

Hausaufgabe 5 (I) (6 Punkte)

Abgabe: 11. Juli 2012

Implementieren Sie die Suche nach kürzesten Wegen in **gerichteten** Graphen mit N Knoten und M Kanten!

Hinweise

- Der Graph ist als **ADT** zu implementieren. Seine Knoten sind von 0 bis N-1 durchnummeriert.
- Als Kantengewichte sind **positive** und **negative** ganze Zahlen **ungleich 0** zulässig. Der Betrag einer Zahl muss kleiner als 1000 sein. Die Nichtexistenz einer Kante ist durch den Wert 9999 (∞) zu kennzeichnen.
- Implementieren Sie auf Basis der in der **Vorlesung** vorgestellten Verfahren von Dijkstra **und** Floyd-Warshall zwei Methoden zur Berechnung des kürzesten Weges zwischen einem Start- und einem Zielknoten.
- Der Dijkstra-Algorithmus ist mit Hilfe einer **Prioritätswarteschlange** zu realisieren. Die Prioritätswarteschlange ist als **eigenständiger ADT** mit Hilfe eines **Heaps** zu implementieren.
- Schreiben Sie ein Programm, dass die Knoten und Kanten des Graphen sowie Beispielanfragen zur Wegberechnung aus einer Textdatei einliest. Der Dateiname ist via Kommandozeile zu übergeben.
- Auf Grundlage der gelesenen Graphdaten ist eine Instanz Ihres Graph-ADTs zu erzeugen, die Adjazenzmatrix **formatiert** auf dem Bildschirm auszugeben sowie die Beispielanfragen sowohl mit Dijkstra- als auch Floyd-Warshall-Methode zu berechnen und deren Ergebnisse auf dem Bildschirm auszugeben.
- Ihr Programm muss sich mit **GCC** übersetzen lassen. Bibliotheksfunktionalität ist nur für Ein- und Ausgabe erlaubt. Fehler in der Textdatei können Sie ausschließen bzw. müssen nicht abgefangen werden.

Zusatzfrage

Unter welchen Umständen liefern Floyd-Warshall- und Dijkstra-Algorithmus unterschiedliche Ergebnisse?

Hausaufgabe 5 (2) (6 Punkte)

Aufbau der Textdatei

Anzahl der Knoten N
 Anzahl der Kanten M
 Startknoten₁ Endknoten₁ Gewicht₁
 Startknoten₂ Endknoten₂ Gewicht₂
 ...
 Startknoten_M Endknoten_M Gewicht_M
 Anzahl der Anfragen Q
 Startknoten₁ Zielknoten₁
 Startknoten₂ Zielknoten₂
 ...
 Startknoten_Q Zielknoten_Q

Beispiel-datei

7
 10
 0 6 2
 1 0 4
 1 2 10
 1 3 2
 2 4 -5
 3 2 11
 3 4 8
 3 6 4
 4 5 7
 6 3 4
 1 6
 3 5
 0 4
 5 0

Bildschirmausgabe für Beispieldatei

Adjazenzmatrix:

9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	2
4	9999	10	2	9999	9999	9999	9999
9999	9999	9999	9999	-5	9999	9999	9999
9999	9999	11	9999	8	9999	9999	4
9999	9999	9999	9999	9999	7	9999	9999
9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
9999	9999	9999	4	9999	9999	9999	9999

Kosten

von 1 nach 6: Floyd-Warshall: 6 Dijkstra: 6
 von 3 nach 5: Floyd-Warshall: 13 Dijkstra: 15
 von 0 nach 4: Floyd-Warshall: 12 Dijkstra: 14
 von 5 nach 0: Floyd-Warshall: 9999 Dijkstra: 9999

Die Beispieldatei
 steht auch zum
 Download bereit
 (HA5-Graph.dat)

Graph aus Beispieldatei visualisiert

