

ΕΡΓΑΣΙΑ 2020-2021
ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΙΣΤΙΟΠΛΟΪΑΣ ΣΕ C



ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

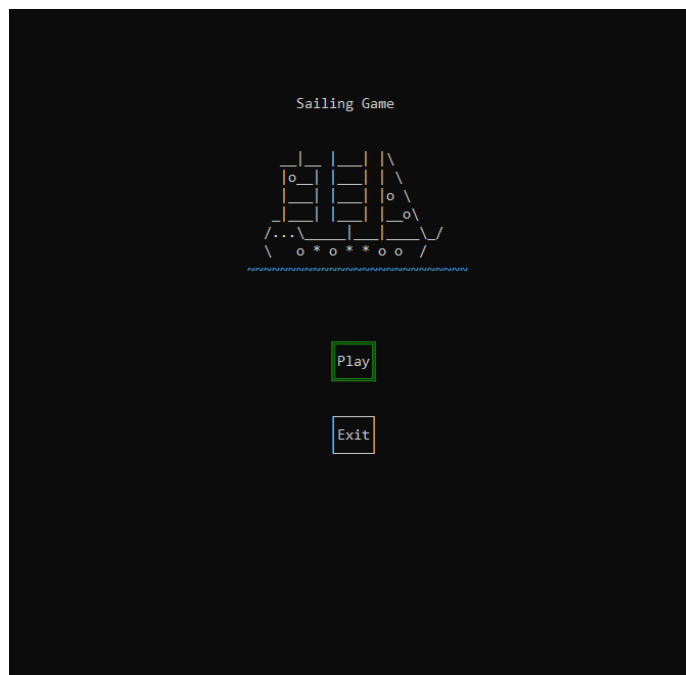
Σε αυτό το παιχνίδι γύρων 1-4 παίκτες χειρίζονται από μια βάρκα ο καθένας. Οι βάρκες βρίσκονται σε μία λίμνη, στο κέντρο της οποίας εντοπίζεται ένα νησί. Σε κάθε γύρο οι παίκτες ορίζουν τις κινήσεις τους, οι οποίες έπειτα εκτελούνται παράλληλα. Σκοπός του κάθε παίκτη είναι να φτάσει πρώτος στον τερματισμό, ολοκληρώνοντας έναν (σχεδόν) πλήρη περίπλου του νησιού.



ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αρχικό Μενού

Ο χρήστης καλωσορίζεται στο παιχνίδι με το Αρχικό Μενού, όπως αυτό παρουσιάζεται στην διπλανή εικόνα. Χρησιμοποιώντας τα άνω και κάτω βελάκια μπορεί να περιηγηθεί σε αυτό (όπως και στα επόμενα μενού) και να δηλώσει την επιλογή του πατώντας Enter.



Επιλογή Δυσκολίας

Επιλέγοντας "Play" στο αρχικό μενού, ο χρήστης μεταβαίνει στο μενού επιλογής δυσκολίας. Κάτω από τα κουμπιά αναφέρονται οι παράμετροι που αλλάζουν με την επιλογή:

Η Max Wind Speed ορίζει την μέγιστη ένταση του ανέμου. Μεγαλύτερη ένταση συνεπάγεται περισσότερες πιθανότητες αλλαγής πορείας του πλοίου.

Η Max Wind Change ορίζει την μέγιστη επιτρεπτή αλλαγή σε κατεύθυνση του ανέμου. Μεγαλύτερο όριο συνεπάγεται πιο απρόβλεπτες αλλαγές στην κατεύθυνση του ανέμου.



ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Α ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

Επιλογή Αριθμού Παικτών

Μετά την επιλογή δυσκολίας ακολουθεί η επιλογή αριθμού παικτών. Χρησιμοποιώντας τα άνω και κάτω βελάκια ο χρήστης επιλέγει τον αριθμό των παικτών που επιθυμεί να έχει στο παιχνίδι. Ο ελάχιστος αριθμός παικτών είναι 1, ενώ ο μέγιστος 4.



Επιλογή Πλοίου

Ο κάθε παίκτης καλείται να επιλέξει μεταξύ 3 διαφορετικών πλοίων. Το κάθε ένα από αυτά έχει πλεονεκτήματα αλλά και αδυναμίες συγκριτικά με τα υπόλοιπα. Κάτω από κάθε πλοίο υπάρχει ένα πινακάκι (1) που δηλώνει με μια γρήγορη ματιά τα 3 χαρακτηριστικά του κάθε πλοίου. Το πλοίο έχουν τις εξής ιδιότητες:

Πλοίο 1: Άνεμοι 1-5B δεν επηρεάζουν την κίνησή του σε καμία περίπτωση. Άνεμοι 5-15B έχουν 50% λιγότερες πιθανότητες να το παρασύρουν.

Πλοίο 2: Κάθε γύρο μπορεί να κινηθεί 8 θέσεις σε αντίθεση με τις 6 των υπόλοιπων πλοίων.

Πλοίο 3: Μπορεί να επιβιώσει μια σύγκρουση (είτε με άλλον παίκτη είτε με έδαφος-εμπόδιο)



Σημείωση: Για αισθητικούς λόγους εμφανίζεται και μια συμβολική εικόνα από χαρακτήρες ASCII, διαφορετική για το κάθε πλοίο.

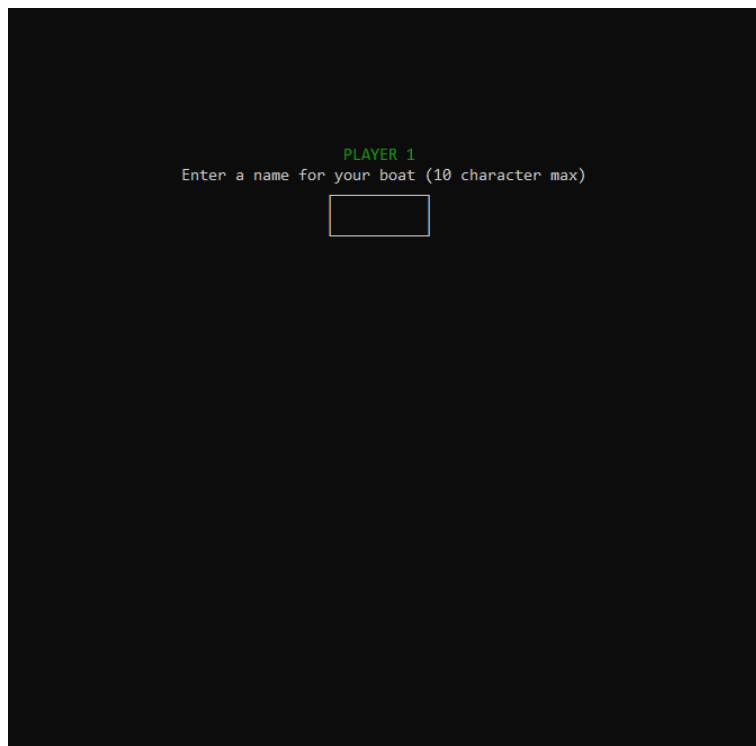


ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

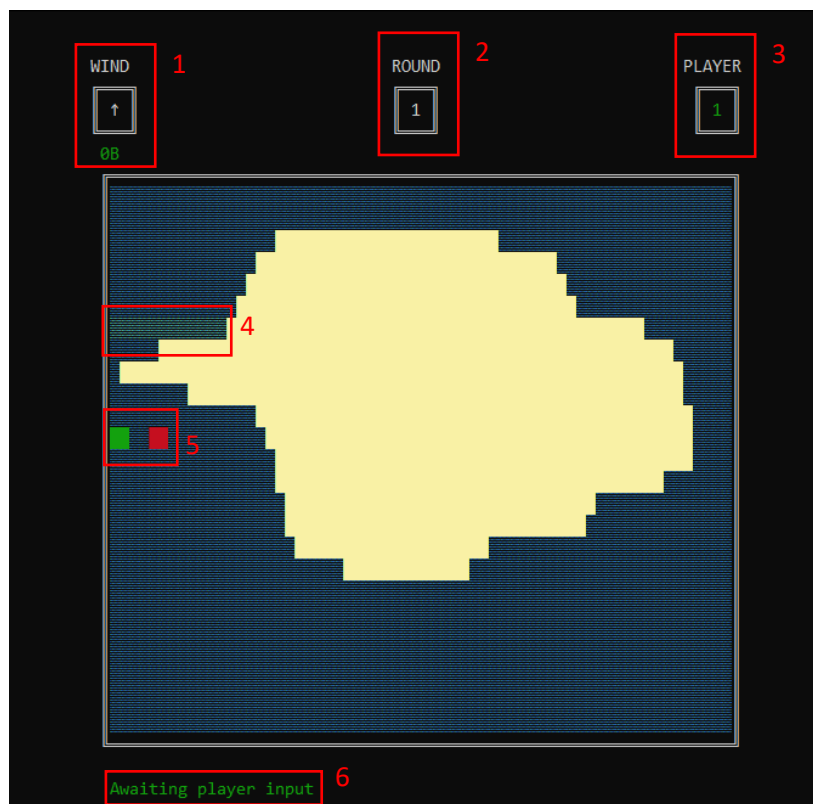
Α ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

Επιλογή Ονόματος

Μετά από κάθε επιλογή πλοίου ο αντίστοιχος παίκτης καλείται να επιλέξει και ένα όνομα, πληκτρολογώντας το στο πλαίσιο που εμφανίζεται στην οθόνη. Επιτρέπεται η χρήση ενός έως και δέκα λατινικών χαρακτήρων.



Σημείωση: Σε όλα τα μενού είναι δυνατή η μετάβαση σε προηγούμενο βήμα πατώντας το πλήκτρο ESC. Το μενού επιλογής πλοίου και ονόματος επιστρέφουν στην οθόνη επιλογής δυσκολίας.



Οθόνη Παιχνιδιού

Στην διπλανή εικόνα φαίνεται η κύρια οθόνη του παιχνιδιού (παράδειγμα με 2 παίκτες). Κύρια χαρακτηριστικά της είναι:

1. Κατεύθυνση και ένταση του ανέμου
2. Γύρος παιχνιδιού
3. Σειρά παίκτη
4. Τερματισμός
5. Πλοία παικτών
6. Πληροφοριακή γραμμή

Κάθε γύρος παιχνιδιού αποτελείται από 2 φάσεις που περιγράφονται παρακάτω.

Σημείωση: Κάθε πλοίο αποτελείται από 2 σύμβολα σε οριζόντια διάταξη (XX). Κάθε τέτοια δυάδα συμβόλων στην λίμνη θα την αποκαλούμε block.



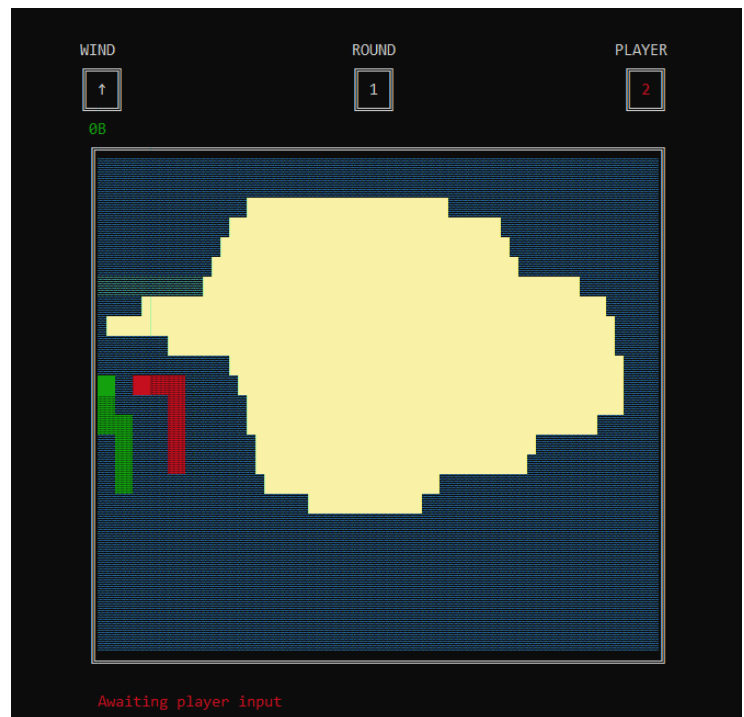
ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Α ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

Φάση 1 – Ορισμός Κινήσεων

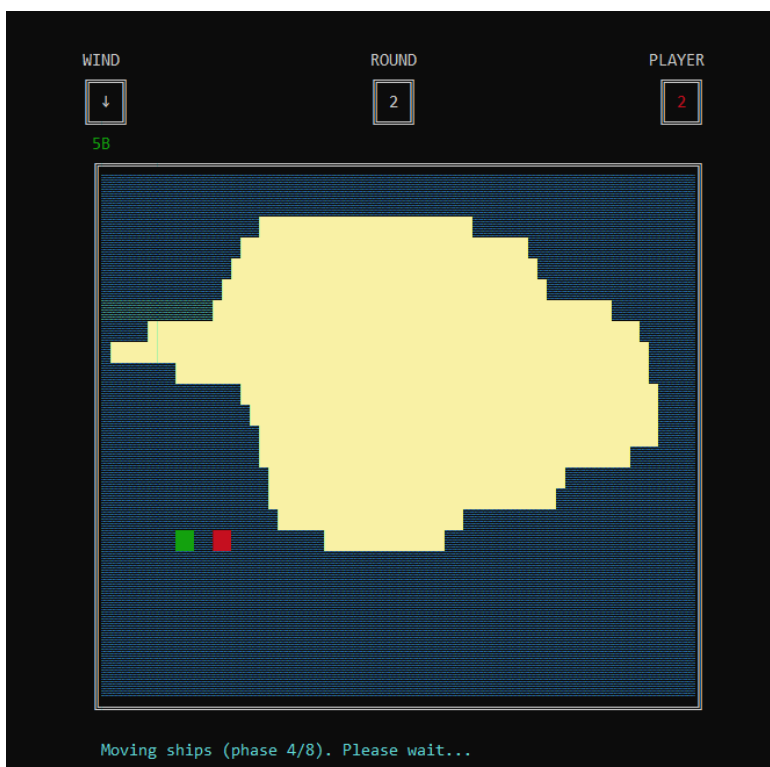
Στην πρώτη φάση του παιχνιδιού οι παίκτες καλούνται να ορίσουν την κατεύθυνση και την εμβέλεια της κίνησής τους. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας τα 4 κατευθυντήρια βέλη του πληκτρολογίου. Ο χρήστης μπορεί να αναιρέσει κάθε κίνηση ξεχωριστά πατώντας το αντίθετο βελάκι ή να διαγράψει όλες του τις κινήσεις πατώντας Q. Για να οριστικοποιήσει την κίνησή του πατάει enter.

Σημείωση: Κατά την διάρκεια αυτής της φάσης η πληροφοριακή γραμμή εμφανίζει "Awaiting player input" στο χρώμα του αντίστοιχου παίκτη.



Φάση 2 – Εκτέλεση Κινήσεων

Σε αυτήν την φάση εκτελούνται παράλληλα οι κινήσεις των παικτών που ορίστηκαν στην φάση 1. Αποτελείται από 8 μικρότερες φάσεις, σε κάθε μια από τις οποίες τα πλοία είτε κινούνται (αν απομένουν κινήσεις που ορίστηκαν αλλά δεν εκτελέστηκαν) είτε παραμένουν ακίνητα (αν έχουν εκτελέσει όλες τις κινήσεις που ορίστηκαν). Σε κάθε περίπτωση, υπάρχει πιθανότητα τα πλοία να παρασυρθούν από τον άνεμο και να εκτραπούν από την προκαθορισμένη τους πορεία. Αν συμβεί αυτό, το χρώμα του αντίστοιχου πλοίο θα μεταβεί σε άσπρο για λίγα δευτερόλεπτα.



Σημείωση: Κατά την διάρκεια αυτής της φάσης το πληροφοριακό κείμενο εμφανίζει "Moving ships (phase x/8). Please wait...", όπου x η τρέχουσα μικρότερη φάση



ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

Ειδικοί κανόνες πρώτου γύρου

Κατά την διάρκεια του πρώτου γύρου, επειδή τα πλοία βρίσκονται πολύ κοντά το ένα στο άλλο, η ένταση του ανέμου είναι 0B ώστε να μην συγκρουστούν μεταξύ τους πριν οι παίκτες προλάβουν να εκτελέσουν την πρώτη τους κίνηση.

Σύγκρουση πλοίου

Τα πλοία των παικτών χάνουν μια ζωή όταν συγκρούονται με:

- Την ξηρά (Το κεντρικό νησί ή τα άκρα της λίμνης)
- Άλλα πλοία
- Ναυάγια πλοίων άλλων παικτών

Όλα τα πλοία πλην του πλοίου 3 έχουν μόνο μια ζωή. Όταν η ζωή ενός πλοίου φτάσει στο 0, τότε αυτό μετατρέπεται σε ναυάγιο για τους 3 επόμενους γύρους, εμποδίζοντας την κίνηση των άλλων παικτών. Έπειτα εξαφανίζεται.



Αριστερά: Εικόνα δύο ναυαγίων το ένα δίπλα στο άλλο που προκλήθηκε από σύγκρουση 2 πλοίων.

Δεξιά: Εικόνα ενός ναυαγίου που προκλήθηκε από σύγκρουση πλοίο στο νησί



Τέλος παιχνιδιού (Νίκη-Ήττα)

Το παιχνίδι τελειώνει όταν:

1. Ένας ή περισσότεροι παίκτες φτάσουν στον τερματισμό
2. Καταστραφούν όλα τα πλοία των παικτών

Ακολουθούν δύο στιγμιότυπα που απεικονίζουν τις περιπτώσεις αυτές.



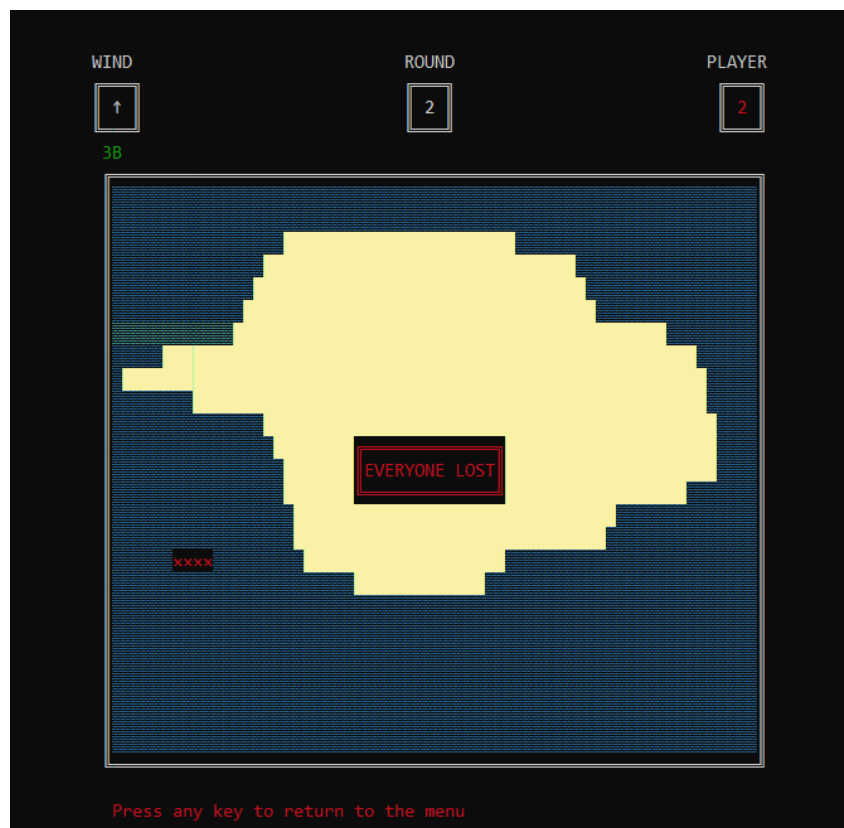
ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Α ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021



Νίκη δύο παικτών που έφτασαν ταυτόχρονα στην γραμμή τερματισμού. Στην θέση PlayerOne και PlayerTwo εμφανίζονται τα ονόματα που ορίστηκαν από του παίκτες.

Οθόνη ήττας (οι δύο παίκτες συγκρούστηκαν μεταξύ τους)





ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΒΑΣΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ

Το πρόγραμμα αποτελείται από **41 συναρτήσεις**, πολλές από τις οποίες καλούνται αρκετές φορές και σε πάνω από μία συναρτήσεις. Ως εκ τούτου η δημιουργία ενός σχεδιαγράμματος κλήσεων των συναρτήσεων είναι μη πρακτική, καθώς αυτό θα έβγαине αρκετά εκτενές και δυσνόητο. Παρόλα αυτά μπορούν να εξηγηθούν ορισμένες μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και η **βασική δομή** του προγράμματος.

Ας σημειωθεί αρχικά πως πολλές από τις κλήσεις συναρτήσεων γίνονται μέσα σε ελέγχους ή σε επιστροφές (π.χ. η κύρια συνάρτηση του παιχνιδιού `int sailing()` καλείται μέσα σε έλεγχο `if` και επιστρέφει τιμή μόνο όταν το παιχνίδι τελειώσει βλ. γραμμή 381), ώστε να εκμεταλλευτούμε τις τιμές επιστροφής και να αποφύγουμε ατελείωτους βρόγχους συναρτήσεων που η μία καλεί την άλλη, γεγονός που θεωρητικά μπορεί να επιβαρύνει πολύ την μνήμη RAM.

ΚΥΡΙΑ ΔΟΜΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το κυρίως μέρος του κώδικα αποτελείται από 3 συναρτήσεις• την `main()`, την `main_menu()` και την `sailing()`.

Η **main** ασχολείται κυρίως με την κλήση συναρτήσεων που απαιτείται να εκτελεστούν πριν την αλληλεπίδραση του προγράμματος με τον χρήστη, ώστε να εξασφαλιστεί η ορθή λειτουργία του υπόλοιπου προγράμματος (όπως τον ορισμό του μεγέθους του παραθύρου της κονσόλας, τον ορισμό της κωδικοσελίδας και τον ορισμό του `seed` για την παραγωγή τυχαίων αριθμών). Στο τέλος επιστρέφει κλήση στην `main_menu`.

Η **main_menu** ελέγχει το Κύριο Μενού του προγράμματος και την έκβαση του παιχνιδιού. Αν ο χρήστης επιλέξει την επιλογή `Play`, τότε καλείται η `sailing()` μέσα σε έλεγχο `if`. Η `sailing` επιστρέφει 0 ή 1 (αν οι παίκτες χάσουν ή αν κάποιος νικήσει αντίστοιχα) και στην συνέχεια η `main_menu` επιστρέφει κλήση στην `defeatsscreen` ή `winscreen` αντίστοιχα, οι οποίες προβάλλουν στην οθόνη το αποτέλεσμα του παιχνιδιού και με το πάτημα οποιουδήποτε πλήκτρου επιστρέφουν κλήση στην `main`.

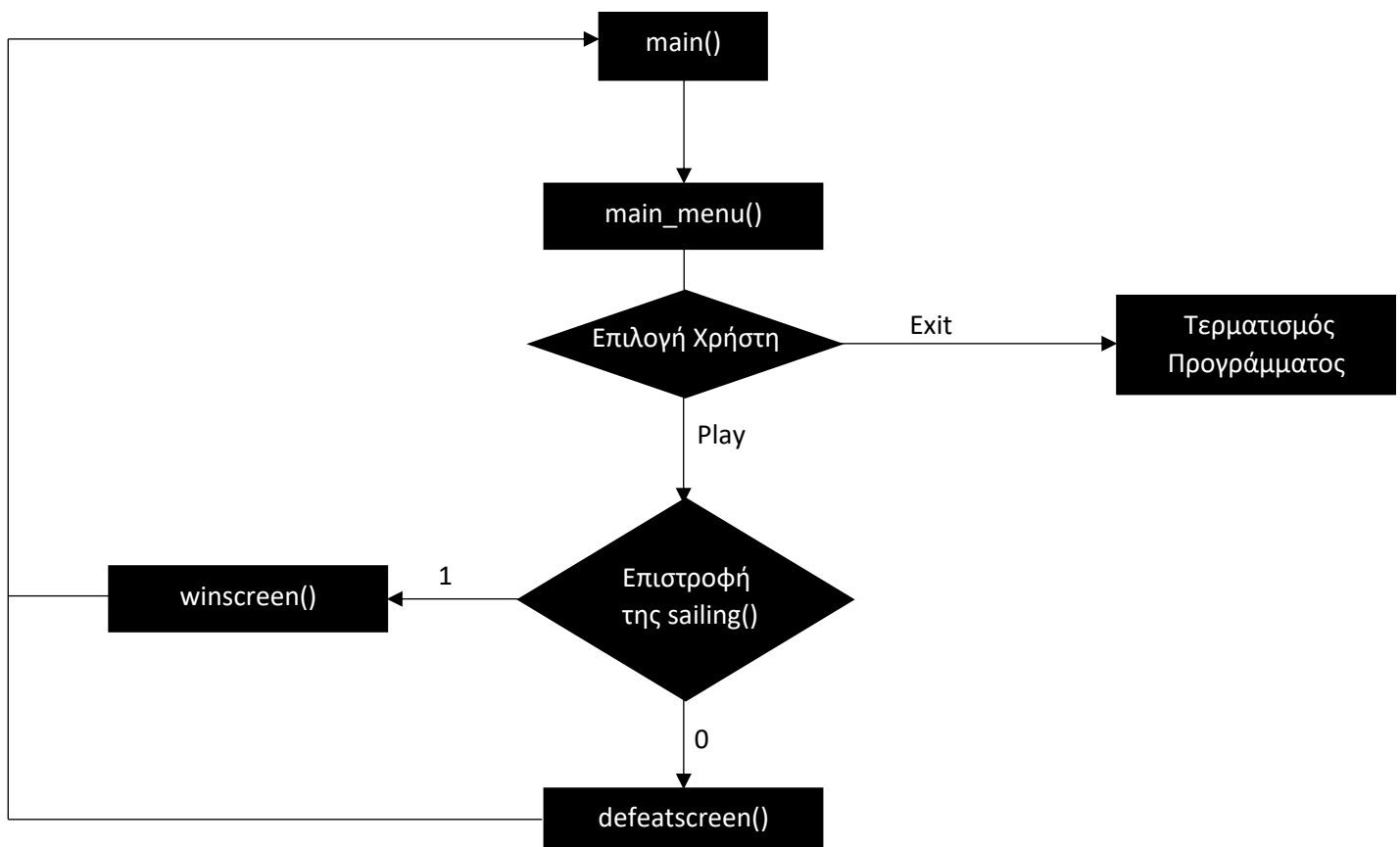
Η **sailing** είναι υπεύθυνη για την διαχείριση ενός παιχνιδιού. Αρχικά επαναφέρει τις τιμές ορισμένων μεταβλητών ώστε να είναι έτοιμες για νέο παιχνίδι. Στη συνέχεια καλεί τις κατάλληλες συναρτήσεις και εμφανίζει τα υπόλοιπα μενού που περιγράφηκαν στις οδηγίες χρήσης. Για την εκτέλεση του κάθε γύρου παιχνιδιού χρησιμοποιείται ένα `while loop` στον έλεγχο του οποίου ενσωματώνεται κλήση στην `playturn` (συνάρτηση που καλεί αρκετές συναρτήσεις απαραίτητες για την εκτέλεση των δύο φάσεων



ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ Α ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

του παιχνιδιού) και το οποίο εκτελείται για όσο διάστημα δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις ήττας ή νίκης.

Στον κώδικα περιλαμβάνονται με μορφή σχολίων αναλυτικές πληροφορίες για την λειτουργία όλων των συναρτήσεων, καθώς και για το σκεπτικό ορισμένων επιλογών. Παρακάτω υπάρχει ένα απλουστευμένο σχεδιάγραμμα που παρουσιάζει την κύρια δομή του προγράμματος.



ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΣΤΗΝ ΚΟΝΣΟΛΑ

Για να εμφανιστούν στην κονσόλα στοιχεία χρησιμοποιούνται 2 μέθοδοι.

Η πρώτη μέθοδος καθαρίζει την οθόνη κάθε φορά που υπάρχει κάποια αλλαγή και έπειτα επανεμφανίζει όλα τα στοιχεία με την χρήση συναρτήσεων (οι οποίες δέχονται ως παραμέτρους τις τιμές των στοιχείων που μπορεί να μεταβληθούν).

Αυτή η μέθοδος -αν και η πιο απλή- αποδείχθηκε πως έχει ένα αρκετά σημαντικό πρόβλημα· όταν τα στοιχεία αλλάζουν πολύ συχνά φαίνεται λες και τρεμοπαίζει η οθόνη, λόγω της πολύ συχνής εκκαθάρισης της και της καθυστέρησης



ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ Α ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

επανεμφάνισης των στοιχείων. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για τα μενού, όπου αυτό το πρόβλημα δεν είναι ιδιαίτερα αισθητό.

Η δεύτερη μέθοδος είναι πιο περίπλοκη. Αντί να καθαρίζεται η οθόνη και να επανεμφανίζονται όλα τα στοιχεία, εντοπίζεται το σημείο στο οποίο συνέβη η αλλαγή και με την χρήση του κέρσορα της κονσόλας, διαγράφονται και επανεμφανίζονται μόνο το απαραίτητα στοιχεία. Για να επιτευχθεί αυτό στην περίπτωση της οθόνης παιχνιδιού δημιουργήσαμε έναν πίνακα lake 2 διαστάσεων (25x64) ο οποίος περιέχει όλα τα στοιχεία της λίμνης σε μορφή XXYYY ή XYYY, όπου X/XX ο κωδικός που αντιστοιχεί στο χρώμα του στοιχείου και YYY ο κωδικός ASCII του χαρακτήρα που θέλουμε να προβληθεί.

Π.χ. το πάνω αριστερό στοιχείο της λίμνης αντιστοιχεί σε μεταβλητή του πίνακα στην θέση [0][0]. Το μπλε χρώμα που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε για την απεικόνισή του έχει κωδικό 3, ενώ ο χαρακτήρας ASCII 177. Επομένως το στοιχείο [0][0] θα έχει την τιμή 3177.

Σε έναν δεύτερο πίνακα prevlake ίδιων διαστάσεων αποθηκεύονται οι μεταβλητές του lake (με την κλήση της setpreview) πριν από οποιαδήποτε αλλαγή στις τιμές του, ώστε με σύγκριση των δύο πινάκων μετά τις αλλαγές να εντοπιστούν τα στοιχεία που χρήζουν επανεμφάνιση.

ΤΑ ΜΕΝΟΥ

Σχεδόν όλα τα μενού του παιχνιδιού είναι δομημένα με τον ίδιο τρόπο. Υπάρχει η κύρια συνάρτηση f1(), η οποία είναι υπεύθυνη για την κλήση της συνάρτησης menu_manager και εκτέλεση των εντολών μετά την υποβολή της επιλογής του χρήστη.

Η συνάρτηση **menu_manager** ελέγχει το σύστημα επιλογής και την εμφάνιση των μενού, εφόσον αυτό θέλουμε να ελέγχεται από κουμπιά του πληκτρολογίου. Σε κάθε κλήση της μεταβιβάζονται μέσω των παραμέτρων πληροφορίες όπως: τα πλήκτρα που θα μεταβαίνουν στην προηγούμενη και την επόμενη επιλογή, την ελάχιστη και την μέγιστη τιμή της επιλογής και η συνάρτηση εμφάνισης του κατάλληλου μενού. Με το πάτημα του Enter η menu_manager επιστρέφει την τιμή της επιλογής, η οποία αποθηκεύεται σε μεταβλητή που βρίσκεται στην f1. Με την σειρά της η f1 επιστρέφει κλήση στην συνάρτηση που ακολουθεί σύμφωνα με την επιλογή του χρήστη.

Εξαιρέσεις σε αυτό το σκεπτικό αποτελούν τα μενού επιλογής δυσκολίας και παικτών (τα οποία καλούνται απευθείας από την sailing χωρίς την διαμεσολάβηση κάποιας f1) καθώς και το μενού επιλογής ονόματος (το οποίο δεν ελέγχει επιλογή αλλά εισαγωγή συμβολοσειράς από τον χρήστη).



ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ Α ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΑΠΟ ΑΝΕΜΟΥΣ

Στον κώδικα δεν εξηγούνται αναλυτικά οι πιθανότητες εκτροπής πλοίου από τον άνεμο. Η πιθανότητα σε % υπολογίζεται στις περιπτώσεις των πλοίων 2 και 3 πολλαπλασιάζοντας την ένταση του ανέμου με 4.5 (ώστε $\text{max\%} = 20 \times 4.5 = 90\%$). Η περίπτωση του πλοίου 1 είναι λίγο ιδιαίτερη και υπολογίζεται ως εξής, με βάση την ένταση του ανέμου:

- Άνεμοι 0-5B: 0
- Άνεμοι 6-15: Πολλαπλασιάζοντας την ένταση του ανέμου με 2.25 (το μισό του 4.5)
- Άνεμοι 16-20B: Όπως και τα υπόλοιπα πλοία, πολλαπλασιάζοντας την ένταση του ανέμου με 4.5

Παρακάτω υπάρχουν πίνακες με τις αντιστοιχίες εντάσεων ανέμου – πιθανότητας εκτροπής για τα 3 πλοία.

Πλοία 2 και 3

Ένταση	Πιθανότητα
1	5%
2	9%
3	14%
4	18%
5	23%
6	27%
7	32%
8	36%
9	41%
10	45%
11	50%
12	54%
13	59%
14	63%
15	68%
16	72%
17	77%
18	81%
19	86%
20	90%

Πλοίο 1

Ένταση	Πιθανότητα
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	14%
7	16%
8	18%
9	20%
10	23%
11	25%
12	27%
13	29%
14	32%
15	34%
16	72%
17	77%
18	81%
19	86%
20	90%

Για να ελέγξει το πρόγραμμα αν ο άνεμος τελικά θα παρασύρει το πλοίο, επιλέγει έναν τυχαίο αριθμό από το 0 μέχρι το 100. Εάν το νούμερο που επιλέχθηκε είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το ποσοστό της πιθανότητας, τότε το πλοίο δεν θα παρασυρθεί. Το αντίστροφο ισχύει αν ο τυχαίος αριθμός είναι μικρότερος του ποσοστού.



ΠΗΓΕΣ

Ορισμός μεγέθους παραθύρου κονσόλας:

<https://stackoverflow.com/questions/17160553/making-the-console-window-bigger-in-c>

Κλείδωμα μεγέθους παραθύρου κονσόλας:

<https://stackoverflow.com/questions/47358043/can-i-prevent-the-user-of-my-program-to-resize-the-console-window-in-c>

Απόκρυψη κέρσορα κονσόλας: <https://stackoverflow.com/questions/30126490/how-to-hide-console-cursor-in-c>

Ορισμός κωδικοσελίδας κονσόλας: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/console/setconsoleoutputcp>

Αλλαγή χρώματος γραμμάτων και φόντου κονσόλας:

<https://stackoverflow.com/questions/4053837/colorizing-text-in-the-console-with-c>

Μετακίνηση του κέρσορα της κονσόλας:

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/console/setconsolecursorposition>

<https://stackoverflow.com/questions/15770853/how-to-use-setconsolecursorposition-func>