

PROJECT FIRE

(προγραμματιστική εργασία –
οντοκεντρικός προγραμματισμός 2)

DOCUMENTATION

Γενικά χαρακτηριστικά προγράμματος:

Το πρόγραμμα αυτό υλοποιήθηκε με αντικειμενοστρεφή σχεδιασμό χρησιμοποιώντας την γλώσσα C++, καθώς και την βιβλιοθήκη γραφικών SDL για την υλοποίηση της γραφικής διεπαφής χρήστη. Η ανάπτυξη έγινε στο DEV C++ IDE, σε λειτουργικό σύστημα Windows (win 7).

Εγκατάσταση της βιβλιοθήκης SDL:

Αρχικά πηγαίνουμε στην σελίδα <http://www.libsdl.org/download-1.2.php>. Πατάμε στο [SDL-devel-1.2.15-mingw32.tar.gz](#) (Mingw32)

και κατεβάζουμε το αρχείο *.gz. Μέσα σε αυτό το αρχείο, ανοίγουμε το αρχείο *tar και κάνουμε extract τα περιεχόμενα του στον δίσκο μας (C:\ προτιμώτερα). Ανοίγουμε το DEV C++, πηγαίνουμε compiler options και αφού επιλέξουμε την καρτέλα "Directories", στην καρτέλα c++ includes κάνουμε ADD το directory (για τον φάκελο) "include", που βρίσκεται μέσα στον φάκελο που κάναμε extract προηγουμένως. Στην καρτέλα Libraries κάνουμε ακριβώς το ίδιο, προσθέτοντας το directory για τον φάκελο "lib", που βρίσκεται στο αρχείο που κάναμε extract αρχικά. Κάνουμε το ίδιο άλλες 2 φορές για την εγκατάσταση 2 extensions της SDL, την SDL_image ([SDL_image-devel-1.2.12-VC.zip](#)) και την SDL_ttf ([SDL_ttf-devel-2.0.11-VC.zip](#)). Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να ανατρέξετε στις διεθύνσεις http://lazyfoo.net/SDL_tutorials/lesson01/windows/devcpp/index.php και

http://lazyfoo.net/SDL_tutorials/lesson03/windows/devcpp/index.php

Τώρα μπορούμε να πάμε στον φάκελο του project και να επιλέξουμε το ProjectFireVisual.dev. Πηγαίνουμε Project Options και βεβαιωνόμαστε ότι στο πεδίο Linker της καρτέλας Parameters υπάρχει το

`-lmingw32 -lSDLmain -lSDL -lSDL_image -lSDL_ttf`

Πατάμε Build All. Αν η εγκατάσταση της SDL έγινε σωστά, δεν θα εμφανιστεί κανένα error. Πατάμε run και παίζουμε. Απλά.

Κανόνες προσομοίωσης και προγραμματιστικές συμβάσεις:

Ο χρόνος: Ο Σπουδαιότερος παράγοντας στην προσομοίωση. Καθορίζει κάθε ενέργεια σε αυτήν, όπως την κίνηση των οχημάτων και την εξάπλωση της φωτιάς. Η προκαθορισμένη μονάδα χρόνου στο πρόγραμμα είναι 0.8 sec.

Ο κόσμος της προσομοίωσης: Ως κόσμος χρησιμοποιείται ένας πίνακας 25*25, του τύπου worldobj* (Υψηλότερη κλάση στην ιεραρχία κλάσεων). Μέσα στον κόσμο αυτό υπάρχει σε προκαθορισμένη θέση μια πυροσβεστική βάση, η οποία έχει διαστάσεις 7*7. Σε όλες θέσεις του πίνακα μπορούν να κινηθούν πυροσβεστικά οχήματα, καθώς και να εξαπλωθούν φωτιές. Παρακάτω παρουσιάζονται με λεπτομέρεια τα αντικείμενα αυτά. (Σημείωση: Στην αρχή εκτέλεσης του προγράμματος ο κόσμος έχει τυχαίο αριθμό οχημάτων σε τυχαίες θέσεις, όπως και φωτιά σε τυχαία θέση.)

Η βάση: Η πυροσβεστική βάση (κλάση base, παράγωγη της worldobj) έχει την δυνατότητα να επισκευάζει κάθε πυροσβεστικό όχημα το οποίο έχει βλάβη, καθώς και να το ανεφοδιάζει με καύσιμα και νερό. Σε κάθε μονάδα χρόνου, η βάση ελέγχει κάθε όχημα, όπου και να βρίσκεται στον χάρτη και αν απαιτείται επισκευή, το όχημα μεταφέρεται σε αυτήν (δηλαδή σε ένα από τα κελιά βάσης) στην επόμενη μονάδα χρόνου. ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα κελιά της βάσης μπορούν να πιάσουν φωτιά!!! ΑΝ τουλάχιστον τα μισά από τα κελιά της βάσης καίγονται, τότε η ικανότητα επισκευής που έχει η βάση χάνεται και η βάση αχρηστεύεται. Παρ' όλα αυτά, οι φωτιές μπορούν να σβηστούν από οχήματα και η βάση να

σωθεί (αριθμός κελιών σε φωτιά μικρότερος του μισού της βάσης) και έτσι να ξαναρχίσει να λειτουργεί κανονικά.

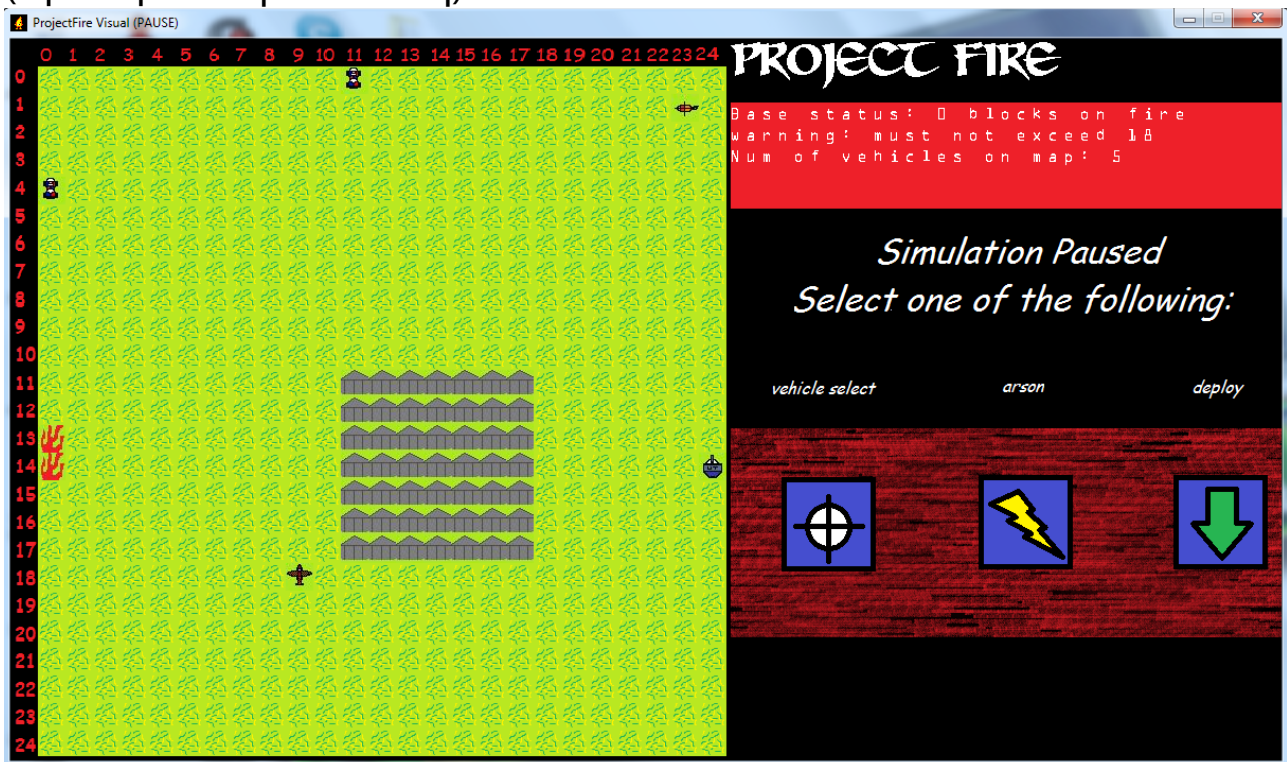
Η φωτιά: Εδώ είμαστε! Μια φωτιά (κλάση fire, παράγωγη της worldobj) ξεκινάει από κάποιο συγκεκριμένο σημείο στον χάρτη και σε κάθε μονάδα χρόνου εξαπλώνεται κατά μία θέση, πάνω, κάτω, δεξιά ή αριστερά από την προηγούμενη. Ενώ εξαπλώνεται η φωτιά μπορεί να κάψει τα πάντα (όχημα, κελί βάσης ή κενό κελί του χάρτη) αλλά όχι να περάσει πάνω από κελί το οποίο ήδη καίγεται. Όταν μια φωτιά δεν έχει γειτονικό κελί που να μπορεί να εξαπλωθεί, συνεχίζει να εξαπλώνεται σε μια νέα (τυχαία) θέση στον κόσμο. Όσο υπάρχει έστω και ένα κελί στον κόσμο που να καίγεται, τουλάχιστον μία φωτιά θα συνεχίζει να εξαπλώνεται! (ΣΗΜΕΙΩΣΗ-ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ: Όταν δημιουργείται ένα αντικείμενο φωτιάς, αποθηκεύεται μια φορά στην μνήμη και στα κελιά στα οποία εξαπλώνεται χρησιμοποιείται δείκτης στο αντικείμενο αυτό, αντί να δημιουργείται και να αποθηκεύεται σε κάθε εξάπλωση ένα ΝΕΟ αντικείμενο φωτιάς).

Τα οχήματα: Τα οχήματα του στόλου (κλάση vehicle, παράγωγη της worldobj) χωρίζονται σε ξηράς και αέρος (κλάσεις groundunit, airunit, παράγωγες της vehicle). (Τα οχήματα ξηράς έχουν το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της δύναμης τροχών, ενώ τα αέρος έχουν το χαρακτηριστικό της αερδυναμικής.) Ένα όχημα σε μια μονάδα χρόνου κινείται προς μια τυχαία κατεύθυνση (πάνω, κάτω, δεξιά ή αριστερά) καταναλώνοντας καύσιμα και στην συνέχεια ελέγχει αν υπάρχουν γύρω του φωτιές. Αν υπάρχει έστω μία φωτιά, την σβήνει καταναλώνοντας σταθερή ποσότητα νερού. Ένα όχημα δεν μπορεί να μετακινηθεί πάνω σε κελί που υπάρχει άλλο όχημα ή φωτιά. Τέλος, σε κάθε μονάδα χρόνου η ηλικία κάθε οχήματος αυξάνεται κατά 1, μέχρι να φτάσει την ηλικία 50 και να αποσυρθεί το συγκεκριμένο όχημα από την προσομοίωση (όσο αυξάνεται η ηλικία ενός οχήματος, τόσο συχνότερα θα παρουσιάζονται βλάβες). Υπάρχουν 4 διαφορετικοί τύποι οχημάτων συνολικά, που μπορούν να αντιμετωπίζουν φωτιές, τα pyroshchrek και ubertank (ξηράς), καθώς και τα helitanker και airtanker (αέρος). Κάθε ένα παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, π.χ. Το ubertank μπορεί να σβήσει 2 φωτιές ταυτόχρονα, το helitanker έχει πολύ μικρή χωρητικότητα

σε νερό (μόνο για μια πυρόσβεση), ενώ το airtanker έχει υψηλή ταχύτητα

Η Γραφική διεπαφή χρήστη (GUI):

Παρακάτω φαίνεται ένα δείγμα του GUI
(προσομοίωση σε παύση)



Στα αριστερά της οθόνης φαίνεται ο κόσμος της προσομοίωσης, ενώ στα δεξιά εμφανίζονται γενικές πληροφορίες για τον κόσμο (αριθμός οχημάτων και κατάσταση βάσης, στο κόκκινο τετράγωνο) και ο χώρος του μενού στον οποίο ο χρήστης μπορεί να επιλέξει με το ποντίκι τις ενέργειες που θέλει.

Vehicle select: Δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να κλικάρει πάνω σε ένα όχημα απ' ευθείας απ τον κόσμο και να εμφανίσει τα χαρακτηριστικά του. Επίσης, εφόσον έχει ήδη επιλεγεί ένα όχημα, ο χρήστης μπορεί να το επισκευάσει (ανεξάρτητα από την βάση), να του προκαλέσει βλάβη (στέλνοντας σήμα στην βάση για επισκευή) ή να το μεταφέρει χειροκίνητα σε μια άλλη θέση (κλικάροντας την νέα θέση με το ποντίκι).

Arson: Δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει μια νέα φωτιά. Πρώτα επιλέγεται η θέση που θα ξεκινήσει η φωτιά στον κόσμο

(με το ποντίκι) και μετά κλικάροντας στο "DONE" η φωτιά δημιουργείται. Σημείωση: Αν γίνουν πολλαπλά clicks στον χάρτη και μετά πατηθεί το DONE η φωτιά θα ξεκινήσει από εκεί που έγινε το τελευταίο click.

Deploy: Δίνει την δυνατότητα στον χρήστη δημιουργήσει ένα νέο όχημα. Πρώτα επιλέγεται ο τύπος του οχήματος (από τους 4 διαθέσιμους) κάνοντας κλικ στο εικονίδιο που αντιστοιχεί στον κάθε έναν. Με κάθε κλικ εμφανίζεται μια σύντομη περιγραφή με κόκκινα γράμματα του τύπου που επιλέχθηκε τελευταίος. Τέλος, κλικάροντας στο OK επιλέγεται το που θα εμφανιστεί το νέο όχημα στον κόσμο και κλικάροντας το DONE δημιουργείται το όχημα στην κατάλληλη θέση.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Ενώ τρέχει η προσομοίωση, δεν πραγματοποιείται καμμία ενέργεια με το ποντίκι. Πατάμε μια φορά Escape για να κάνουμε παύση και εμφανίζεται το κεντρικό μενού (τώρα μπορούμε να παίξουμε με το ποντίκι). Επίσης πατώντας το Backspace επανερχόμαστε στο κεντρικό μενού της παύσης (σε όποιο σημείο του μενού είμαστε π.χ. Στην δημιουργία φωτιάς). Τέλος, πατώντας πάλι το Escape, η προσομοίωση συνεχίζει να τρέχει.