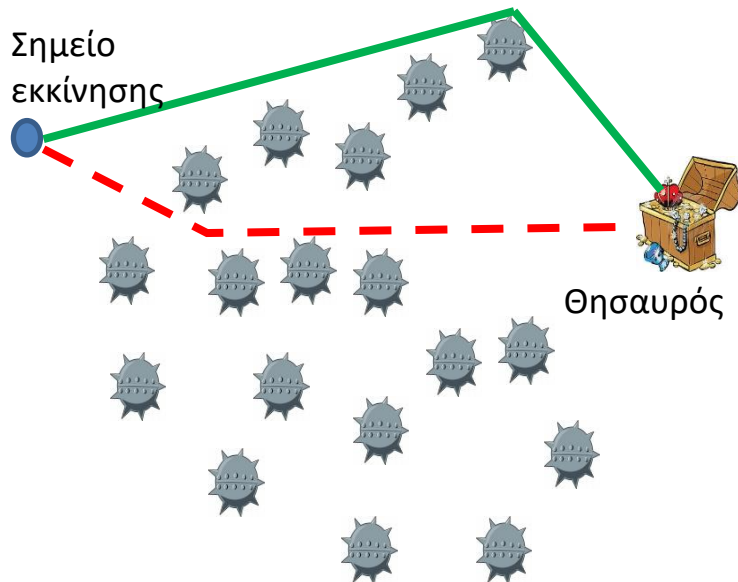


ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ 2019-2020 – 1^η ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ [1 μονάδα]

Σε μία τοποθεσία υπάρχει ένας **θησαυρός** με διαμάντια. Για να φτάσει κάποιος στο θησαυρό, θα πρέπει να αποφύγει μία **περιοχή με νάρκες**. Θέλουμε να βρούμε από το **σημείο εκκίνησης**, το **συντομότερο μονοπάτι που να μην περνάει μέσα από το ναρκοπέδιο**. Επιτρέπεται όμως να περνάει ξυστά από το ναρκοπέδιο, δηλαδή να περνάει πρακτικά πάνω από τις νάρκες περιμετρικά του ναρκοπεδίου.



Στο διπλανό σχήμα, το πράσινο μονοπάτι είναι έγκυρο, ενώ το κόκκινο δεν είναι.

Το **σημείο εκκίνησης** είναι **πιο αριστερά από όλες τις νάρκες** και ο **θησαυρός** **πιο δεξιά**.

Όλες οι νάρκες, το σημείο εκκίνησης και ο θησαυρός θα θεωρούνται ως **απλά σημεία στο επίπεδο** και θα έχουν **ακέραιες συντεταγμένες (x,y)**.

Ως είσοδος, θα δίνεται ένα αρχείο στην παρακάτω μορφή (χωρίς τα σχόλια):

Οι ακέραιες συντεταγμένες θα χωρίζονται με ένα απλό κενό:

```
8 23      //συντεταγμένες εκκίνησης
130 28     //συντεταγμένες θησαυρού
23 108     //1η νάρκη
50 99      //2η νάρκη
108 107    //3η νάρκη...
52 54
115 107
...
```

Ζητείται να υλοποιηθεί ένα πρόγραμμα το οποίο **θα βρίσκει το συντομότερο μονοπάτι από το σημείο εκκίνησης προς το θησαυρό**. Το πρόγραμμα **θα πρέπει να εκτυπώνει στην οθόνη το μήκος του μονοπατιού με 5 δεκαδικά (rounded) και το τελικό μονοπάτι** αυστηρά στην εξής μορφή εξόδου:

```
The shortest distance is 122.16987
The shortest path is: (8,23)-->(56,23)-->(130,28)
```

Τρόπος υλοποίησης:

- 1) Να χρησιμοποιήσετε αποκλειστικά την γλώσσα **Java**.
- 2) Το **μοναδικό όρισμα εισόδου** να είναι το αρχείο εισόδου (το όνομά του). Το όρισμα αυτό θα πρέπει να είναι το **args[0]** από τα ορίσματα της command line, το οποίο διαβάζεται από την **main**.
- 3) Για τη λύση να χρησιμοποιήσετε αλγόριθμο που έχετε διδαχθεί στο τμήμα του κώδικα. Θα πρέπει εσείς να εντοπίσετε ποιος αλγόριθμος θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί από αυτούς που περιέχονται στην ύλη του μαθήματος.

- 4) Η πολυπλοκότητα του αλγορίθμου που θα χρησιμοποιήσετε θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά της τάξης **$O(N \log N)$** καθώς θα υπάρχει χρονικός περιορισμός στην εκτέλεση των test cases.
- 5) Ο πηγαίος κώδικας να έχει **συνοπτικά σχόλια** μέσα στον κώδικα (**inline**) και **σχόλια** επάνω από κάθε συνάρτηση, τα οποία να εξηγούν το σκεπτικό της υλοποίησής σας.

Παραδοτέο:

- Όλο το πρόγραμμα (πηγαίος κώδικας) θα πρέπει να είναι υλοποιημένο σε **ένα και μοναδικό αρχείο java*** το οποίο θα έχει όνομα **Mines.java** (κλάση Mines).
- Το αρχείο αυτό θα πρέπει να το ανεβάσετε και να το **υποβάλετε** στο σύστημα **Eagle** (eagle.csd.auth.gr) με τον λογαριασμό σας.
- Λεπτομέρειες για την απόκτηση λογαριασμού στο Eagle και οδηγίες βρίσκονται στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Η σχετική **φόρμα** θα πρέπει να συμπληρωθεί το αργότερο ως την **Πέμπτη 9/4/2020**.
- Στο σύστημα Eagle θα γίνεται **αυτόματη εκτέλεση** του κώδικά σας σε διάφορα test cases (και φανερά αλλά και κρυφά) καθώς και **αυτόματη βαθμολόγηση** (μέγιστος βαθμός το 100).
- Μπορείτε να υποβάλετε στο σύστημα μέχρι και 20 φορές χωρίς ποινή αλλά μετά την 20^η φορά θα υπάρχει απώλεια βαθμού κατά 1%. Συνεπώς θα πρέπει να έχετε κάνει την υλοποίηση πρώτα σε ένα άλλο περιβάλλον της επιλογής σας (π.χ. Netbeans, IntelliJ, κλπ.) και να το έχετε δοκιμάσει ώστε **να τρέχει σωστά και να παράγει σωστά αποτελέσματα** πριν κάνετε υποβολές.
- Έναρξη υποβολών: **Δευτέρα 27/4/2020**.
- Τέλος υποβολών: **Κυριακή 10/5/2020 11:59μμ**.

Διευκρινήσεις:

- Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση έτοιμου κώδικα από τρίτους με την προϋπόθεση ότι θα αναφέρεται σαφώς στα σχόλια. Όμως, όπως αναγράφεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος, τα προγράμματα θα ελέγχονται από αυτόματο σύστημα εντοπισμού αντιγραφών (αυτό που υπάρχει στο Eagle). Αν εντοπιστούν αντιγραφές μεταξύ φοιτητών, τότε οι φοιτητές θα μηδενίζονται συνολικά στο μάθημα.
- Στο επάνω μέρος του αρχείου java με τον πηγαίο κώδικα να αναφέρονται οπωσδήποτε σε σχόλια το ονοματεπώνυμο, το ΑΕΜ και το ακαδημαϊκό email σας.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να είναι έτοιμοι να δώσουν προφορικές εξηγήσεις για την υλοποίησή τους, εφόσον τους ζητηθεί.
- **Οι βαθμοί των ασκήσεων θα ισχύουν και για τις εξετάσεις Σεπτεμβρίου ή επί πτυχίω μέχρι να ξαναδιδαχθεί το μάθημα.**

* μορφή αρχείου πηγαίου κώδικα (**Mines.java**):

```
import .....;
import .....;
.....
.....
public class Mines {
    .....
    .....
    .....
    public static void main(String[] args)
    {
        //στο args[0] θα περνάει το όνομα του αρχείου εισόδου με τα δεδομένα
        .....
        .....
        .....
    }
}
```