Επεξήγηση προγράμματος

Περί υλοποίησης: Το project υλοποίηθηκε στο λειτουργικό σύστημα των windows 7 με την χρήση του προγράμματος CodeBlocks.

Υλοποίηση προγράμματος

Αρχικά, δημιουργήθηκε μια κλάση square, η οποία αντιπροσωπεύει ένα τετράγωνο στον χάρτη, και ορίστηκαν δυο σταθερές MHKOS και PLATOS, με την χρήση της ντιρεκτίβας define, στις οποίες δώθηκε η τιμή 10. Επιπλέον ορίστηκαν και κάποιες μεταβλητές που θα έχει το κάθε αντικείμενο square όπως paladio, iridio κ.ά και δύο static δυσδιάστατους πίνακες isFree[][] και flag[], οι οπίοι αντιπροσωπεύουν ποιό όχημα βρίσκεται σε μία θέση και αν στις συγκεκριμένες συντεταγμένες έχει τοποθετηθεί σημαία κινδύνου. Επίσης ορίστηκαν κάποιες μεθόδοι τύπου set και get για κάθε μεταβλητή (για τα static στοιχεία ορίστηκαν static μέθοδοι), η μέθοδος capture() θέτει μια τιμή στον πίνακα isFree[x][y] ενώ η μέθοδος uncapture() θέτει την τιμή -1 στον isFree[x][y], που θεωρώ ότι στο σημείο x,y δεν υπάρχει ούτε όχημα, ούτε είναι σημείο της βάσης. Επίσης υπάρχει και ο destructor και ο constructor, ο οποίος παίρνει δύο ορίσματα, τις συντεταγμένες x,y που θα έχει το κάθε αντικείμενο square.

Στήν συνέχεια, δημιουργήθηκε η αφηρημένη(abstract) κλάση vehicle, στην οποία ορίστηκε ο constructor ο οποίος παίρνει 2 τιμές ως ορίσματα, τις συντεταγμένες x,y. Επιπλέον, κάθε αντικείμενο θα έχει και μια μεταβλητή id, η οποία δείχνει την 'ταυτότητα' κάθε οχήματος. Επίσης ορίστηκε ο destructor καθώς και κάποιες μεταβλητές όπως speed, status, round(γύροι τους οποίους το όχημα έχει βλάβη) κ.α. Για κάθε μεταβλητή ορίστηκαν κάποιες μεθόδοι τύπου set και get και για κάποιες και μέθοδοι add οι οποίες προσθέτουν μία τιμή στην μεταβλητή. Η μέθοδος printInfo() χρησιμοποιείται για την εμφάνιση κάποιων στοιχείων στην οθόνη. Επιπρόσθετα ορίστηκε και η μέθοδος func() ως αμιγώς αφηρημένη διότι η υλοποίηση της διαφέρει ανάλογα με την κατηγορία του οχήματος, και η οποία παίρνει ένα όρισμα τύπου square. Η μέθοδος moveto() χρησιμοποιείται για την μετακίνηση των οχημάτων, αρχικά παίρνει τις συντεταγμένες του οχήματος,στη συνέχεια παράγει έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 1 και 4, ο οποίος αντιπροσωπεύει τις κατευθύνσεις πάνω, δεξιά, κάτω, αριστερά αντίστοιχα που θα κινηθεί το όχημα ελένχοντας τα γειτονικά τετράγωνα, εάν δεν μπορεί να κουνηθεί το όχημα εμφανίζει κατάλληλο μύνημα και η ροή του προγράμματος επιστρέφει στο σημείο που κλήθηκε η μέθοδος, επιστρέφοντας 1. Αν το όχημα μπορεί να μετακινηθεί, τότε αφήνει το τετράγωνο που βρίσκεται και μετακινείται προς την κατεύθυνση που αντιστοιχεί στον τυχαίο αριθμό. Μετά καταλαμβάνει το τετράγωνο στο οποίο μετακινήθηκε και προσθέτει 1 στις μεταβλητές moves και totalMoves. Η μέθοδος makeDamage() παίρνει ένα όρισμα τύπου square, και υπολογίζει την ζημεία του οχήματος κατά την μετακίνηση του, χρησιμοποιώντας την επικυνδινότητα πρόσβασης του τετραγώνου και την ικανότητα πρόσβασης του οχήματος.

Έπειτα δημιουργήθηκε η κλάση analysis, η οποία κληρονομεί απο την κλάση vehicle, και στην οποία ορίστηκε ο constructor ο οποίος παίρνει 2 τιμές ως ορίσματα, τις συντεταγμένες x,y και όπου γίνεται η αρχικοποίηση κάποιων μεταβλητών. Επίσης

ορίστηκε ο destructor καθώς και κάποιες μεταβλητές όπως maxFortio, fortioP,totalL κ.ά. Για κάθε μεταβλητή ορίστηκαν κάποιες μεθόδοι τύπου set και get και για κάποιες και μέθοδοι add οι οποίες προσθέτουν μία τιμή στην μεταβλητή. Επίσης ορίστηκε και η μέθοδος moveto() η οποία παίρνει ένα όρισμα, αν η τιμή του είναι 0 τότε το όχημα ανάλυσης επιστρέφει στην βάση, και μηδενίζει τα φορτία του. Επιπλέον, ορίστηκε και η μέθοδος func(), η οποία ελένχει αν στο τετράγωνο που βρίσκεται το όχημα υπάρχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα από 0.2 για κάθε υλικό. Αν ισχυεί τότε το όχημα βάζει στο φορτίο του αντίστοιχου υλικού την περιεκτικότητα του και θέτει την παριεκτικότητα κάθε υλικού του τετραγώνου ίση με 0. Στην συνέχεια, προκαλείται ζημιά στο όχημα κατά 5, και μετά ελένχει αν το συνολικό φορτίο του οχήματος είναι μεγαλύτερο ή ίσο του μέγιστου φορτίου και τότε επιστρέφει 1 η μέθοδος αλλιώς επιστρέφει -1. Αν το όχημα δεν κάνει εξόρυξη τότε επιστρέφει πάλι -1.

Στην συνέχεια δημιουργήθηκε η κλάση explore, για τα οχήματα εξερεύνησης, η οποία κληρονομεί από την κλάση vehicle. Επίσης σε αυτή την κλάση ορίστηκε ο constructor ο οποίος παίρνει 2 τιμές ως ορίσματα, τις συντεταγμένες x,y και όπου γίνεται η αρχικοποίηση κάποιων μεταβλητών. Επίσης ορίστηκε ο destructor καθώς και κάποιες μεταβλητές όπως flags και totalFlags. Για αυτές τις μεταβλητές ορίστηκαν οι μέθοδοι τύπου set και get καθώς και η addTotalFlags() η οποία αυξάνει τον αριθμό των συνολικών σημαιών που έχουν τοποθετηθεί κατά ένα. Επιπλέον, ορίστηκε και η μέθοδος func(), που παίρνει ένα όρισμα τύπου square, και ελένχει αν στο τετράγωνο το οποίο βρίσκεται έχει επικυνδυνότητα πρόσβασης μεγαλύτερη του 0,6. Αν ισχύει αυτή η συνθήκη τότε, καλείται η static μέθοδος setFlag της κλάσης square, αυξάνεται η τιμή των μεταβλητών για τις σημαίες κατά ένα και επιστρέφει 1. Στην περίπτωση που η παραπάνω συνθήκη είναι ψευδής, τότε επιστρέφει -1. Τέλος, η ορισμένη μέθοδος printInfo() καλεί την printInfo() της υπερκλάσης και εκτυπώνει κάποιες πληροφορίες για το όχημα.

Μετά δημιουργήθηκε η κλάση rescue για τα οχήματα διάσωσης, η οποία επίσης κληρονομεί από την κλάση vehicle. Επίσης σε αυτή την κλάση ορίστηκε ο constructor ο οποίος παίρνει 2 τιμές ως ορίσματα, τις συντεταγμένες x,y και όπου γίνεται η αρχικοποίηση κάποιων μεταβλητών. Επίσης ορίστηκε ο destructor καθώς και κάποιες μεταβλητές όπως revives και totalRevives. Για αυτές τις μεταβλητές ορίστηκαν οι μέθοδοι τύπου set, get και add, όπου οι add μέθοδοι προσθέτουν ένα στην αντίστοιχη μεταβλητή. Επιπλέον, ορίστηκε και η μέθοδος func(), που παίρνει ένα όρισμα τύπου square, και ελένχει άν υπάρχει κάποιο όχημα γύρω από τον εαυτό του. Αν υπάρχει επιστρέφεται η τιμη της id μεταβλητής του οχήματος, η οποία θα είναι περασμένη στον δυσδιάστατο πίνακα isFree[][] της κλάσης square, αλλιώς επιστρέφει -1. Στην συνέχεια, ορίστηκε και η μέθοδος epidiorthwsh(), η οποία πέρνει ένα όρισμα τύπου vehicle και ελένχει αν η κατάσταση του είναι άριστη(ίση με 50). Αν δεν ισχύει η συνθήκη, τότε αυξάνεται η τιμή για της μεταβλητές «revives» και η κατάσταση του οχήματος γίνεται άριστη. Τέλος, η ορισμένη μέθοδος printInfo() καλεί την printInfo() της υπερκλάσης και εκτυπώνει κάποιες πληροφορίες για το όχημα.

Στο αρχείο που βρίσκεται η συνάρτηση main() (main.cpp) αρχικά έγινε include των απαραίτητων βιβλιοθηκών. Στην συνέχεια ορίστηκαν κάποιες global μεταβλητές, όπως η world[][], η οποία θα ανιπαριστά τον χάρτη, η sq[][], στην οποία θα αποθηκευτούν τα αντικείμενα square που θα δημιουργηθουν για τον κόσμο, και η vehicles, η οποία είναι ένα διάνυσμα που παίρνει αντικείμενα τύπου vehicle*(σημ. Τα

αντικείμενα των παραγόμενων κλάσεων των οποίων κληρονομουν από μία κλάση βάσης μπορούν να θεωρηθούν και ως αντικείμενα τύπου ίδιου με της κλάσης γονέα., π.χ ένα αντικείμενο τύπου analysis* μπορεί να θεωρηθεί και τύπου vehicle*.). Στην συνέχεια, ορίστηκε η συνάρτηση showMap() οποία εμφανίζει στην οθόνη μια απλή γραφική απεικόνιση της κατάστασης του κόσμου. Επίσης, ορίστηκε η συνάρτηση διαγραφής οχήματος diagrafh(), η οποία διαγράφει τον δείκτη και δείχνει στο όχημα και το αντοίστιχο αντικείμενο από το διάνυσμα. Η edafos(), δημιουργεί τα αντικείμενα square και θέτει στην βάση((x,y):(0,0),(1,0),(2,0)) τις αντοίστιχες περιεκτικότητες που θα μαζευτούν στο αντίστοιχο τετράγωνο, ίσες με το μηδέν. Επίσης στον πίνακα isFree[][] παιρνιέται η τιμή 0, ώστε τα οχήματα να μην εισέρχονται στην βάση χώρίς λόγο. Κατόπιν έχουν δημιουργηθεί συναρτήσεις insert<όνομα_οχήματος>, δημιουργούν ένα νέο αντικείμενο του αντίστοιχου τύπου οχήματος και το εισάγουν στο διάνυσμα. Μετά ορίστηκε η συνάρτηση VInfo(), η οποία μας δείχνει της πληροφορίες ενός οχήματος, για να καλέσει την μέθοδο printInfo() της κλάσης απόγονος θα πρέπει να γίνει κατάλληλο dynamic_cast στο αντικείμενο οχήματος, ώστε να μετατραπεί προσωρινά σε τύπο κλάσης απόγονος. Επίσης υπάρχουν αρκετές απλές συναρτήσεις που δεν αναφέροναται παραπάνω. Τέλος, η συνάρτηση main(), αρχικά εμφανίζει ένα μενού. Μετά αν επιλεγεί η αντίστοιχη επιλογή “start simulation”, δημιουργεί και αρχικοποιεί τον κόσμο. Στην συνέχεια, εισέρχεται σε έναν ατέρμωνα βρόχο επανάληψης στον οποίο αρχικά ελένχεται αν έχουν συγκεντρωθεί οι κατάλληλες ποσότητες στην βάση. Αν έχει γίνει αυτό ‘αδειάζεται’ το διάνυσμα και η λογική μεταβλητή telos παίνρει την τιμή true και σπάει την επανάληψη. Αν δεν έχει γίνει τότε για κάθε όχημα ελένχεται αν έχει βλάβη για δύο γύρους, ώστε να αποσυρθεί, ή αν έχει βλάβη τότε να αυξήσει τους γύρους στους οποίους το όχημα έχει βλάβη και να πάει στο επόμενο όχημα του διανύσματος. Μετά ανάλογα με την ταχύτητα κάθε οχήματος εκτελούνται τις αντίστοιχες φορές τα παρακάτω για κάθε όχημα. Αρχικά, καλείται η μέθοδος μετακίνησης, αν επιστρέψει 0 τότε καλείται η μέθοδος makeDamage(). Στην συνέχεια καλείται η μέθοδος λειτουργίας κάθε οχήματος, αν επιστρέψει 1 και έιναι τύπου ανάλυσης τότε μεταφέρεται στην βάση και γίνεται ανανεώνονται οι τιμές των ποσοτήτων στην βάση. Αν επιστρέψει 1 και είναι τύπου εξερεύνησης τότε βάζει στον χάρτη τον χαρακτήρα ‘F’ που δηλώνει σημαία. Τέλος, αν επιστρέψει τιμή μεγαλύτερη του μηδενός και είναι τύπου διάσωσης(δηλ. το id του οχήματος που χρειάζεται επιδιόρθωση) καλείται η μέθοδος epidiorthwsh() της κλάσης rescue χρησιμοποιώντας dynamic_cast και δίνοντας ώς παράμετρο τον δείκτη vehicles[c], όπου c η θέση που βρίσκεται το όχημα με με άριστη κατάσταση στο διάνυσμα vehicles. Στην περίπτωση που κατά την διάρκεια της προσομοίωσης πατηθεί το πλήκτρο space, τότε εμφανίζεται ένα μενού με διάφορες λειτουργίες. Αυτές οι λειτουργίες έχουν γραφτεί σε τύπο συναρτήσεων και μερικές αναφέρθηκαν παραπάνω. Κατόπιν ελένχει αν η μεταβλητή telos είναι true, αν ισχυεί τότε η εξομοίωση τερματίζεται και ξαναεμφανίζεται το αρχικό μενού, αν δεν ισχύει τότε η εξομοίωση συνεχίζεται ξεκινώντας πάλι από την αρχή του διανύσματος.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι η μέθοδο func() υλοποιήθηκε με την χρήση του πολυμορφισμού, για αυτό τον λόγο μπροστά από των επιστρεφόμενα τύπο χρησιμοποιούμε την λέξη virtual. Γενικά, ο πολυμορφισμός λαμβάνει χώρα όταν ένα πρόγραμμα καλεί ένα δείκτη ή μια αναφορά προς μία συνάρτηση virtual μέσω μιας κλάσης βάσης, η C++ θα επιλέξει δυναμικά τη σωστή συνάρτηση για την κλάση από την οποία δημιουργήθηκε το αντικείμενο. Χαρίς, στον πολυμορφισμό κάθε φορά που καλείται η μέθοδος func(), καλείται η σωστή μέθοδος για κάθε αντικείμενο. Επίσης, η

μέθοδος func() στην κλάση βάσης vehicle δηλώθηκε ως αμιγώς εικονική συνάρτηση διότι δεν παρέχει υλοποίηση.

Όσων αφορά την λειτουργία του προγράμματος, υπάρχει η επιλογή informations στο αρχικό μενού, η οποία εμφανίζει κάποιες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα.

Τέλος, η γραφική απεικόνιση έγινε με την χρήση κάποιων χαρακτήρων, και όχι με την υλοποίηση γραφικού περιβάλλοντος.