

ΕΡΓΑΣΙΑ 2021 (Μέρος 1)

Σας ζητείται να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα χειρίζεται πεζοπορικά μονοπάτια. Το πρόγραμμα θα διαθέτει μια βάση με μονοπάτια, η οποία θα περιλαμβάνει διάφορα πεδία, όπως τα σημεία εκκίνησης και τερματισμού, το συνολικό μήκος του μονοπατιού σε μέτρα, το μέγιστο και το ελάχιστο υψόμετρο του μονοπατιού σε μέτρα, καθώς και τις συνολικές υψομετρικές αναβάσεις και καταβάσεις (επίσης σε μέτρα). Ο χρήστης θα μπορεί να αναζητά μονοπάτια με διάφορα κριτήρια καθώς και να παίρνει πληροφορίες για αυτά όπως για παράδειγμα τον εκτιμώμενο χρόνο πεζοπορίας.

Για την εργασία σας δίνεται το παρακάτω αρχείο, το οποίο περιλαμβάνει τη συνάρτηση **main** του προγράμματος:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <stdbool.h>
#include "funcs.h"

#define N 500

int main()
{
    int n;
    char k,c;
    struct route A[N];
    do
    {
        scanf("%c",&k);
        while ((c = getchar() ) != EOF && c != '\n');
        switch (k)
        {
            case 'i':    n = readFromInput(A);
                        break;
            case 'p':    printData(A,n);
                        break;
            case 'l':    findShort(A,n);
                        break;
            case 's':    findLocation(A,n);
                        break;
            case 'u':    findUpHill(A,n);
                        break;
            case 'd':    findDownHill(A,n);
                        break;
            case 'h':    findAltitude(A,n);
                        break;
            case 't':    findTimely(A,n);
                        break;
        }
        scanf(" ");
    }
    while (k!='q');
    return 0;
}
```

Καλείστε να υλοποιήσετε ένα αρχείο **funcs.h** το οποίο θα περιλαμβάνει τη δήλωση της δομής **route** με τα απαραίτητα πεδία για κάθε μονοπάτι και τις συναρτήσεις που καλεί η **main**.

Απαραίτητα Δεδομένα (πεδία) Μονοπατιών

- Σημείο εκκίνησης (συμβολοσειρά έως 50 χαρακτήρες που μπορεί να περιέχει και κενά)
- Μήκος μονοπατιού σε μέτρα (ακέραιος αριθμός)
- Υψομετρική ανάβαση σε μέτρα (ακέραιος αριθμός)
- Υψομετρική κατάβαση σε μέτρα (ακέραιος αριθμός)
- Μέγιστο υψόμετρο σε μέτρα (ακέραιος αριθμός)
- Ελάχιστο υψόμετρο σε μέτρα (ακέραιος αριθμός)
- Σημείο τερματισμού (συμβολοσειρά έως 50 χαρακτήρες που μπορεί να περιέχει και κενά)

Συναρτήσεις

- **readFromInput:** Η συνάρτηση θα διαβάζει από το πληκτρολόγιο έναν ακέραιο αριθμό (έστω **N**) που θα αντιστοιχεί στο πλήθος των μονοπατιών και στη συνέχεια θα διαβάζει τα δεδομένα για **N** μονοπάτια (όπως παρουσιάζονται στην προηγούμενη παράγραφο). Η συνάρτηση θα επιστρέφει τον αριθμό **N** ως αποτέλεσμα.

3

Mikro Papigo

5919 989 42 1928 977

Katafygio Astrakas

Katafygio Astrakas

2764 295 202 2002 1745


Drakolimni

Limni Triadiou

11100 591 591 744 153

Limni Triadiou

readFromInput



A/A	Μονοπάτι	Μήκος	Υψ. ανάβαση	Υψ. Κατάβαση	Μέγιστο Υψόμετρο	Ελάχιστο Υψόμετρο
1	Από Mikro Papigo σε Katafygio Astrakas	5919	989	42	1928	977
2	Από Katafygio Astrakas σε Drakolimni	2764	295	202	2002	1745
3	Από Limni Triadiou σε Limni Triadiou	11100	591	591	744	153

- **printData:** Η συνάρτηση θα εμφανίζει στην οθόνη όλα τα μονοπάτια ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά με βάση το μήκος τους. Κάθε μονοπάτι θα εμφανίζεται πρώτα με τη φορά που διαβάστηκε (από το σημείο εκκίνησης προς το σημείο τερματισμού) και στη συνέχεια η επιστροφή του (από το σημείο τερματισμού προς το σημείο εκκίνησης) αν το μονοπάτι δεν είναι κυκλικό (κυκλικά είναι τα μονοπάτια που επιστρέφουν στο σημείο εκκίνησης). Κατά την εμφάνιση κάθε μονοπατιού (και των ενδεχόμενων επιστροφών) θα πρέπει να εμφανίζονται όλα τα δεδομένα καθώς επίσης και η εκτιμώμενη διάρκεια διάσχισης του μονοπατιού στρογγυλοποιημένη σε ακέραια λεπτά (σύμφωνα με τον προσαρμοσμένο κανόνα του Naismith που περιγράφεται παρακάτω). Προσοχή, κατά την εμφάνιση της επιστροφής η υψομετρική ανάβαση εναλλάσσεται με την υψομετρική κατάβαση.

Προσαρμοσμένος Κανόνας του Naismith

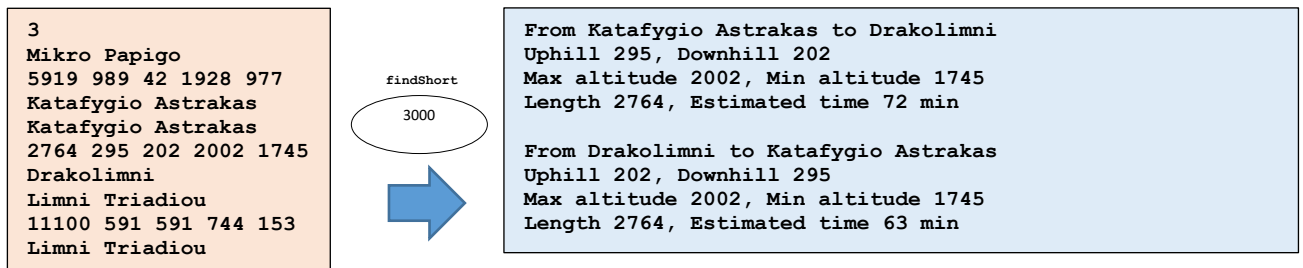
Ο συνολικός χρόνος πεζοπορίας ισούται με το χρόνο διάσχισης της απόστασης στο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα 65 μέτρα το λεπτό (~4Km/h) + μια καθυστέρηση της τάξης του 1 λεπτού για κάθε 10 μέτρα υψομετρικής ανάβασης.

Παράδειγμα:

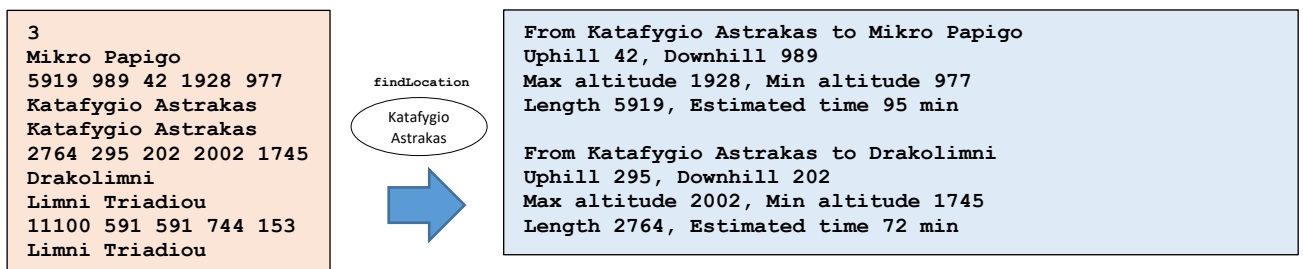
Το μονοπάτι της λίμνης Τριαδίου, έχει συνολικό μήκος 11.1Km και συνολική υψομετρική ανάβαση 591 μέτρα (την υψομετρική κατάβαση την αγνοούμε). Άρα υπολογίζουμε το χρόνο για τη διάσχιση των 11.1 Km στο επίπεδο: $11100/65 = 170.77$ λεπτά και σε αυτόν προσθέτουμε την καθυστέρηση: $591/10 = 59.1$ λεπτά, άρα συνολικά ο εκτιμώμενος χρόνος είναι $170.77 + 59.1 = 229.87 \approx 230$ λεπτά

3 Mikro Papigo 5919 989 42 1928 977 Katafygio Astrakas Katafygio Astrakas 2764 295 202 2002 1745 Drakolimni Limni Triadiou 11100 591 591 744 153 Limni Triadiou	printData	<p>From Limni Triadiou to Limni Triadiou Uphill 591, Downhill 591 Max altitude 744, Min altitude 153 Length 11100, Estimated time 230 min</p> <p>From Mikro Papigo to Katafygio Astrakas Uphill 989, Downhill 42 Max altitude 1928, Min altitude 977 Length 5919, Estimated time 190 min</p> <p>From Katafygio Astrakas to Mikro Papigo Uphill 42, Downhill 989 Max altitude 1928, Min altitude 977 Length 5919, Estimated time 95 min</p> <p>From Katafygio Astrakas to Drakolimni Uphill 295, Downhill 202 Max altitude 2002, Min altitude 1745 Length 2764, Estimated time 72 min</p> <p>From Drakolimni to Katafygio Astrakas Uphill 202, Downhill 295 Max altitude 2002, Min altitude 1745 Length 2764, Estimated time 63 min</p>
--	-----------	--

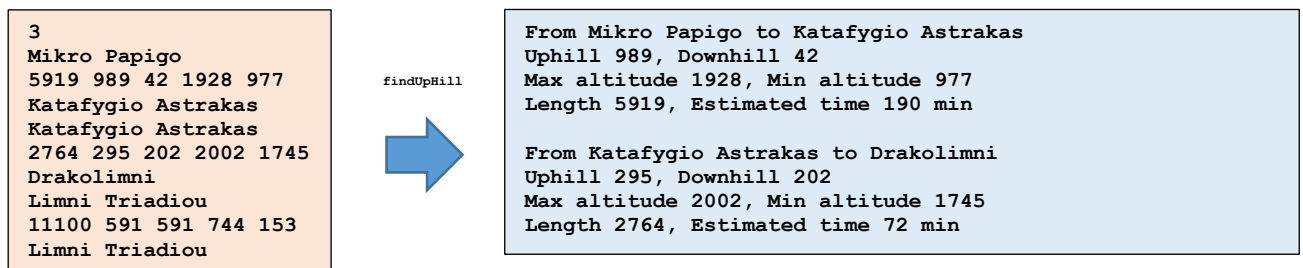
- **findShort:** Η συνάρτηση θα διαβάσει από την είσοδο έναν ακέραιο αριθμό (έστω **L**) και θα εμφανίζει στην οθόνη τα μονοπάτια που το μήκος τους είναι $\leq L$ ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά με βάση το μήκος τους. Κάθε μονοπάτι θα εμφανίζεται πρώτα με τη φορά που διαβάστηκε (από το σημείο εκκίνησης προς το σημείο τερματισμού) και στη συνέχεια η επιστροφή του (από το σημείο τερματισμού προς το σημείο εκκίνησης) αν το μονοπάτι δεν είναι κυκλικό.



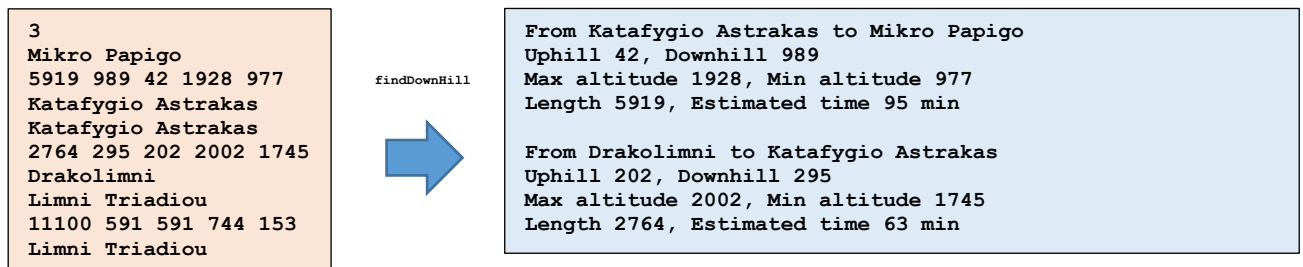
- **findLocation:** Η συνάρτηση θα διαβάσει από την είσοδο ένα σημείο (τοποθεσία) και θα εμφανίζει στην οθόνη τα μονοπάτια που είτε η ορθή φορά τους ή η επιστροφή ξεκινούν από αυτό το σημείο. Τα μονοπάτια θα εμφανίζονται ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά με βάση το μήκος τους.



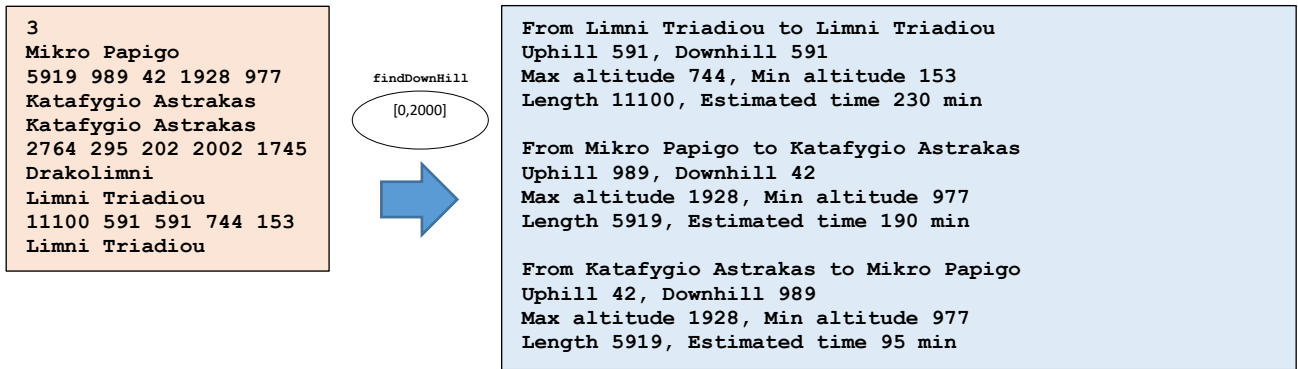
- **findUpHill:** Η συνάρτηση εμφανίζει στην οθόνη τα ανηφορικά μονοπάτια ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά με βάση το μήκος τους. Ένα μονοπάτι είναι ανηφορικό όταν η υψομετρική ανάβαση είναι απολύτως μεγαλύτερη από την υψομετρική κατάβαση.



- **findDownHill:** Η συνάρτηση εμφανίζει στην οθόνη τα κατηφορικά μονοπάτια ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά με βάση το μήκος τους. Ένα μονοπάτι είναι κατηφορικό όταν η υψομετρική κατάβαση είναι απολύτως μεγαλύτερη από την υψομετρική ανάβαση.



- **findAltitude:** Η συνάρτηση θα διαβάσει από την είσοδο δύο ακέραιους αριθμούς (έστω **min** και **max**) και θα εμφανίζει στην οθόνη τα μονοπάτια που ολόκληρη η διαδρομή βρίσκεται σε υψόμετρα εντός του διαστήματος [**min**, **max**] ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά με βάση το μήκος τους. Κάθε μονοπάτι θα εμφανίζεται πρώτα με τη φορά που διαβάστηκε (από το σημείο εκκίνησης προς το σημείο τερματισμού) και στη συνέχεια η επιστροφή του (από το σημείο τερματισμού προς το σημείο εκκίνησης) αν το μονοπάτι δεν είναι κυκλικό.



- **findTimely**: Η συνάρτηση θα διαβάσει από την είσοδο έναν ακέραιο αριθμό (έστω **T**) και θα εμφανίζει στην οθόνη τα μονοπάτια που ο εκτιμώμενος χρόνος διάσχισης είναι $\leq T$ σε φθίνουσα σειρά με βάση το μήκος τους. Αν σε κάποιο μονοπάτι και οι δύο φορές διάσχισης χρειάζονται χρόνο $\leq T$ τότε θα εμφανίζεται και η ορθή φορά και η επιστροφή (εκτός βέβαια αν είναι κυκλικό).

Προσοχή: Ο εκτιμώμενος χρόνος διάσχισης ενός μονοπατιού είναι πραγματικός αριθμός (π.χ. 61.35 min) ο οποίος στρογγυλοποιείται στο πλησιέστερο λεπτό **μόνο** στην **printData**. Επομένως αν ένα μονοπάτι έχει εκτιμώμενο χρόνο **45.01** λεπτά και το όριο **T** ισούται με **45**, τότε η διαδρομή δεν θα πρέπει να εμφανιστεί (**45.01 > 45**), παρότι η **printData** θα την εμφάνιζε με **Estimated Time 45 min**

