

# Übungen zu Algorithmen und Datenstrukturen Aufgabenblatt 11

Prof. Dr. Steffen Staab,

Dipl.-Inform. Gerd Gröner und Dipl.-Inform. Christoph Ringelstein  
Arbeitsgruppe ISWeb, Fachbereich Informatik, Universität Koblenz-Landau

Abgabe: 04.02.2009, bis 23:59 Uhr

## 1 Kürzeste Wege (2 Punkte)

- Zeigen Sie, dass Dijkstras Algorithmus für einen gerichteten Graphen mit negativen Kantengewichten nicht die kürzesten Wege ausgehend von einem Startknoten bestimmen kann.
- Begründen Sie, warum der Bellman-Ford Algorithmus auch mit negativen Kantengewichten kürzeste Wege berechnen kann.
- Unter welchen Bedingungen kann Bellman-Ford nicht angewendet werden um kürzeste Wege in einem gerichteten Graphen zu bestimmen.

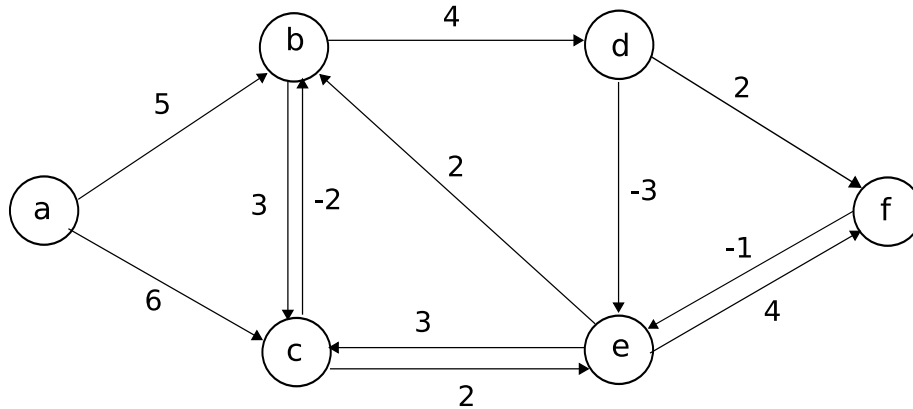
## 2 Maximaler Fluss (6 Punkte)

Implementieren Sie den Ford-Fulkerson-Algorithmus zur Bestimmung des maximalen Flusses. Als Eingabe bekommt Ihr Algorithmus einen gerichteten Graphen mit Kantengewichten, dargestellt als Adjazenzmatrix. Die Einträge der Adjazenzmatrix sind somit ganze Zahlen. Sie stellen die Kantengewichte dar. Die Kantengewichte entsprechen der zulässigen Kapazität.

- Eingabe: Ein gerichteter und gewichteter Graph als Adjazenzmatrix der Dimension  $n \in \mathbb{N}$ , ein Startknoten (Quelle)  $q$  und ein Zielknoten (Senke)  $s$  ( $q, s \in \{1, \dots, n\}$ ).
- Ausgabe: Der maximale Fluss von Knoten  $q$  zu Knoten  $s$ .

### 3 Bellman-Ford (4 Punkte)

Zeigen Sie an folgendem Graphen die Vorgehensweise des Bellman-Ford Algorithmus zur Bestimmung der kürzesten Wege ausgehend vom Knoten  $a$ .



Geben Sie die Entfernungen aller Knoten  $a \dots f$  zum Startknoten  $a$  an, sobald sich die Entfernung von einem Knoten ändert. Zu Beginn sind die Entfernungen  $\infty$ . Sie können die Entfernungen der Knoten als Liste angeben.

## Wichtige Hinweise:

- Die SVN-Repositories sind unter <http://lehre2.isweb.uni-koblenz.de/svn/aud-ws0809/> zu erreichen, gefolgt vom jeweiligen Gruppennamen.
- Bitte checken Sie Ihr Programm und Ihre Texte und Grafiken ins SVN-Repository ein. Nutzen Sie als Verzeichnisname direkt unterhalb Ihres Gruppenverzeichnisses *zwingend*:

`blatt11`

Nur so können die Korrektoren Ihre Implementierung aus dem SVN-Repository auslesen und die Punkte verteilen.

- Achten Sie bitte darauf, dass Ihr Programm fehlerfrei übersetzt werden kann. Die Korrektoren werden Ihren Quellcode ebenfalls übersetzen und ausführen.
- Es werden nur Programme berücksichtigt, die in Java implementiert sind und direkt kompiliert werden können.
- Programme müssen gut kommentiert sein.
- **Bitte checken Sie KEINE .class-Dateien ein!**
- Wenn Sie Grafiken oder Textdokumente mit abgeben möchten, so verwenden Sie bitte als Dateiformat:
  - Für schematische Zeichnungen: .png oder .gif
  - Für Scans oder Photos: .png oder .jpg
  - Für Text: Plaintext (.txt) oder PDF-Dateien (.pdf). Natürlich dürfen Sie die Grafiken auch in eine PDF-Datei einbetten.

**Andere Formate werden bei der Korrektur *nicht* berücksichtigt!**

- Verwenden Sie bitte keine Umlaute, Leerzeichen oder Sonderzeichen in Dateinamen (auch nicht bei .pdf oder .png Dateien)!
- Verwenden Sie UTF-8 als Kodierung für Plaintext (.txt) und Java (.java) Dateien.