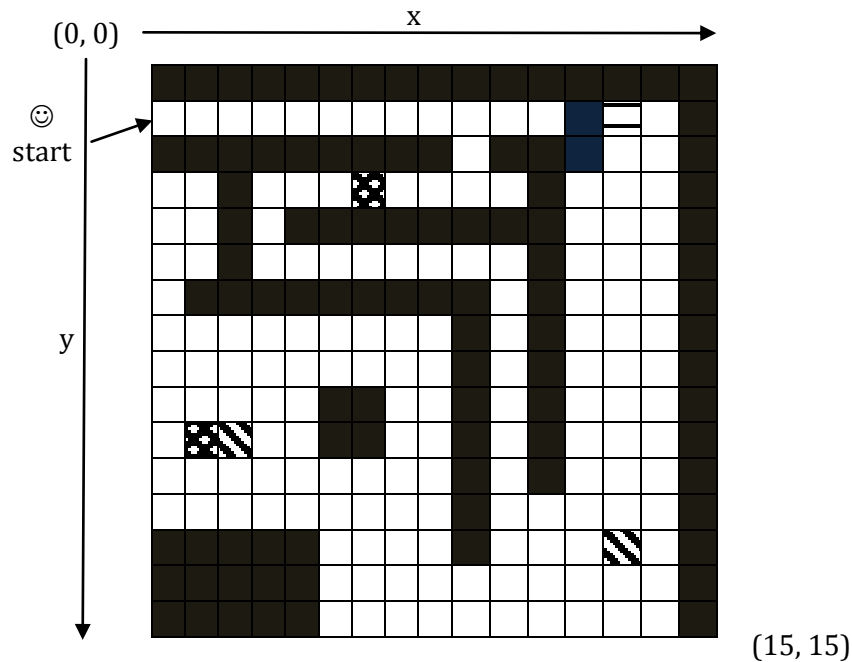


## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1, 24/09/2010

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: 15/10/2010

Φανταστείτε: μια ωραία μέρα ξυπνάτε κάπως αργά μετά από ένα πάρτι που διασκεδάσατε πολύ, κοιτάτε το ρολόι και βλέπετε ότι πρέπει να πάτε στο πανεπιστήμιο για το «πρωινό μάθημα» των 12:00. Επιπλέον, πριν από το μάθημα θα πρέπει να πάτε να κάνετε κάποιες επείγουσες δουλειές (μην ξεχνάτε πως είστε ενήλικες και έχετε και κάποιες ευθύνες... που και που!) όπως να πληρώσετε το νοίκι, να πληρώσετε λογαριασμούς, να αγοράσετε φραπέ, κτλ.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να φτιάξετε ένα πρόγραμμα το οποίο με δεδομένα εισόδου ένα χάρτη διάφορων σημαντικών τοποθεσιών και κάποιους στόχους, να υπολογίζει μονοπάτι βάσει το οποίου να εκπληρώνονται οι στόχοι και να σας οδηγεί στο μάθημά σας όσο πιο σύντομα γίνεται.



### ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Μπορείτε να φανταστείτε τον χώρο που κινείστε (την περιοχή που μένετε) σαν μια σχάρα από κελιά όπου κάθε κελί μπορεί να είναι ένα από τα ακόλουθα:

	Δρόμος	Εδώ μπορείτε να κινηθείτε ελεύθερα
	Τοίχος	Χώρος στον οποίο δεν μπορείτε να κινηθείτε
	Κατάστημα	Ένα κατάστημα μπορεί να διαθέτει διάφορα αντικείμενα που μπορείτε να αγοράσετε.
	Τράπεζα	Μια τράπεζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πληρώσετε λογαριασμούς.
	Αμφιθέατρο	Ο τελικός σας προορισμός

Μπορείτε να κινείστε πάνω στην σχάρα στις 4 κατευθύνσεις *πάνω, κάτω, δεξιά και αριστερά*.

Στόχος σας είναι να εντοπίσετε ένα μονοπάτι πάνω στη σχάρα το οποίο έχει τελικό προορισμό το αμφιθέατρο και ενδιάμεσους σταθμούς που αντιστοιχούν στους στόχους/δουλειές που έχετε να διεκπεραιώσετε.

Κατά την εκκίνηση του προγράμματος ο χρήστης θα δίνει τρία αρχεία σαν είσοδο: ένα αρχείο που περιγράφει τον χάρτη, ένα αρχείο που περιγράφει τους στόχους και ένα αρχείο που περιλαμβάνει τα αντικείμενα που διαθέτει κάθε κατάσταση. Το πρόγραμμά σας θα τρέχει με τον εξής τρόπο:

```
myProgram map.txt goals.txt shops.txt start_x start_y
```

```
myProgram: Το όνομα του προγράμματός σας
map.txt: Το αρχείο με τον χάρτη
goals.txt: Το αρχείο με τους στόχους
shops.txt: Το αρχείο με τα καταστήματα και τα αντικείμενά τους
start_x, start_y: Οι συντεταγμένες του σημείου που ξεκινάμε την
αποστολή μας! Αντιστοιχούν σε άδειο κελί.
```

Στη συνέχεια δίνεται η περιγραφή των αρχείων.

---

### ΑΡΧΕΙΟ ΧΑΡΤΗ

---

Ένα απλό αρχείο κειμένου όπου στην πρώτη γραμμή υπάρχουν δύο ακέραιοι: το πλάτος και το ύψος της σχάρας. Στη συνέχεια, κάθε γραμμή περιγράφει μια γραμμή της σχάρας χρησιμοποιώντας ένα σύμβολο για κάθε κελί:

- τοίχος → 1
- δρόμος → 0
- κατάσταση → s
- τράπεζα → b
- αμφιθέατρο → a

Για παράδειγμα, για τον πιο πάνω χάρτη, το αρχείο θα είχε την πιο κάτω μορφή:

```
16 16
1111111111111111
0000000000001a01
1111111110111001
001000b000100001
...
0bs0011001010001
0000000001010001
1111100001000s01
1111100001000001
1111100001000001
```

---

### ΑΡΧΕΙΟ ΣΤΟΧΩΝ

---

Το αρχείο αυτό περιγράφει μια λίστα από στόχους που πρέπει να ολοκληρώσετε πριν πάτε στο αμφιθέατρο. Οι στόχοι πρέπει να ολοκληρωθούν με τη σειρά που αναφέρονται στη λίστα και είναι δύο τύπων: αγοράς (buy) και πληρωμής (pay). Ένα παράδειγμα τέτοιου αρχείου είναι:

```
buy pen
buy sandwich
buy notebook
pay bill
buy aspirin
pay bill
buy frape
```

---

## ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ

---

Σε αυτό το αρχείο δίνονται τα αντικείμενα που διαθέτει κάθε κατάστημα. Κάθε γραμμή του αρχείου περιλαμβάνει τις συντεταγμένες του καταστήματος καθώς επίσης και λίστα με τα αντικείμενα που πουλά. Κάθε αντικείμενο περιγράφεται από μια λέξη μόνο. Για παράδειγμα:

```
5 23 frape chocolate sandwich red_bull
10 7 notebook book pen pencil eraser
7 17 jeans t-shirt
```

Στο πιο πάνω παράδειγμα, έχουμε τρία καταστήματα στις θέσεις (5, 23), (10, 7) και (7, 17) που έχουν 4, 5 και 2 αντικείμενα αντίστοιχα.

---

## ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

---

Κατά την εκκίνηση της εκτέλεσής του, το πρόγραμμά σας θα πρέπει να διαβάζει τα διάφορα αρχεία με τα δεδομένα εισόδου και να τα αποθηκεύει σε κατάλληλες δομές δεδομένων. Στη συνέχεια, θα πρέπει να προσφέρει μέσω ενός μενού τις πιο κάτω διαδικασίες:

1. FindPath: Υπολογισμός ενός μονοπατιού που ικανοποιεί τις προδιαγραφές του προβλήματος, αν υπάρχει, και εκτύπωση αυτού όπως εξηγείται πιο κάτω.
2. FindShortestPath: Υπολογισμός ενός συντομότερου μονοπατιού που ικανοποιεί τις προδιαγραφές του προβλήματος, αν υπάρχει, και εκτύπωση αυτού. Θεωρούμε ως συντομότερο μονοπάτι ένα μονοπάτι που περιέχει τον ελάχιστο δυνατό αριθμό κελιών.
3. Έξοδος από το πρόγραμμα.

Το ζητούμενο μονοπάτι θα πρέπει να υπολογίζεται ως εξής:

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να κοιτάζει ένα-ένα τους στόχους του προβλήματος με τη σειρά που βρίσκονται στο αρχείο με τους στόχους και να ενεργεί για κάθε ένα από αυτούς ως ακολούθως:

- Αν ο στόχος είναι της μορφής **buy item** βρείτε μονοπάτι από το σημείο που βρίσκεστε τη συγκεκριμένη στιγμή προς κάποιο κατάστημα που διαθέτει το αντικείμενο item και πηγαίνετε σε αυτό. Αν δεν υπάρχει πουθενά το αντικείμενο item, τυπώστε ένα μήνυμα λάθους και πηγαίνετε στον επόμενο στόχο χωρίς να μετακινηθείτε από το

σημείο που βρίσκεστε. Στην περίπτωση της διαδικασίας FindPath το πρόγραμμά σας μπορεί να επιλέξει οποιοδήποτε κατάσταση που πουλά το ζητούμενο αντικείμενο. Στην περίπτωση της διαδικασίας FindShortestPath το πρόγραμμά σας θα πρέπει να επιλέγει κάποιο συντομότερο μονοπάτι (δυνατόν να υπάρχουν πολλά συντομότερα μονοπάτια) το οποίο να οδηγεί σε κατάσταση που διαθέτει το ζητούμενο αντικείμενο.

- Αν ο στόχος είναι της μορφής **pay** πηγαίνετε σε κάποια τράπεζα και στη συνέχεια συνεχίστε με τον επόμενο στόχο. Στην περίπτωση της διαδικασίας FindPath το πρόγραμμά σας μπορεί να επιλέξει οποιοδήποτε μονοπάτι προς οποιαδήποτε τράπεζα, ενώ, στην περίπτωση της διαδικασίας FindShortestPath το πρόγραμμά σας θα πρέπει να επιλέγει κάποιο συντομότερο μονοπάτι (δυνατόν να υπάρχουν πολλά συντομότερα μονοπάτια) προς κάποια τράπεζα.

Μετά από κάθε στόχο, τυπώστε τον χάρτη στην οθόνη στη μορφή που σας δίνεται πιο πάνω χρησιμοποιώντας επιπλέον το σύμβολο \* για τα κελιά που βρίσκονται στο μονοπάτι που έχετε επιλέξει μέχρι στιγμής.

Όταν τελειώσουν οι στόχοι, πηγαίνετε στο αμφιθέατρο από τον πιο σύντομο δρόμο για να απολαύσετε το μάθημά σας!

#### Υπόδειξη:

- Για την εύρεση ενός μονοπατιού μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ΑΤΔ Στοιβά.
- Για την εύρεση ενός συντομότερου μονοπατιού μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ΑΤΔ Ουρά. Μην βρείτε όλα τα πιθανά μονοπάτια και να επιλέξετε το συντομότερο: σε μεγάλους λαβύρινθους αυτό θα είναι υπερβολικά αργό.
- Σκεφτείτε καλά ποια **αντικείμενα** θα πρέπει να μοντελοποιήσετε καθώς και τις δομές που θα πρέπει να υλοποιήσετε.
- ΑΤΔ που θα υλοποιήσετε: **πίνακες, λίστες, στοιβες και ουρές**. Επαναχρησιμοποιήστε δομές όπου μπορείτε.
- Θεωρείστε πως τα αρχεία που θα δοθούν δεν θα περιέχουν λάθη (π.χ. όλα τα καταστήματα στο αρχείο καταστημάτων θα υπάρχουν και στο αρχείο του χάρτη, όλες οι τοποθεσίες θα βρίσκονται εντός των ορίων της σχάρας, κ.λπ.)

---

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!!**

---