



Τμήμα Πληροφορικής  
Μάθημα: Δομές Δεδομένων  
Ακαδημαϊκό έτος: 2016-2017

Τουμανίδου Ανδρομάχη, 3040185

### Εργασία 3

#### Εφαρμογές των δέντρων δυαδικής αναζήτησης

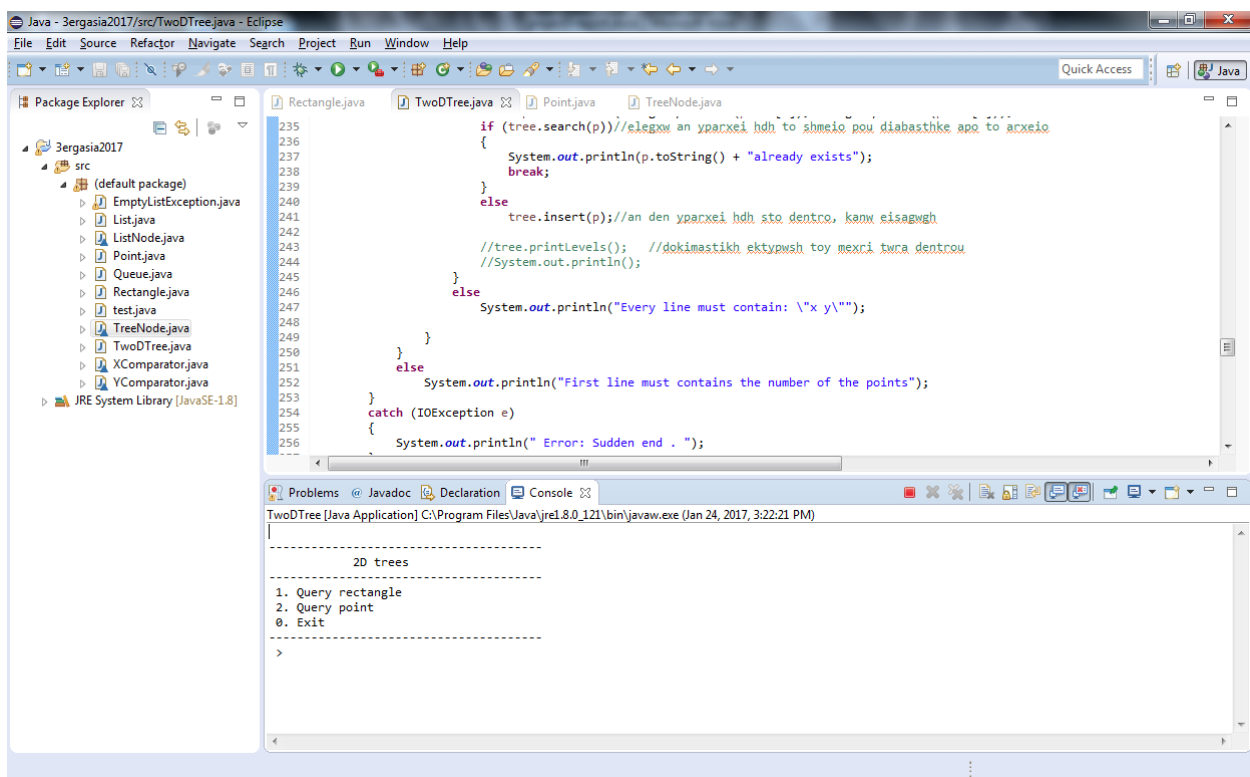
Στο συμπιεσμένο αρχείο p3040185.zip υπάρχουν τα εξής αρχεία:

- **project3-report.pdf**, **Point.java**, **Rectangle.java**, **TwoDTree.java** που είναι τα αρχεία που ζητούνται από την εκφώνηση.
- **TreeNode.java**, που είναι πρότυπο για κόμβους σημείων για το δέντρο δυαδικής αναζήτησης
- **XComparator.java**, **YComparator.java**, που υλοποιούν το interface `Comparator<Point>` για σύγκριση δύο αντικειμένων `Point` ως προς την `x` ή την `y` συντεταγμένη τους, αντίστοιχα.
- **EmptyListException.java**, **List.java**, **ListNode.java**, που είναι αρχεία από τα εργαστήρια του μαθήματος για λίστα μονής σύνδεσης (η generics έκδοσή τους)
- **Queue.java**, που είναι μια απλή ουρά που έφτιαξα χρησιμοποιώντας τη λίστα του εργαστηρίου και είναι επίσης generics έκδοση, διότι τη χρειάστηκα σε δύο σημεία στον κώδικα: για να κάνω level order διάσχιση και εκτύπωση, χρησιμοποιώντας ένα αντικείμενο `Queue<TreeNode>`, και για να κάνω range search, χρησιμοποιώντας ένα αντικείμενο `Queue<Point>`.
- **points.txt**, το οποίο είναι ένα ενδεικτικό αρχείο εισόδου με τη μορφή που μπορεί να διαβάσει η `main()` της `TwoDTree`. Το path στον κώδικά μπορεί να αλλάξει. Εγώ χρησιμοποιώ το `"C:\\points.txt"`.
- **test.java**, που περιέχει απλώς μια `main()` με δοκιμαστικές εκτελέσεις του προγράμματος, την οποία χρησιμοποιούσα πριν τη συγγραφή της `main()` της `TwoDTree`.

Εργάστηκα στο περιβάλλον eclipse. Υπάρχουν αναλυτικά σχόλια στις μεθόδους για το ποια λειτουργία ακριβώς επιτελεί καθεμιά και ποιον αλγοριθμικό τρόπο ακολουθεί. Υπάρχουν κάποιες εκτυπώσεις για δοκιμές σε κάποια σημεία, τις έχω αφήσει μέσα σε σχόλια //.

Σε διάφορα σημεία κάνω throw έτοιμες exceptions, σε περίπτωση που παραβιαστεί κάποια από τις απαιτούμενες συνθήκες. Δεν έχω προλάβει να βάλω πολλά blocks try-catch, νομίζω ότι μόνο στο άνοιγμα και την επεξεργασία του .txt αρχείου συλλαμβάνω exceptions που μπορεί να συμβούν. Το μενού σε γενικές γραμμές είναι στη ζητούμενη μορφή και εμφανίζονται αρκετά μηνύματα λάθους αν η είσοδος από το χρήστη δεν είναι κατάλληλη.

Παρακάτω παραθέτω screenshots από ενδεικτική δοκιμαστική εκτέλεση του προγράμματος για το αρχείο points.txt που συμπεριλαμβάνω στο φάκελο.



The screenshot displays the Eclipse IDE interface. The Package Explorer on the left shows the project structure for '3ergasia2017', including a 'src' package with various Java files like 'EmptyListException.java', 'List.java', 'ListNode.java', 'Point.java', 'Queue.java', 'Rectangle.java', 'test.java', 'TreeNode.java', 'TwoDTree.java', 'XComparator.java', and 'YComparator.java'. The main editor window shows the 'TwoDTree.java' file with Java code. The code includes comments in Greek and implements methods for searching and inserting points into a 2D tree. The console at the bottom shows the output of the program, which includes a menu for querying the rectangle, querying a point, and exiting. The output is as follows:

```
TwoDTree [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_121\bin\javaw.exe (Jan 24, 2017, 3:22:21 PM)

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
>
```

```
Java - Bergasia2017/src/TwoDTree.java - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Quick Access Java

<terminated> TwoDTree [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_121\bin\javaw.exe (Jan 24, 2017, 3:22:21 PM)

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 1
Query rectangle
-----
Give "xmin xmax"
> 10 50
Give "ymin ymax"
> 20 30
-----
Given rectangle:
[10, 50] x [20, 30]
Range search results are:

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 1
Query rectangle
-----
Give "xmin xmax"
> 10 50
Give "ymin ymax"
> 50 100
-----
Given rectangle:
[10, 50] x [50, 100]
Range search results are:
(30, 50) (15, 97)
```

```
Java - Bergasia2017/src/TwoDTree.java - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Quick Access Java

<terminated> TwoDTree [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_121\bin\javaw.exe (Jan 24, 2017, 3:22:21 PM)

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 1
Query rectangle
-----
Give "xmin xmax"
> 10 50
Give "ymin ymax"
> 50 100
-----
Given rectangle:
[10, 50] x [50, 100]
Range search results are:
(30, 50) (15, 97)

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 0 100
Choose 1, 2 or 0.

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 1
Query rectangle
```

```
Java - Bergasia2017/src/TwoDTree.java - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Quick Access Java

<terminated> TwoDTree [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_121\bin\javaw.exe (Jan 24, 2017, 3:22:21 PM)

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 1
Query rectangle
Give "xmin xmax"
> 0 100
Give "ymin ymax"
> 0 100
-----
Given rectangle:
[0, 100] x [0, 100]
Range search results are:
(30, 50) (15, 97) (0, 36) (100, 0) (100, 40)
-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 2
Query point
Give "x y"
> 10 10
Nearest neighbor to (10, 10) is: (0, 36)
-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
>
```

```
Java - Bergasia2017/src/TwoDTree.java - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Quick Access Java

<terminated> TwoDTree [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_121\bin\javaw.exe (Jan 24, 2017, 3:22:21 PM)

> 10 10
Nearest neighbor to (10, 10) is: (0, 36)
-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 2
Query point
Give "x y"
> 30 25
Nearest neighbor to (30, 25) is: (30, 50)
-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 2
Query point
Give "x y"
> 90 10
Nearest neighbor to (90, 10) is: (100, 0)
-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 0
```

```
Java - Bergasia2017/src/TwoDTree.java - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Quick Access Java

<terminated> TwoDTree [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_121\bin\javaw.exe (Jan 24, 2017, 3:31:06 PM)

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 1
Query rectangle
-----
Give "xmin xmax"
> 12
Wrong number of arguments!Expected "xmin xmax"

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 1
Query rectangle
-----
Give "xmin xmax"
> 10 100
Give "ymin ymax"
> 12
Wrong number of arguments!Expected "ymin ymax"

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 2
Query point
-----
Give "x y"
> 12
You must enter x and y dimension

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 15
Choose 1, 2 or 0.

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 0
```

```
Java - Bergasia2017/src/TwoDTree.java - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Quick Access Java

<terminated> TwoDTree [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_121\bin\javaw.exe (Jan 24, 2017, 3:31:06 PM)
Give "xmin xmax"
> 10 100
Give "ymin ymax"
> 12
Wrong number of arguments!Expected "ymin ymax"

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 2
Query point
-----
Give "x y"
> 12
You must enter x and y dimension

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 15
Choose 1, 2 or 0.

-----
2D trees
-----
1. Query rectangle
2. Query point
0. Exit
-----
> 0
```