

GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

2016 – 2017

BAHAR DÖNEMİ

**CSE 222 – VERİ YAPILARI VE
ALGORİTMALAR**

HW9 – RAPOR

HAKKI ERDEM DUMAN

151044005

Problem Çözümü:

- "addRandomEdgesToGraph" metod'unda random sayı üretmek için "Random" class'ının bir objesini oluşturdum.
- 3 adet "breadthFirstSearch" metodu var, signatureları ise şu şekilde:

```
public int[] breadthFirstSearch(int start);  
public int[] breadthFirstSearch();  
public void breadthFirstSearch(int start, int[] parent, boolean[] isVisited);
```

Tek parametre alan metod parametre olarak verilen başlangıç noktasından itibaren "yalnızca komşularının" parent bilgilerini içeren bir integer array'i döndürüyor. Array'de başlangıç noktasına ve başlangıç noktası ile bağlantısı olmayan vertexlere karşılık "-1" yazılıyor.

Parametre almayan metod, parent array'indeki her elemanı -2 olarak dolduruyor ve bir loop içerisinde, array'de -2 elemanı bulunduğça -2'nin index'ini 3 parametre alan method'a yolluyor. Örnek olarak:

```
10  
0 1  
0 3  
1 2  
1 4  
5 6  
5 7  
6 7  
8 9
```

Dosyamız bu şekilde ise bize döndüreceği array [-1,0,1,0,1,-1,5,5,-1,8] olacak. Bu array şu anlama geliyor: Her -1, kendi graph'ının başlangıç noktası ve -1 haricindeki değerler de indexlerin parent bilgilerini gösteriyor. Bu array bize söylüyor ki bu graph içerisinde birbirinden bağımsız 3 adet graph var. (Bu graphların başlangıç noktaları 0, 5 ve 8) Bu methodu bipartite testi için kullandım.

Üç parametre alan method ise parametre almayan method tarafından çağırılıyor.

- 2 adet "isBipartiteUndirectedGraph" metodu var, signatureları ise şu şekilde:

```
public boolean isBipartiteUndirectedGraph ();  
public boolean isBipartiteUndirectedGraph (int start);
```

Parametre almayan method, öncelikle parametre almayan "breadthFirstSearch" methodunu çağırıyor ve bünyesine [-1,0,1,0,1,-1,5,5,-1,8] gibisinden bir array alıyor. Sonrasında bir loop içerisinde, array'de "-1" bulunan her index, parametre alan "isBipartiteUndirectedGraph" methoduna yollanıyor ve birbirine bağlı olmayan her graph için bipartite koşulu kontrol edilmiş oluyor.

- "getConnectedComponentUndirectedGraph" method'unda birbirine bağlı olmayan graph sayısını ekrana bastırdım.
- "writeGraphToFile" methodunda, random edge ekleme işlemi yaptıktan sonra ortaya çıkan graph'ı parametre olarak verilen dosyanın içerisine yazdım. Eğer graph undirected olsa bile edge bilgilerini bir kez basıyor, aynı edge'in source ve destination'ının ters halini dosyaya yazmıyor. Bu durumu engellemek için "findArrayList" methodunu kullandım.

Test Case:

Bu bölümde test edilen her method'un neler yapması gerektiğini yazacağım.

`graphList.breadthFirstSearch(0)`

Senaryo 1: Sıfırdan başlayarak breadthFirstSearch yapar ve parent bilgisini taşıyan array'i döndürür.

`graphList.breadthFirstSearch(2)`

Senaryo 1: 2.indexten başlayarak breadthFirstSearch yapar ve parent bilgisini taşıyan array'i döndürür.

`graphList.breadthFirstSearch(5)`

Senaryo 1: 5.indexten başlayarak breadthFirstSearch yapar ve parent bilgisini taşıyan array'i döndürür.

`graphList.isBipartiteUndirectedGraph()`

Senaryo 1: Graph'ın bipartite olup olmama durumunu döndürür. (Bipartite ise true, değil ise false)

Senaryo 2: Graph directed ise ekrana bir hata mesajı bastırır.

`graphList.getConnectedComponentUndirectedGraph();`

Senaryo 1: Graph içerisindeki bağımsız graph sayısını ekrana bastırır.

Senaryo 2: Graph directed ise ekrana bir hata mesajı bastırır.

`graphList.addRandomEdgesToGraph(5);`

Senaryo 1: 0 ile 5 arasında(0 dahil fakat 5 dahil değil) bir sayı seçer ve graph'a bu sayı kadar random edge ekler.

`graphList.writeGraphToFile("outputGraph_1_list.txt");`

Senaryo 1: Graph'ı parametre olarak verilen dosyaya yazar.

Senaryo 2: Verilen dosyayı oluşturamaz ve exception yakalar.

Ekran Görüntüleri:

Console'un görüntüleri:

```
/usr/lib/jvm/java-8-oracle/bin/java ...
For graphList and inputGraph_1.txt:

Starting point is 0: -1  0  1  0  1  -1  -1  -1  -1  -1
Starting point is 2: 1  2  -1  0  1  -1  -1  -1  -1  -1
Starting point is 5: -1  -1  -1  -1  -1  -1  5  5  -1  -1
It is not bipartite.
There are 3 unconnected graphs.
2 Random edges are added.
They have been written to: outputGraph_1_list.txt

For graphMatrix and inputGraph_1.txt:

Starting point is 0: -1  0  1  0  1  -1  -1  -1  -1  -1
Starting point is 2: 1  2  -1  0  1  -1  -1  -1  -1  -1
Starting point is 5: -1  -1  -1  -1  -1  -1  5  5  -1  -1
It is not bipartite.
There are 3 unconnected graphs.
1 Random edges are added.
They have been written to: outputGraph_1_matrix.txt

For graphList and inputGraph_2.txt:

Starting point is 0: -1  0  1  2  2  4  -1  -1  -1
Starting point is 2: 1  2  -1  2  2  4  -1  -1  -1
Starting point is 5: 1  2  4  2  5  -1  -1  -1  -1
It is bipartite.
There are 2 unconnected graphs.
2 Random edges are added.
They have been written to: outputGraph_2_list.txt

For graphMatrix and inputGraph_2.txt:

Starting point is 0: -1  0  1  2  2  4  -1  -1  -1
Starting point is 2: 1  2  -1  2  2  4  -1  -1  -1
Starting point is 5: 1  2  4  2  5  -1  -1  -1  -1
It is bipartite.
There are 2 unconnected graphs.
0 Random edges are added.
They have been written to: outputGraph_2_matrix.txt

Process finished with exit code 0
```

Input dosyaları

inputGraph_1.txt	inputGraph_2.txt
10	9
0 1	0 1
0 3	1 2
1 2	2 3
1 4	2 4
5 6	4 5
5 7	6 7
6 7	6 8
8 9	

Output Dosyaları

outputGraph_1_list.txt	outputGraph_1_matrix.txt	outputGraph_2_list.txt	outputGraph_2_matrix.txt
10	10	9	9
0 1	0 1	0 1	0 1
0 3	0 3	1 2	1 2
1 2	0 6	1 4	2 3
1 4	1 2	1 6	2 4
2 5	1 4	2 3	4 5
3 4	5 6	2 4	6 7
5 6	5 7	4 5	6 8
5 7	6 7	6 7	
6 7	8 9	6 8	
8 9			

InputGraph_1.txt dosyasından alınan graphlar OutputGraph_1_List.txt ve OutputGraph_1_Matrix.txt dosyalarına yazıldı. InputGraph_2.txt dosyasından alınan graphlar ise OutputGraph_2_List.txt ve OutputGraph_2_Matrix.txt dosyalarına yazıldı.

OutputGraph_1_List.txt dosyasına 2 random edge eklendi. (2,5) ve (3,4)

OutputGraph_1_Matrix.txt dosyasına 1 random edge eklendi. (0,6)

OutputGraph_2_List.txt dosyasına 2 random edge eklendi. (1,4) ve (1,6)

OutputGraph_2_Matrix.txt dosyasına random edge eklenmedi.

KAYNAKÇA:

<http://stackoverflow.com/questions/5887709/getting-random-numbers-in-java>

<http://bilgisayarkavramlari.sadievreseker.com/2009/05/01/iki-parcali-graflar-bipartite-graphs/>

<http://stackoverflow.com/questions/30486784/how-to-find-if-a-graph-is-bipartite>