

ΗΥ-100: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υπολογιστών

4η σειρά ασκήσεων

1 Λαβύρινθος

Γράψτε ένα πρόγραμμα (hw4.c) που δημιουργεί λαβυρίνθους με αναδρομή.

Για να φτιάξετε ένα λαβύρινθο, ακολουθήστε τον παρακάτω αλγόριθμο:

1. Ξεκινήστε με ένα συμπαγές τετράγωνο $N \times M$.
2. Στη συνέχεια, τοποθετήστε την έξοδο του λαβυρίνθου στο σημείο (0,1), “αδειάζοντας” αυτό το σημείο και το σημείο (1,1).
3. Για τη θέση που βρίσκεστε –αρχικά (1,1)– υπολογίστε τις πιθανές κατευθύνσεις (Πάνω, Κάτω, Δεξιά, ή Αριστερά) προς τις οποίες μπορείτε να σκάψετε. Για να είναι δυνατή η κίνηση προς μια κατεύθυνση πρέπει:
 - Να μην “τρυπήσει” κάποιος από τους εξωτερικούς τοίχους.
 - Να υπάρχουν 2 γεμάτα τετράγωνα προς εκείνη την κατεύθυνση.
4. Διαλέξτε μια κατεύθυνση από τις παραπάνω στην τύχη και προχωρήστε “σκάβοντας” ώστε να αδειάσουν δύο τετράγωνα προς αυτή την κατεύθυνση.
5. Αν δεν μπορείτε να “σκάψετε” προς καμία κατεύθυνση, κάντε 2 βήματα πίσω και ξαναπροσπαθήστε.
6. Επαναλάβετε τα παραπάνω βήματα, μέχρι να επιστρέψετε στην είσοδο.

Για παράδειγμα, με $N = 7$ και $M = 9$, θα είναι αρχικά όλα τα σημεία του τετραγώνου γεμάτα:

```
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
```

Τοποθετούμε την είσοδο του λαβυρίνθου:

```
X XXXXXXX
X XXXXXXX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX
```

Διαλέγουμε μια κατεύθυνση στην τύχη π.χ., Κάτω:

```
X XXXXXXX
X XXXXXXX
X XXXXXXX
X XXXXXXX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX
```

Συνεχίζουμε έτσι, μέχρι να τελειώσει ο λαβύρινθος:

```
X XXXXXXXX
X X      X
X XXXXX X
X  X  X
XXX X X X
X      X X
XXXXXXXXXX
```

Το πρόγραμμα θα πρέπει να διαβάζει το N και το M από το πληκτρολόγιο (χωρίς να τυπώνει κάποιο μήνυμα), να υπολογίζει τον λαβύρινθο αναδρομικά με τον παραπάνω αλγόριθμο και να τον τυπώνει στην οθόνη, χρησιμοποιώντας τους χαρακτήρες 'X' και ' ' όπως στο παράδειγμα παραπάνω. Το πρόγραμμα πρέπει να τυπώνει μόνο το τελικό αποτέλεσμα και όχι τις ενδιάμεσες καταστάσεις του λαβυρίνθου. Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση `malloc` για να δεσμεύσετε αρκετό χώρο για το λαβύρινθο, και τη συνάρτηση `free` για να αποδεσμεύσετε τη μνήμη όταν δεν χρειάζεται πλέον.