



Department of Computer Science - Τμήμα Πληροφορικής
University of Cyprus - Πανεπιστήμιο Κύπρου

ΕΠΛ 231/Χειμερινό 2020
Εργασία Αρ. 3
Ημερομηνία Παράδοσης: 01/12/2020 13:30

Όνοματεπώνυμο: Χρίστος Κασουλίδης, Ανδρέας Παττίχης
Αριθμός Ταυτότητας: 1014682, 1022927

• **Περιγραφή λύσης προβλήματος:**

Στην συγκεκριμένη εργασία μας ζητήθηκε για την δημιουργία ενός προγράμματός το οποίο αντιπροσωπεύει προσομοίωση Ασύρματου Δικτύου Αισθητήρων (Wireless Sensor Network Simulator) για την ανταλλαγή και διαχείριση πληροφοριών μέσα σε ένα τέτοιο δίκτυο. Πιο συγκεκριμένα, μας ζητήθηκε να υλοποιήσουμε, σε ομάδες των δύο, έξι λειτουργίες της προσομοίωσης αυτής, όπου και εξηγούνται με λεπτομέρεια στην συνέχεια.

Αρχικά, όσο αφορά τις κλάσεις του προγράμματος, θεώρησα απαραίτητη την δημιουργία 11 κλάσεων:

1. **Coordinates1014682_1022927**: Κλάση η οποία αντιπροσωπεύει τις συντεταγμένες σε μορφή [x, y], καθώς και περιέχει μεθόδους με όλες τις βασικές λειτουργίες τους.
2. **Node1014682_1022927**: Κλάση η οποία αντιπροσωπεύει ένα Node, η οποία κληρονομείται από την κλάση Vertex και αποθηκεύει όλα τα παιδιά του Vertex, καθώς και περιέχει μεθόδους με όλες τις βασικές λειτουργίες τους.
3. **Vertex1014682_1022927**: κλάση η οποία αντιπροσωπεύει ένα Vertex και αποθηκεύει την ταυτότητα, τις συντεταγμένες, την θερμοκρασία του, μια λίστα με τους γείτονες του συγκεκριμένου Vertex καθώς και άλλες πληροφορίες του.
4. **Graph1014682_1022927**: κλάση η οποία υλοποιεί την μορφή ενός γράφου, καθώς και περιέχει μεθόδους με όλες τις βασικές λειτουργίες του.
5. **MST1014682_1022927**: κλάση η οποία υλοποιεί την μορφή ενός Minimum Spanning Tree, καθώς και περιέχει μεθόδους με όλες τις βασικές λειτουργίες του.
6. **Simulation1014682_1022927**: λειτουργεί σαν simulation στο οποίο τρέχει όλο το πρόγραμμα

Όπως έχει ζητηθεί, το πρόγραμμα ζητά από τον χρήστη την τιμή του d και το όνομα ενός αρχείου το οποίο θα περιέχει στοιχεία κόμβων. Ταυτόχρονα δημιουργείται το graph και υπολογίζεται το hashtable.

Ακολούθως, υλοποιούνται οι 6 λειτουργίες που ζητήθηκαν οι οποίες είναι:

1. **Calculate Minimum Spanning Tree:**
Καλεί την μέθοδο του Graph calculateMST(), η οποία παίρνει σαν παράμετρο το Vertex με το οποίο θα αρχίσει, και υλοποιεί το Minimum Spanning Tree το οποίο και επιστρέφει.
2. **Print Minimum Spanning Tree:**
Καλεί την μέθοδο του MST display(), η οποία τυπώνει το Minimum Spanning Tree και τυπώνει το δέντρο ανά level.
3. **Insert new node:**
Διαβάζει από τον χρήστη νέο Node που θα τοποθετηθεί στο MST, τοποθετείτε στο Graph και βρίσκονται οι γείτονες του, και ακολούθως υπολογίζεται το καινούργιο MST.
4. **Delete node:**

Διαβάζει από τον χρήστη Node που θα διαγραφεί από το MST, διαγράφεται από το Graph, και ακολούθως υπολογίζεται το καινούργιο MST.

5. **Inform fire station A for the highest network temperature:**

Διαβάζει από τον χρήστη την ταυτότητα του Node, και υπολογίζει αλλά και τυπώνει την μέγιστη θερμοκρασία .

6. **Exit the simulation:**

- **Τιμές παραδείγματος:**

10 input.txt

όπου input.txt περιέχει τα εξής στοιχεία:

30	[7, 6]	40
05	[2, 5]	45
10	[2, 0]	65
21	[7, 0]	33
31	[0, 9]	34
02	[0, 0]	50

- **Παράδειγμα εξόδου:**

```
-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 3

MST has to be calculated first!

-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 1

The MST has been calculated.

-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 2

Level 0 02      [0, 0]  50
Level 1 10      [2, 0]  65
Level 2 05      [2, 5]  45   21 [7, 0]  33
Level 3 31      [0, 9]  34   30 [7, 6]  40
```

```
-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 4

Give the ID of the node you want to remove:
> 21
Node 21 [7, 0] 33 was removed successfully!
-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 2

Level 0 02      [0, 0] 50
Level 1 10      [2, 0] 65
Level 2 05      [2, 5] 45
Level 3 31      [0, 9] 34   30 [7, 6] 40
-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 3

Give the new node that you want to insert:
> 21      [7, 0] 33
```

```
-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 2

Level 0 02      [0, 0]  50
Level 1 10      [2, 0]  65
Level 2 05      [2, 5]  45   21 [7, 0]  33
Level 3 31      [0, 9]  34   30 [7, 6]  40

-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 5

Give the ID of the fire station that you want to start:
> 05

The highest temperature recorded was 65.0 °C.

-----+
MENU:
1. Calculate Minimum Spanning Tree.
2. Print Minimum Spanning Tree.
3. Insert new node.
4. Delete node.
5. Inform fire station A for the highest network temperature.
6. Exit the simulation.

Insert your choice: 6

-----+
You have selected to terminate the simulation.Good bye!
-----+
```