

Τελική αναφορά εργασίας

Βαγγέλης Κόκκινος – Ιωσήφ Χατζηπαυλής

Στοιχεία μελών ομάδας

- Βαγγέλης Κόκκινος, AM: 1115202000084, sdi2000084@di.uoa.gr, 3ο έτος
- Ιωσήφ Χατζηπαυλής, AM: 1115201800299, sdi1800299@di.uoa.gr, 5ο έτος

Πολύ σημαντική σημείωση

Η συγγραφή του κώδικα έγινε κατά κύριο λόγο συγχρονισμένα αντί για ασύγχρονα. Αυτό σημαίνει ότι κανονίζαμε πολύωρες συναντήσεις, είτε δια ζώσεις είτε διαδικτυακές, προκειμένου να κάνουμε ταυτόχρονα το λεγόμενο brainstorming, δίνοντας έτσι άμεσο feedback ο ένας στον άλλο για τις ιδέες μας. Συνεπώς, και οι δύο ασχοληθήκαμε σε διαφορετικό βαθμό με όλα τα ζητούμενα της εργασίας.

Ο Βαγγέλης Κόκκινος ασχολήθηκε κυρίως με:

- Την αρχική δημιουργία της κλάσης και των συναρτήσεων του χάρτη
- Collisions μεταξύ χαρακτήρων στον πίνακα (έλεγχοι στη συνάρτηση `InsertAt`)
- Εμφάνιση και απόκτηση Magic Potion από τον Avatar
- Εμπόδια του χάρτη (Δέντρα, λίμνες με νερό)
- Διαχείριση ορίων πίνακα (segmentation fault)
- Κινήσεις χαρακτήρων (I/O)
- Pause menu
- Δυναμική δημιουργία τεράτων
- Βελτιώσεις στα combat conditions
- Documentation
- ...

Ο Ιωσήφ Χατζηπαυλής ασχολήθηκε κυρίως με:

- Την αρχική δημιουργία των τεσσάρων κλάσεων των χαρακτήρων
- Επινόηση του Combat logic και conditions
- Αλλαγή κατάστασης μέρας (day/night cycle)
- Collisions μεταξύ χαρακτήρων στον πίνακα (έλεγχοι στη συνάρτηση `InsertAt`)
- Επανελέγχος δεδομένων I/O
- Βελτίωση της `Move` του Avatar, ως προς τη χρήση της `Conio.h`
- Εντοπισμός και διόρθωση σφαλμάτων
- Διαχείριση ορίων πίνακα (segmentation fault)
- Documentation
- ...

Περιγραφή του κώδικα

Το πρόγραμμα αποτελείται από 3 αρχεία implementation (.cpp) και 2 interface (.h).

Ξεκινώντας, το ντουέτο των αρχείων Characters.cpp και Characters.h υλοποιεί τέσσερις κλάσεις, τη God, Werewolves, Vampires και Avatar, με τις 3 τελευταίες να είναι υποκλάσεις και να επεκτείνουν την βασική κλάση God μέσω κληρονομικότητας.

Πολλές συναρτήσεις, όπως για παράδειγμα οι τέσσερις Move (MoveUp, MoveDown, MoveLeft, MoveRight) χρησιμοποιούνται από όλους (πλην φυσικά του God), οπότε με αυτόν τον τρόπο γλυτώνουμε την αντιγραφή του ίδιου κώδικα για κάθε κλάση ξεχωριστά.

Ακολουθεί η λίστα των συναρτήσεων κάθε κλάσης, μαζί με σύντομη περιγραφή της λειτουργίας κάθε μίας.

God class

- Ο constructor αρχικοποιεί τις private μεταβλητές Meds, Attack και Defense με τυχαίες τιμές, που ανήκουν βέβαια σε συγκεκριμένο διάστημα ακεραίων.
- Οι «Getter» functions (getHealth, getAttack, getDefense, getX, getY) επιστρέφουν τις τιμές των αντίστοιχων private μεταβλητών της κλάσης.
- Η συνάρτηση HealthDecreaseBy παίρνει σαν όρισμα έναν ακέραιο και με βάση αυτόν μειώνει ανάλογα το επίπεδο ζωής του αντικειμένου.
- Κινήσεις σε κατεύθυνση (MoveUp, MoveDown, MoveLeft, MoveRight): Πρόκειται για αρκετά εξειδικευμένες συναρτήσεις που έχουν ως στόχο τη μετακίνηση της οντότητας σε μία θέση πάνω στον πίνακα (τον οποίο θα δούμε στη συνέχεια). Δέχονται σαν όρισμα έναν χαρακτήρα και καλούν δύο συναρτήσεις του χάρτη που αναλαμβάνουν να τον τοποθετήσουν στην επιθυμητή θέση. Ελέγχουν εάν η τοποθέτηση ήταν ανεπιτυχής (γιατί πχ σε εκείνη τη θέση υπάρχει ήδη μία άλλη οντότητα/αντικείμενο) και σε εκείνη την περίπτωση, επιστρέφουν το χαρακτήρα στο σημείο που βρισκόταν προηγουμένως.

Werewolves/Vampires classes

- Κάθε κλάση έχει τον constructor της, που αναλαμβάνει να τοποθετήσει τα αντικείμενα σε τυχαίες θέσης στον χάρτη. Αυτό επιτυγχάνεται περνώντας έναν δείκτη σε χάρτη σαν όρισμα.
- Η στατική συνάρτηση HealthRestore επαναφέρει το επίπεδο ζωής του αντικειμένου στο 10 όταν καλείται.
- Για τις κινήσεις, και οι δύο κλάσεις έχουν τις τέσσερις βασικές (κληρονομημένες) συναρτήσεις. Οι vampires όμως έχουν **άλλες τέσσερις συναρτήσεις επιπλέον** που τους επιτρέπουν να **κινηθούν διαγωνίως** στο χάρτη. Παρ' όλα αυτά, η φιλοσοφία τους είναι ίδια με τις υπόλοιπες τέσσερις βασικές.
- Αυτές τις συναρτήσεις κατευθύνσεων τις επιλέγει τυχαία μία άλλη συνάρτηση Move, που κάνει χρήση της rand. Είναι ξεχωριστά υλοποιημένη σε κάθε κλάση, λόγω διαφορετικού πλήθους επιλογών κατεύθυνσης.

Avatar class

- Ο constructor του Avatar, πέρα από το δείκτη σε χάρτη, δέχεται και έναν χαρακτήρα σαν όρισμα. Ο χαρακτήρας αυτός χρησιμοποιείται για τη δήλωση ομάδας. Γίνεται επίσης η αρχικοποίηση των public μεταβλητών.
- Όπως και οι προηγούμενες κλάσεις, έτσι και εδώ υπάρχει και η Move, με τη διαφορά ότι οι κατευθύνσεις δεν επιλέγονται τυχαία, αλλά τις εισάγει ο χρήστης μέσω του πληκτρολογίου. Πέρα από εκείνες, η Move αναγνωρίζει τότε ζητήθηκε η παύση ή ο τερματισμός του παιχνιδιού, καθώς και η χρήση του μαγικού φίλτρου. Χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη conio.h.

- Η `PauseGame`, κάνει αυτό που λέει το όνομά της. Πέρα από αυτό, εμφανίζει το πλήθος των ζωντανών werewolf/vampire και τα διαθέσιμα μαγικά φίλτρα που έχει ο χρήστης. Προσθέσαμε τη λειτουργία να ρωτάει εάν ο χρήστης θέλει να επιστρέψει στο παιχνίδι ή να τερματίσει από εκεί.
- Δύο άλλες συναρτήσεις, η `PrintCurrentDayTime` και η `PrintCurrentTeam`, εμφανίζουν την κατάσταση της μέρας και την ομάδα που επέλεξε ο χρήστης, αντίστοιχα. Αυτό βοηθάει στη χρήση του μαγικού φίλτρου, μιας και οι Werewolves μπορούν να κάνουν heal μόνο όταν είναι νύχτα, και οι Vampires όταν είναι μέρα.
- Όπως αναφέρθηκε πριν, το μαγικό φίλτρο εφαρμόζεται στην ομάδα που επέλεξε ο χρήστης, ανάλογα με τη μέρα και τη διαθεσιμότητα. Η `UseMagicPot` αναλαμβάνει να ελέγξει την κατάσταση του παιχνιδιού και να καλέσει τη στατική συνάρτηση `HealthRestore` της ανάλογης οντότητας, προκειμένου να επαναφέρει το επίπεδο υγείας των μελών της ομάδας. Εμφανίζει τα κατάλληλα μηνύματα.
- Μία ακόμη στατική συνάρτηση είναι η `IncreaseMagicPotCount`, η οποία όταν καλείται αυξάνει το μετρητή διαθέσιμων μαγικών φίλτρων.

Ας πάμε τώρα στις συναρτήσεις της κλάσης `Map`, που βρίσκονται στα αρχεία `Map2.cpp/Map2.h`.

Map class

- Ο constructor της κλάσης δέχεται δύο ακεραίους σαν ορίσματα, τα οποία της τα δίνει η main όταν κατασκευάζεται ο χάρτης για πρώτη φορά. Πρόκειται για τις διαστάσεις του πίνακα που θα δημιουργηθεί με δυναμική δέσμευση μνήμης. Αφού αυτή η διαδικασία ολοκληρωθεί, ορίζουμε το έδαφος (αστερίσκοι σε κάθε κελί) και στη συνέχεια τοποθετούμε σε τυχαίες θέσεις τα δέντρα, τις λίμνες με νερό, καθώς και το μαγικό φίλτρο.
- Η πολύ σημαντική συνάρτηση `InsertAt` αναλαμβάνει να τοποθετήσει τον χαρακτήρα που της δόθηκε στις θέσεις που επίσης της δόθηκαν. Επιστρέφει μία μεταβλητή τύπου `bool` για να δηλώσει στη συνάρτηση που την κάλεσε εάν πέτυχε ή απέτυχε η τοποθέτηση. Αφού γίνει ο έλεγχος των συντεταγμένων ώστε να είμαστε μόνο μέσα στα όρια του πίνακα (και να αποτύχουμε τα πολυαγαπημένα `segmentation fault`) ξεκινάει να χωρίζει περιπτώσεις, με βάση το χαρακτήρα που της δόθηκε και τον χαρακτήρα που ήδη βρίσκεται στο σημείο τοποθέτησης. Με λίγα λόγια, η συνάρτηση αυτή είναι υπεύθυνη για την αποφυγή collisions μεταξύ οντοτήτων και επιτυγχάνεται μέσω χαρακτήρων.
- Η `RemoveFrom` αφαιρεί έναν χαρακτήρα από την προηγμένη θέση του, χάρη στους ακεραίους που δέχεται σαν ορίσματα. Αποφεύγονται οι λανθασμένες αντικαταστάσεις δέντρων και λιμνών.
- Η `PrintMap`, όπως λέει και το όνομά της, τυπώνει ολόκληρο το χάρτη και τα περιεχόμενά του. Γίνεται χρήση ειδικών χαρακτήρων για εμφάνιση χρωμάτων στο terminal, ώστε οι οντότητες να διακρίνονται πιο εύκολα από το χρήστη.
- Οι getter functions `getX` και `getY` επιστρέφουν σε όποιον τις καλεί τις διαστάσεις του πίνακα.
- Ο destructor της `Map` υλοποιήθηκε για να αποδεσμεύει δυναμικά τη μνήμη που χρειάστηκε ο πίνακας του χάρτη.

Client

Το `client.cpp` περιέχει τη συνάρτηση `main`, η οποία αναλαμβάνει να ενορχηστρώσει τις εκτελέσεις των παραπάνω συναρτήσεων που βρίσκονται στις κλάσεις κι έτσι να υλοποιηθεί το παιχνίδι. Περισσότερα θα βρείτε στην παρουσίαση της εργασίας στο βίντεο.

Παραδοχές

- Ο Avatar αναπαρίσταται με τον χαρακτήρα «A» στον χάρτη, αντί για το αρχικό γράμμα της ομάδας που υποστηρίζει.
- Κάθε Werewolf αναπαρίσταται με ένα μωβ “W” και κάθε Vampire με ένα κόκκινο “V”
- Παρόν είναι κάθε στιγμή του παιχνιδιού ο τύπος της μέρας (DAY/NIGHT), καθώς και η ομάδα που επέλεξε να υποστηρίξει ο χρήστης.

Απαιτήσεις της εργασίας που δεν υλοποιήθηκαν

- Η επιλογή ενός τέρατος να υποχωρήσει όταν βρεθεί αντιμέτωπο με τέρας της αντίπαλης ομάδας. Αντί αυτού, υποχρεώνεται να επιτεθεί ο ισχυρότερος.

Προβλήματα που αντιμετωπίσαμε

1. Μιας και χρησιμοποιήσαμε έναν δυναμικά δεσμευμένο πίνακα χαρακτήρων για αναπαραστήσουμε την πίστα του παιχνιδιού, ήρθαμε πολλές φορές αντιμέτωποι με το Segmentation Fault, που ουσιαστικά σημαίνει παραβίαση των ορίων του πίνακα. Αυτό διορθώθηκε με ελέγχους.
2. Ένα άλλο πρόβλημα ήταν η επικοινωνία μεταξύ των κλάσεων των χαρακτήρων και του χάρτη. Διορθώθηκε περνώντας δείκτες/αναφορές στις οντότητες (πχ ο δείκτης σε Map μέσα στους χαρακτήρες).

Software που χρησιμοποιήθηκε για τη συγγραφή κώδικα

Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε το Visual Studio Code σε περιβάλλον Ubuntu Linux, αλλά λόγω της βιβλιοθήκης `conio.h` που είναι windows-only, χρειάστηκε να μεταβούμε σε περιβάλλον Windows και να γράψουμε σχεδόν ολόκληρο τον κώδικα με το Visual Studio Community (καμία σχέση με το Visual Studio Code, παρά την ομοιότητα στο όνομα).

Το πρότυπο της γλώσσας C++ που χρησιμοποιήσαμε είναι το ISO C++20 Standard (`/std:c++20`).

Το debugging έγινε με τη ρύθμιση “Debug x64” του Visual Studio.

Δυσκολία εργασίας

Κατά τη δική μας άποψη, η εργασία ήταν μέτριας δυσκολίας. Μερικά από τα ζητούμενα ήταν απαιτητικά, ενώ κάποια άλλα όχι.

Για παράδειγμα, η δημιουργία ενός real-time παιχνιδιού απαιτεί γνώσεις που δεν σχετίζονται με τον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό (processes, threads, κτλ.).

Η εκκώνωση της εργασίας ήταν πλημμελώς δομημένη και θα μπορούσε να βελτιωθεί.

Από την άλλη μεριά, πιστεύουμε ότι η εργασία αυτή παρουσιάζει πολύ έντονα τα πλεονεκτήματα της αντικειμενοστρέφειας, τα οποία σε πολλές περιπτώσεις, κυριολεκτικά λύνουν χέρια. Ένα προφανές παράδειγμα είναι η κληρονομικότητα.

Χωρίς καμία αμφισβήτηση, οι γνώσεις που αποκτήσαμε στα προηγούμενα μαθήματα «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» και «Δομές Δεδομένων και Τεχνικές Προγραμματισμού» αποδείχθηκαν ιδιαίτερα χρήσιμες στο να υλοποιήσουμε τη συγκεκριμένη εργασία, ακολουθώντας πάντα τις νέες φιλοσοφίες του

Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού και τις επιπρόσθετες, βελτιωμένες δυνατότητες της C++ σε σχέση με τη C.

GitHub (code)

<https://github.com/sdi2000084/oop-project-kokkinos-chatzipavlis>

YouTube (video)

<https://youtu.be/YPXF7AMleag> Σημείωση: Τμήματα κώδικα που εμφανίζονται στο βίντεο μπορεί να έχουν αλλάξει .