Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Christian Scheideler
Stefan Eckhardt

Sommersemester 2006
Übungsblatt 1
3. Mai 2006

Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen II

Abgabetermin: 10. Mai 2006 **vor** *der Zentralübung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Gegeben sei das folgende Flussnetzwerk (siehe Abbildung 1). Die Tupel an den einzelnen Kanten entsprechen dem Paar „Flusswert/Kantenkapazitäten“. Führen Sie im folgenden

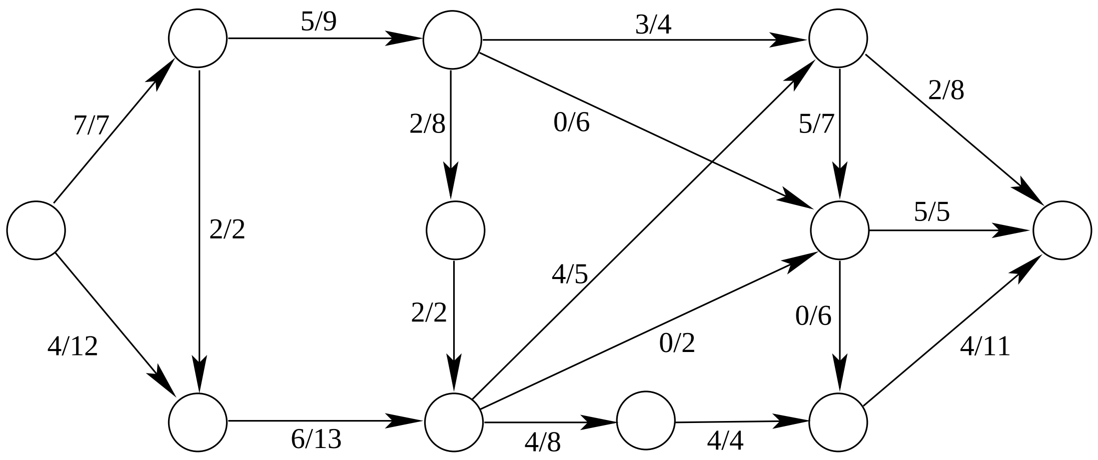

Abbildung 1: Flussnetzwerk zu Aufgaben 1 und 2

die einzelnen Schritte einer Iteration des generischen Ford-Fulkerson-Algorithmus aus:

1. Bestimmen Sie den aktuellen Flusswert,
2. bestimmen Sie das residuale Netzwerk,
3. finden Sie einen augmentierenden Pfad im residualen Netzwerk und
4. augmentieren Sie den aktuellen Fluss.
5. Wie ist der Wert des entstehenden Flusses?

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Zeichnen Sie sowohl einen maximalen Fluss, als auch einen minimalen Cut in das Netzwerk aus Aufgabe 1 ein.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Sei $G = (V, E, s, t, c)$ ein Netzwerk mit Kapazitätsfunktion $c : E \to \mathbb{N}$. Geben Sie einen Algorithmus an, der einem minimalen Schnitt berechnet und polynomielle Laufzeit hat.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

In der Vorlesung wurden zwei Heuristiken von Edmonds und Karp zum Finden von augmentierenden Pfaden vorgestellt und analysiert. Bei der Laufzeitanalyse des max-flow-Algorithmus unter Verwendung der zweiten Heuristik wurde gezeigt, dass die Laufzeit in diesem Fall $O(\|V\|\|E\|^2)$ ist. Verfeinern Sie diese Analyse, um zu zeigen, dass die Laufzeit sogar $O(\|V\|^2\|E\|)$ ist.