CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Theorie der Parallelität
Prof. Dr. K. Jansen, K. Klein, L. Rohwedder

1. Dezember 2016

Übungen zur Vorlesung »WInf III / Einf. OR«

Übungsblatt 6

Präsenzaufgabe 6.1
Bestimmen Sie einen maximalen Fluss für das in Abbildung 1 gegebenen Netzwerk (Quelle s und Senke t), mit Hilfe des Algorithmus von Ford-Fulkerson. Nehmen Sie dabei an, das die Mindestkapazität der Kanten 0 ist.

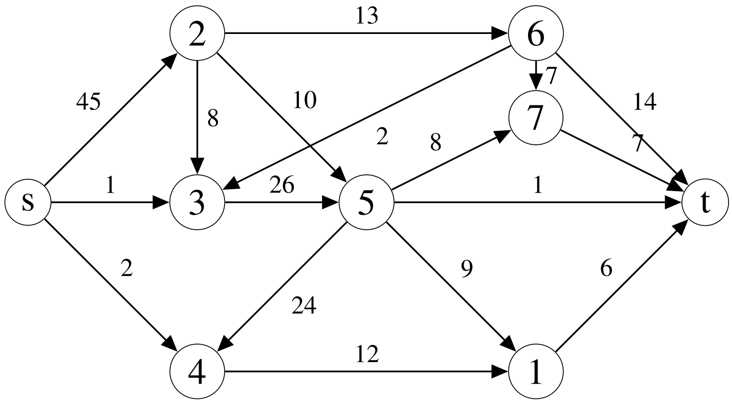

Abbildung 1: Ein Flussnetzwerk. Angegeben sind obere Kapazitäten, die unteren Kapazitäten sind 0.

Präsenzaufgabe 6.2
Beweisen Sie Lemma 2.2.3 aus der Vorlesung. Dieses besagt, dass für jeden Fluss f gilt

$$v(f) \leq \min_{(S,T)} [c(S,T) - \ell(T,S)].$$

Hausaufgabe 6.3 (5 Punkte)
Zum Tag des Sports finden in einer Stadt $n \in \mathbb{N}$ verschiedene Sportveranstaltungen v_i mit Startzeit r_i und Dauer p_i, $i \in \mathbb{N}_{\leq n}$ statt. Ein Presseteam braucht außerdem die Zeit $d_{i,j}$ um vom Veranstaltungsort, an dem v_i stattfindet, zum Veranstaltungsort, an dem v_j stattfindet, zu gelangen.
Gesucht ist die minimale Anzahl an Presseteams, die notwendig sind, um jede Sportveranstaltung zu dokumentieren.
Formulieren Sie dieses Problem als ein Flussproblem in einem Netzwerk.

Hinweis: Verwenden Sie ein Netzwerk mit unteren und oberen Kapazitäten und benutzen sie für jede Verstanstaltung einen Anfangs- und einen Endknoten.

Hausaufgabe 6.4 (5 Punkte)
Gegeben sei ein Flussgraph $G = (V,D)$ mit oberen Kapazitäten c_{ij} und unteren Kapazitäten $\ell_{ij} = 0$. Ein $s-t$-Schnitt ist eine Partition von V in S und T mit $s \in S$ und $t \in T$. Ein $s-t$-Schnitt ist dabei minimal, falls die Summe der Kantenkapazitäten von Kanten auf dem Schnitt, also

$$c(S,T) = \sum_{i \in S, j \in T} c_{ij},$$

minimal ist.

Geben Sie einen Algorithmus an, der für gegebenen Flussgraph G und gegebenen maximalen s-t-Fluss in G, den minimalen $s-t$-Schnitt in Zeit $O(|E|)$ bestimmt.

Hinweis: Beachten Sie auch Satz 2.2.4 und Lemma 2.2.2.

Abgabe: Donnerstag, den 8. Dezember, bis spätestens 11 Uhr im Schrein