



Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής – Πανεπιστήμιο Πατρών

## ΟΝΤΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ II – C++

Εργαστηριακή Άσκηση – Ακαδημαϊκό Έτος 2013-2014

Αναστασία Παπαρροδοπούλου (3873) – Γιώργος Καφφέζας (4465) – Άρης Μαγριπής (4651)

### Απαιτήσεις προγράμματος

Παρότι το πρόγραμμα της παρούσας εργασίας αναπτύχθηκε και σε λειτουργικό Linux αλλά και σε Windows, όλες οι λειτουργίες του εκτελούνται πλήρως μόνο σε Windows. Ουσιαστικά, η μόνη λειτουργία που δεν εκτελείται σε Linux σύστημα είναι ο καθαρισμός οθόνης από το μενού του χρήστη, ενώ οι υπόλοιπες δεν παρουσιάζουν καμία διαφορά ως προς την εκτέλεση. Εκτός αυτού, η όλη ανάπτυξη έγινε με χρήση του προγράμματος Code::Blocks, και συγκεκριμένα των εκδόσεων 10.05, 12.11 και 13.12 (εξαιτίας των διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων και ρυθμίσεων μεταξύ των μελών της ομάδας). Έτσι, τα ιδανικά χαρακτηριστικά για να τρέξει πλήρως το πρόγραμμά μας (με τη βοήθεια του project file με όνομα `cpp_project_2014.cbp`) θα ήταν τα εξής:

- Λειτουργικό σύστημα Windows
- Κάποια πρόσφατη έκδοση του Code::Blocks

### Σημείωση για τις προειδοποιήσεις κατά το build

Στην αρχική διαδικασία για build του προγράμματος, το Code::Blocks επιστρέφει κάποιες προειδοποιήσεις (οι οποίες στην παλιότερη έκδοση εμφανίζονται και ως σφάλματα κατά το build). Δεν κατέστη δυνατό να διορθωθούν αυτά που τις προκαλούν (πιθανώς κάποια σειρά αρχικοποίησης των μεταβλητών στην κλάση `Vehicle`, στη γραμμή 50 του `.h` αρχείου και 15 και 23 στο `.cpp`), όμως δεν προκαλούν κάποιο πρόβλημα κατά την εκτέλεση του προγράμματος, ούτε κάποια επιπλοκή στις λειτουργίες που ζητούνται να υλοποιούνται. Συνεπώς, μπορούν να αγνοηθούν με σχετική ασφάλεια.

### Επεξήγηση του προγράμματος

Το πρόγραμμα εκτελεί όλες τις προδιαγραφές και λειτουργίες που προσδιορίζονται στην εκφώνηση της άσκησης, και λαμβάνονται υπ' όψιν οι κανόνες που αναφέρονται. Έτσι, υπάρχουν και οι κλάσεις που αφορούν τις θέσεις στο χάρτη και τα διάφορα είδη οχημάτων, καθώς και οι συναρτήσεις που πραγματοποιούν τους διάφορους ελέγχους και διαδικασίες που απαιτούνται για την εκτέλεση της προσομοίωσης που μας ζητείται.

Έτσι, λοιπόν, μετά την εκτέλεση του εκτελέσιμου αρχείου του προγράμματος, η προσομοίωση ξεκινά, γίνεται η αρχικοποίηση του χάρτη που αντιπροσωπεύει τον πλανήτη και του στόλου με τυχαίο αριθμό από τα τρία είδη ρομπότ (σε ορισμένα πλαίσια, όμως, που καθορίζουμε εμείς), και εκτυπώνονται στην οθόνη του τερματικού τα στοιχεία αρχικοποίησής τους καθώς και ο ίδιος ο χάρτης με μερικά στατιστικά για την περιεκτικότητα σε μέταλλα, κτλ.

Έπειτα, εκτελείται αυτόματα ο πρώτος γύρος της προσομοίωσης, κατά την εκτέλεση του οποίου τα οχήματα αρχικά μετακινούνται (με τυχαίο τρόπο σε κάποια από τις γειτονικές τους θέσεις και η κίνησή τους εκτυπώνεται στο τερματικό) και έπειτα επιτελούν το έργο για το οποίο προορίζονται (πάλι με εκτύπωση ενημερωτικού μηνύματος στο τερματικό). Αυτό γίνεται περισσότερο εφικτό χάρη στον πολυμορφισμό που προσφέρει ο προγραμματισμός με τη C++. Στο τέλος του γύρου, όπως και στο τέλος κάθε γύρου,

εκτυπώνεται ο χάρτης με τις νέες θέσεις και τα νέα δεδομένα του χάρτη.

Μετά από την πρώτη αυτή εκτέλεση ενός γύρου, εκτυπώνεται το μενού με τις διαθέσιμες λειτουργίες, ώστε να μπορεί ο χρήστης να επιλέξει αυτή που επιθυμεί. Οι λειτουργίες αυτές είναι οι εξής (η αρίθμηση είναι η ίδια με αυτή του προγράμματος):

- 1) Εκτέλεση του επόμενου γύρου, όπου γίνεται με τη σειρά έλεγχος για χαλασμένα οχήματα και αφαίρεση όσων έχει περάσει ο αριθμός των επιτρεπτών γύρων, μετακίνηση οχημάτων, εκτέλεση λειτουργιών και εκτύπωση του χάρτη.
- 2) Εκτύπωση του χάρτη του πλανήτη.
- 3) Εκτύπωση των στοιχείων κάθε οχήματος του στόλου.
- 4) Προβολή στατιστικών για τον χάρτη, δηλαδή των διαθέσιμων θέσεων στον πλανήτη, της διαθέσιμης ποσότητας παλλάδιου, ιριδίου και λευκόχρυσου, και του μέσου όρου επικινδυνότητας του εδάφους.
- 5) Προβολή στατιστικών για τον στόλο, και συγκεκριμένα για τον αριθμό των ρομπότ στο χάρτη εκείνη τη στιγμή, πόσες βλάβες είχαν αυτά μέχρι τότε, πόσες σημαίες έχουν τοποθετήσει στον χάρτη, πόση ποσότητα μετάλλων έχει ανασκαφεί από αυτά.
- 6) Εκτύπωση των στοιχείων ενός οχήματος ή μιας τοποθεσίας.
- 7) Εισαγωγή εξωτερικών παραγόντων, δηλαδή εισαγωγή νέου οχήματος, επεξεργασία μιας τοποθεσίας στο χάρτη και επιδιόρθωση ή πρόκληση βλάβης σε ένα όχημα.
- 8) Καθαρισμός οθόνης. (σε Windows)
- 0) Έξοδος από την προσομοίωση.

Με τον παραπάνω τρόπο εκτέλεσης προσομοιώνεται και η εκτέλεση με παύσεις όποτε το επιθυμεί ο χρήστης, σύμφωνα και με τα όσα έχουν ειπωθεί στο forum του μαθήματος. Αν ο χρήστης επιλέξει να εκτελεί συνεχώς νέους γύρους, τότε το πρόγραμμα κάποια στιγμή θα φτάσει είτε σε κατάσταση επιτυχίας (δηλαδή όταν τα αποθέματα που έχουμε καθορίσει εμείς ότι πρέπει να συγκεντρωθούν έχουν συλλεχθεί στη βάση), είτε σε κατάσταση αποτυχίας (δηλαδή όταν όλα τα οχήματα είναι χαλασμένα), οπότε και τερματίζει η εκτέλεση του προγράμματος με το αντίστοιχο ενημερωτικό μήνυμα.

## Ιεραρχία κλάσεων

Η ιεραρχία των κλάσεων που δημιουργήθηκαν για την υλοποίηση της άσκησης παρουσιάζεται στους δύο πίνακες που ακολουθούν. Ο πρώτος πίνακας αφορά την κλάση που δημιουργήθηκε για τις θέσεις του χάρτη, ενώ ο δεύτερος αφορά τις κλάσεις που έχουν να κάνουν με τα οχήματα-ρομπότ.

Κλάση Βάσης	MapPosition		
Κλάση Βάσης	Vehicle		
Παραγόμενες Κλάσεις	ResearchRobot	AnalysisRobot	RescueRobot

## Αρχεία άσκησης

Στο σημείο αυτό παρατίθενται όλα τα αρχεία που χρησιμοποιούνται στο project, και γίνεται μια μικρή αναφορά στο ρόλο και τη λειτουργία τους. Η λειτουργία τους επεξηγείται και μέσα στον κώδικά τους με τη μορφή σχολίων, όσο ήταν αυτό δυνατό.

Αρχεία Κεφαλίδας (.h)	
AnalysisRobot.h	Περιλαμβάνει τις δηλώσεις για την κλάση των ρομπότ ανάλυσης.
Globals.h	Περιλαμβάνει τις καθολικές μεταβλητές που καθορίζουν τις διαστάσεις του χάρτη και τις ποσότητες που πρέπει να συγκεντρωθούν στη βάση.

MapFunctions.h	Περιλαμβάνει τις δηλώσεις για τις συναρτήσεις που αφορούν την υλοποίηση διάφορων λειτουργιών που σχετίζονται με τον χάρτη.
MapPosition.h	Περιλαμβάνει τις δηλώσεις για την κλάση μιας τοποθεσίας.
RandomNumbers.h	Περιλαμβάνει τις συναρτήσεις που παράγουν τυχαίους ακέραιους και κινητής υποδιαστολής αριθμούς.
RescueRobot.h	Περιλαμβάνει τις δηλώσεις για την κλάση των ρομπότ διάσωσης.
ResearchRobot.h	Περιλαμβάνει τις δηλώσεις για την κλάση των ρομπότ εξερεύνησης.
RobotFunctions.h	Περιλαμβάνει τις δηλώσεις για τις συναρτήσεις που αφορούν την υλοποίηση διάφορων λειτουργιών που σχετίζονται με τον στόλο των ρομπότ.
Vehicle.h	Περιλαμβάνει τις δηλώσεις για την κλάση των οχημάτων.

#### Πηγαία Αρχεία (.cpp)

AnalysisRobot.cpp	Περιλαμβάνει την υλοποίηση των συναρτήσεων για τα ρομπότ ανάλυσης.
MapFunctions.cpp	Περιλαμβάνει την υλοποίηση των συναρτήσεων που αφορούν την υλοποίηση διάφορων λειτουργιών που σχετίζονται με τον χάρτη.
MapPosition.cpp	Περιλαμβάνει την υλοποίηση των συναρτήσεων για την κλάση μιας τοποθεσίας.
RescueRobot.cpp	Περιλαμβάνει την υλοποίηση των συναρτήσεων για τα ρομπότ διάσωσης.
ResearchRobot.cpp	Περιλαμβάνει την υλοποίηση των συναρτήσεων για τα ρομπότ εξερεύνησης.
RobotFunctions.cpp	Περιλαμβάνει την υλοποίηση των συναρτήσεων που αφορούν την υλοποίηση διάφορων λειτουργιών που σχετίζονται με τον στόλο των ρομπότ.
Vehicle.cpp	Περιλαμβάνει την υλοποίηση των συναρτήσεων για την κλάση των οχημάτων.

### Εικόνες εκτέλεσης του προγράμματος

Παραθέτουμε για λόγους πληρότητας της αναφοράς και οπτικής παρουσίασης της άσκησης και κάποιες εικόνες από την εκτέλεση του προγράμματος. Οι εικόνες αυτές (που συμπεριλαμβάνονται στο συμπιεσμένο αρχείο) είναι οι εξής:

screenshot_1.png	Η αρχική οθόνη κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
screenshot_2.png	Το τερματικό έπειτα από την εκτέλεση ενός γύρου.
screenshot_3.png	Εκτέλεση μιας από τις λειτουργίες του μενού.
screenshot_4.png	Η οθόνη όταν η προσομοίωση τελειώνει επιτυχώς.