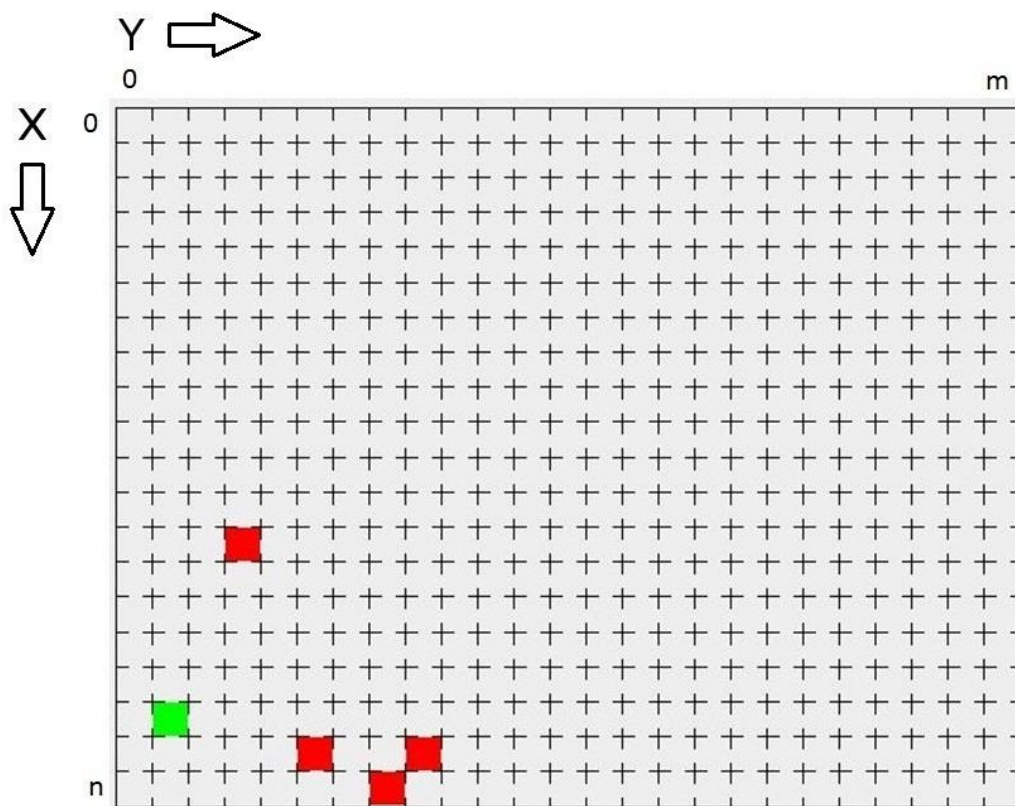


ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

DS – Pac-Man*

Το παιχνίδι

Το φετινό παιχνίδι αποτελεί μια απλουστευμένη εκδοχή του Pac-Man. Ο Pac-Man (απεικονίζεται με πράσινο χρώμα) και τα φαντάσματα (απεικονίζονται με κόκκινο) κινούνται μέσα σε ένα χώρο αποτελούμενο από κελιά (Εικόνα 1). Κάθε κελί ορίζεται από τις συντεταγμένες του, ενώ ορίζεται ως κελί $[0,0]$ το κελί πάνω αριστερά.



Εικόνα 1: Το περιβάλλον του παιχνιδιού PacMan για το μάθημα των Δομών Δεδομένων 2017-2018

Οι μονάδες μπορούν να κινούνται μέσα στο χώρο μόνο κάθετα ή οριζόντια (όχι διαγώνια). Σκοπός του Pac-Man είναι να αποφύγει τα φαντάσματα μέχρι να παρέλθει ένας συγκεκριμένος αριθμός κινήσεων. Τα φαντάσματα από την άλλη προσπαθούν να πιάσουν τον Pac-Man προτού τελειωσουν οι κινήσεις που έχουν διαθέσιμες. Θεωρούμε ότι ένα φάντασμα έχει πιάσει τον Pac-Man όταν οι δύο τους καταλήξουν στο ίδιο κελί ή όταν ανταλλάξουν θέσεις.

*Αν βρείτε καλύτερο όνομα, να μας το προτείνετε

Εγκατάσταση

Για να εγκαταστήσετε το project στον eclipse αρκεί να κάνετε unzip το αρχείο Pacman.zip μέσα στον φάκελο workspace που έχετε ορίσει, και στη συνέχεια από το περιβάλλον του eclipse να κάνετε:

File → Import → General → Existing Projects into Workspace

Ο φάκελος workspace είναι προεπιλεγμένος από το Eclipse φάκελος στον οποίον αποθηκεύονται τα projects σας και εμφανίζεται κάθε φορά που ανοίγετε το Eclipse.

Για να τρέξετε το πρόγραμμα ανοίγετε μέσα από το Eclipse τον φάκελο lib, δεξί κλικ στον αρχείο pacman.jar και επιλέγετε run as -> Java Application.

Εργασία Α' – Κίνηση φαντασμάτων (0,75 βαθμοί)

Σκοπός της πρώτης εργασίας είναι η τροποποίηση της συνάρτησης:

```
int[] calculateNextGhostPosition(Room[][] Maze, int[][] currentPos)
```

Η συνάρτηση αυτή ελέγχει την κίνηση των φαντασμάτων.

Η calculateNextGhostPosition() επιστρέφει έναν μονοδιάστατο πίνακα int με μέγεθος ίσο με τον αριθμό των φαντασμάτων που καθορίζει την κατεύθυνση του επόμενου βήματος για κάθε φάντασμα. Για τις κατευθύνσεις έχουν γίνει οι εξής συμβάσεις:

West → 0

South → 1

East → 2

North → 3

Αντί αριθμών μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις static int σταθερές Room.WEST, Room.SOUTH, Room.EAST και Room.NORTH της κλάσης Room που αντιστοιχούν στις τιμές 0,1,2,3 αντίστοιχα.

Ως ορίσματα η calculateNextGhostPosition δέχεται τις εξής μεταβλητές:

a) Room[][] Maze: Η Maze είναι ένας δισδιάστατος πίνακας τύπου Room και αποτελεί στην ουσία την αναπαράσταση του χώρου μέσα στον οποίο κινούνται οι μονάδες. Για κάθε κελί του χώρου, χρησιμοποιώντας την Maze, μπορούμε να πάρουμε τις παρακάτω πληροφορίες:

- boolean Maze[i][j].isPacman(): Επιστρέφει true, αν στο κελί με συντεταγμένες [i, j] βρίσκεται ο Pac-Man.
- boolean Maze[i][j].isGhost(): Επιστρέφει true, αν στο κελί με συντεταγμένες [i, j] βρίσκεται κάποιο φάντασμα.
- int Maze[i][j].walls[k]: Ο μονοδιάστατος πίνακας walls με μέγεθος τέσσερα επιστρέφει την τιμή **μηδέν**, αν το κελί [i,j] **έχει** τοίχο στην κατεύθυνση που ορίζεται από το k. Αν ο τοίχος δεν υπάρχει, η τιμή είναι 1.

b) `int[][] currentPos()`: Πρόκειται για διδιάστατο πίνακα με αριθμό γραμμών ίσο με τον αριθμό των φαντασμάτων και αριθμό στηλών ίσο με 2. Η κάθε γραμμή του πίνακα περιλαμβάνει τις συντεταγμένες ενός φαντάσματος πάνω στη πίστα.

Άλλες σταθερές που θα σας φανούν χρήσιμες είναι οι εξής:

- `int PacmanUtilities.numberOfRows`: Επιστρέφει τον αριθμό των γραμμών της πίστας.
- `int PacmanUtilities.numberOfColumns`: Επιστρέφει τον αριθμό των στηλών της πίστας.
- `int PacmanUtilities.NumberOfGhosts`: Επιστρέφει τον αριθμό των φαντασμάτων.
- `int PacmanUtilities.stepLimit`: Επιστρέφει το όριο βημάτων του παιχνιδιού.

Πέρα από το κυνήγι του Pac-Man θα πρέπει τα φαντάσματά σας να έχουν την ικανότητα να αποφεύγουν τοίχους (προς το παρόν τοίχοι βρίσκονται μόνο περιμετρικά της πίστας αλλά υπάρχει ενδεχόμενο αυτό να αλλάξει στο μέλλον) και να αποφεύγουν το ένα το άλλο. Δύο φαντάσματα θεωρούμε ότι συγκρούονται όταν καταλήγουν στην ίδια θέση ή όταν ανταλλάσσουν θέσεις. Σε περίπτωση που κάποιο φάντασμα προσπαθήσει να κάνει μη αποδεκτή κίνηση, η κίνησή του αυτή ακυρώνεται και παραμένει στην ίδια θέση.

Για τον εντοπισμό των συγκρούσεων δίνεται η βοηθητική συνάρτηση

```
boolean[] checkCollision(int[] moves, int[][] currentPos)
```

Η συνάρτηση αυτή επιστρέφει έναν πίνακα `boolean` με όσες θέσεις είναι τα φαντάσματα και δέχεται τις τιμές

- `true`, όταν η κίνηση του φαντάσματος είναι έγκυρη (συγκρούεται με κάποιο άλλο φάντασμα και πρέπει να αλλάξουμε την κίνηση του)
- `false`, όταν το φάντασμα δεν συγκρούεται με άλλο φάντασμα και είναι έγκυρη η κίνηση του.

Η προτεραιότητα των φαντασμάτων είναι ανάλογη με την σειρά που γεμίζει ο πίνακας. Δηλαδή το πρώτο φάντασμα κάνει πάντα την κίνηση του, το δεύτερο αν συγκρουστεί με το πρώτο πρέπει να κάνει άλλη κίνηση και ούτω καθ' εξής.

Στόχος σας είναι να υλοποιήσετε την συνάρτηση `calculateNextGhostPosition` ούτως ώστε τα φαντάσματα να κινούνται με τυχαίο τρόπο, αλλά να αποφεύγουν τις μεταξύ τους συγκρούσεις καθώς και τις συγκρούσεις με τοίχους.

Οδηγίες

Τα προγράμματα θα πρέπει να υλοποιηθούν σε Java, με πλήρη τεκμηρίωση του κώδικα. Το πρόγραμμά σας πρέπει να περιέχει επικεφαλίδα σε μορφή σχολίων με τα στοιχεία σας (ονοματεπώνυμο, ΑΕΜ, τηλέφωνα και ηλεκτρονικές διευθύνσεις). Επίσης, πριν από κάθε κλάση ή μέθοδο θα υπάρχει επικεφαλίδα σε μορφή σχολίων με σύντομη περιγραφή της λειτουργικότητας του κώδικα. Στην περίπτωση των μεθόδων, πρέπει να περιγράφονται και οι μεταβλητές τους.

Είναι δική σας ευθύνη η απόδειξη καλής λειτουργίας του προγράμματος.

Παραδοτέα για κάθε μέρος της εργασίας

1. Ηλεκτρονική αναφορά που θα περιέχει: εξώφυλλο, περιγραφή του προβλήματος, του αλγορίθμου και των διαδικασιών που υλοποιήσατε και τυχόν ανάλυσή τους. Σε καμία περίπτωση να μην αντιγράφεται ολόκληρος ο κώδικας μέσα στην αναφορά (εννοείται ότι εξαιρούνται τμήματα κώδικα τα οποία έχουν ως στόχο τη διευκρίνιση του αλγορίθμου)

Προσοχή: Ορθογραφικά και συντακτικά λάθη πληρώνονται.

2. Ένα αρχείο σε μορφή .zip με όνομα “ΑΕΜ1_ΑΕΜ2_PartA.zip”, το οποίο θα περιέχει όλο το project σας στον eclipse καθώς και το αρχείο της γραπτής αναφοράς σε pdf (**αυστηρά**). Το αρχείο .zip θα γίνεται upload στο site του μαθήματος. Τα ονόματα των αρχείων να είναι με **λατινικούς χαρακτήρες**.

Προθεσμία υποβολής

Κώδικας και αναφορά Δευτέρα 20 Νοεμβρίου, 23:59 (ηλεκτρονικά)

Δε θα υπάρξει καμία παρέκκλιση από την παραπάνω προθεσμία.