

Εργαστήριο #8

Αρχεία: Σας δίνουμε ένα αρχικό αρχείο lab8.c στο οποίο θα προσθέσετε τον κώδικα σας και το αρχείο lab8.h που περιέχει τον ορισμό της σταθεράς DISH_SIZE. Προσθέστε κώδικα μόνο στο lab8.c.

Απαιτήσεις: Απαγορεύονται η χρήση goto, η χρήση gets και η χρήση καθολικών ή static μεταβλητών. Μη μεταβάλετε τις προδιαγραφές των συναρτήσεων που καλείστε να υλοποιήσετε. Χρησιμοποιείστε switch όπου ενδείκνυται και κατάλληλες δομές επανάληψης. Γράψτε κώδικα που ακολουθεί όλες τις καλές πρακτικές που έχουν αναφερθεί στο μάθημα.

Διευκρίνιση: Σε όλα τα μηνύματα που εκτυπώνει το πρόγραμμα, όπου βλέπετε κενό εκτυπώνετε ακριβώς ένα χαρακτήρα ' ' (space).

Ζητούμενα: Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο προσομοιώνει την προσθήκη αμοιβάδων σε ένα petri dish. Τα στοιχεία μιας αμοιβάδας αναπαρίστανται ως πεδία ενός struct και το petri dish αναπαρίσταται ως πίνακας από τέτοια struct. Στο πρόγραμμα πρέπει να ορίσετε τους παρακάτω τύπους:

1. Ένα enum που αναπαριστά το αποτέλεσμα της προσπάθειας εισαγωγής μιας αμοιβάδας στο petri dish, με τιμές MERGED, DIED, ADDED, ERROR.
2. Ένα enum που αναπαριστά το γένος μιας αμοιβάδας, με τιμές UNDA, SAPPINIA, CHAOS.
3. Ένα enum που αναπαριστά την εγκυρότητα των δεδομένων σε μία θέση του πίνακα αμοιβάδων, με τιμές VALID, INVALID.
4. Ένα struct που αναπαριστά την ακριβή θέση μιας αμοιβάδας στο petri dish. Περιέχει δύο πεδία τύπου double, ένα για κάθε διάσταση (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε x, y ως ονόματα πεδίων).
5. Ένα struct που αναπαριστά μια αμοιβάδα και περιέχει τα εξής πεδία:
 - a. Ένα enum που αναπαριστά το γένος της.
 - b. Ένα struct που αναπαριστά τη θέση της στο petri dish.
 - c. Ένα enum που αναπαριστά την εγκυρότητα των δεδομένων.
 - d. Ένα double αριθμό που αναπαριστά το μέγεθος της αμοιβάδας.

Το πρόγραμμα κατασκευάζει ένα πίνακα από αμοιβάδες μεγέθους DISH_SIZE και τον αρχικοποιεί ώστε να μην περιέχει έγκυρα δεδομένα.

Κατόπιν, σε επανάληψη:

1. Καλεί μια συνάρτηση που δεν επιστρέφει κάτι και παίρνει ως παράμετρο τον πίνακα από αμοιβάδες. Η συνάρτηση, για κάθε θέση J του πίνακα που περιέχει μια έγκυρη αμοιβάδα, εκτυπώνει το μήνυμα "J: (X, Y) Z S \n" όπου X και Y η τετμημένη και τεταγμένη της αμοιβάδας αντίστοιχα με πλάτος 4 χαρακτήρες κι ένα δεκαδικό ψηφίο, Z το μέγεθος της αμοιβάδας με πλάτος 4 χαρακτήρες και ένα δεκαδικό ψηφίο και S το γένος της αμοιβάδας ως string με όνομα όμοιο με το όνομα του αντίστοιχου enum. Τέλος, εκτυπώνει έναν επιπλέον χαρακτήρα αλλαγής γραμμής.
2. Εκτυπώνει το μήνυμα "More? (y/n) \n" και διαβάζει ένα χαρακτήρα. Αν αυτός είναι 'n', τότε το πρόγραμμα τερματίζει, ενώ αν είναι 'y' προχωρά στο επόμενο βήμα. Σε κάθε άλλη περίπτωση επαναλαμβάνεται το βήμα 2.
3. Καλεί μια συνάρτηση η οποία επιχειρεί να διαβάσει τα στοιχεία μιας αμοιβάδας. Η συνάρτηση επιστρέφει ακέραιο και παίρνει ως παράμετρο ένα δείκτη προς μια αμοιβάδα στην οποία θα

αποθηκεύσει τα στοιχεία που διαβάζονται εντός της συνάρτησης, εφόσον είναι έγκυρα. Πιο συγκεκριμένα, εκτυπώνει το μήνυμα "Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS\n" και διαβάζει το γένος της αμοιβάδας ως ακέραιο. Αν δοθεί τιμή που δεν αντιστοιχεί σε έγκυρο γένος, η συνάρτηση επιστρέφει -1. Διαφορετικά, εκτυπώνει το μήνυμα "Enter position (x y):\n" και διαβάζει την τετμημένη και την τεταγμένη της αμοιβάδας με ένα κενό ανάμεσα. Τέλος εκτυπώνει το μήνυμα "Enter size:\n" και διαβάζει το μέγεθος της αμοιβάδας. Αν αυτό δεν είναι θετικό, η συνάρτηση επιστρέφει -1. Εφόσον όλα τα στοιχεία είναι σωστά, επιστρέφει 0.

4. Εάν η συνάρτηση ανάγνωσης δε διάβασε επιτυχώς τα στοιχεία μιας αμοιβάδας, το πρόγραμμα εκτυπώνει το μήνυμα "Invalid data.\n" και προχωρά στην επόμενη επανάληψη, διαφορετικά, καλεί μια συνάρτηση η οποία διαχειρίζεται την τοποθέτηση της νέας αμοιβάδας στον πίνακα. Η συνάρτηση παίρνει ως παραμέτρους (α) τον πίνακα αμοιβάδων και (β) την αμοιβάδα προς εισαγωγή κι επιστρέφει enum που αναπαριστά το αποτέλεσμα της προσπάθειας εισαγωγής της αμοιβάδας στον πίνακα. Η εισαγωγή της νέας αμοιβάδας στον πίνακα γίνεται ως εξής:
 - a. Εάν βρεθεί μια αμοιβάδα στον πίνακα με ευκλείδεια απόσταση* το πολύ 0.5 και ίδιου γένους με την προς-εισαγωγή, τότε θεωρούμε ότι οι δύο αμοιβάδες ενώθηκαν σε μία με μέγεθος ίσο με το άθροισμα των δύο μεγεθών και επιστρέφεται MERGED. Η τετμημένη και η τεταγμένη της νέας αμοιβάδας παραμένουν ίδιες με αυτής που υπήρχε ήδη στον πίνακα.
 - b. Εάν η απόσταση είναι το πολύ 0.5 και οι αμοιβάδες είναι διαφορετικού γένους, τότε θεωρούμε πως η μία καταστρέφει την άλλη - δε γίνεται εισαγωγή, παύει να βρίσκεται στον πίνακα η ήδη υπάρχουσα αμοιβάδα κι επιστρέφεται DIED. Η θέση του πίνακα που βρισκόταν η αμοιβάδα που καταστράφηκε χαρακτηρίζεται ως άκυρη (invalid).
 - c. Διαφορετικά, εφόσον υπάρχει διαθέσιμη θέση στον πίνακα, προστίθεται σε αυτόν η νέα αμοιβάδα κι επιστρέφεται ADDED. Η προσθήκη γίνεται πάντα στην πρώτη διαθέσιμη θέση του πίνακα, ξεκινώντας από την αρχή.
 - d. Εάν δεν υπάρχει χώρος στον πίνακα για νέες αμοιβάδες, επιστρέφεται ERROR.

*Για τον υπολογισμό της ευκλείδειας απόστασης ανάμεσα σε δύο αμοιβάδες, χρησιμοποιήστε μια συνάρτηση που θα γράψετε εσείς, που παίρνει ως παραμέτρους δύο ποσότητες τύπου ίδιου με το struct που ορίσατε για να αναπαραστήσετε συντεταγμένες στο επίπεδο κι επιστρέφει την απόσταση ανάμεσα τους.

5. Εκτυπώνει ένα μήνυμα ανάλογα με το τι επέστρεψε η συνάρτηση εισαγωγής: Στην περίπτωση MERGED εκτυπώνει το μήνυμα "Merged.\n". Στην περίπτωση DIED εκτυπώνει το μήνυμα "Cross-canceled.\n" Στην περίπτωση ADDED εκτυπώνει το μήνυμα "Added.\n". Εάν δεν υπήρχε χώρος, εκτυπώνει το μήνυμα "No space.\n".
6. Εκτυπώνει το μήνυμα "Total: X\n\n" όπου X το πλήθος αμοιβάδων στον πίνακα. Σκεφτείτε πώς μπορείτε να υπολογίσετε το πλήθος χωρίς να διατρέχετε κάθε φορά τον πίνακα.

Υποβολή

Υποβάλετε το αρχείο lab8.c στο autolab.

Παράδειγμα εκτέλεσης 1

Με κόκκινο η είσοδος του χρήστη.

```
More? (y/n)
y
Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS
1
Enter position (x y):
3.5 2.1
Enter size:
0.6
Added.
Total: 1

0: ( 3.5, 2.1) 0.6 SAPPINIA

More? (y/n)
y
Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS
0
Enter position (x y):
4 -1
Enter size:
0.8
Added.
Total: 2

0: ( 3.5, 2.1) 0.6 SAPPINIA
1: ( 4.0, -1.0) 0.8 UNDA

More? (y/n)
y
Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS
0
Enter position (x y):
4.1 -0.99
Enter size:
1
Merged.
Total: 2

0: ( 3.5, 2.1) 0.6 SAPPINIA
1: ( 4.0, -1.0) 1.8 UNDA

More? (y/n)
y
Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS
2
Enter position (x y):
3.5 2.2
Enter size:
```

```
0.46
Cross-canceled.
Total: 1

1: ( 4.0, -1.0)  1.8 UNDA

More? (y/n)
y
Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS
2
Enter position (x y):
12.37 8
Enter size:
0.9
Added.
Total: 2

0: (12.4,  8.0)  0.9 CHAOS
1: ( 4.0, -1.0)  1.8 UNDA

More? (y/n)
n
```

Παράδειγμα εκτέλεσης 2

Με κόκκινο η είσοδος του χρήστη.

```
More? (y/n)
j
More? (y/n)
y
Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS
3
Invalid data.

More? (y/n)
y
Enter genus: 0=UNDA 1=SAPPINIA 2=CHAOS
0
Enter position (x y):
0 0
Enter size:
0
Invalid data.

More? (y/n)
n
```