επέλεξε ο χρήστης να κάνει.

Τέλος έχουμε τις συναρτήσεις `checkVehiclesToRemove` και `endProgram`. Η συνάρτηση `checkVehiclesToRemove` αυτό το οποίο κάνει είναι να ελέγχει αν κάποιο όχημα έχει για

MAX\_ROUNDS\_WITH\_DAMAGE (define 15) συνεχόμενους γύρους βλάβη και εάν έχει τότε διαγράφει το όχημα από την προσομοίωση. Η συνάρτηση endProgram αυτό το οποίο κάνει είναι να ελέγχει αν η βάση έχει συνολικό φορτίο ίσο με MAXBASE (define 1000) και εάν είναι τερματίζει το πρόγραμμα με μήνυμα επιτυχίας αλλιώς ελέγχει αν υπάρχουν άλλα οχήματα και εάν όχι τερματίζει το πρόγραμμα εμφανίζοντας μήνυμα αποτυχίας.