

Übungen zur Vorlesung
Effiziente Algorithmen und Komplexitätstheorie

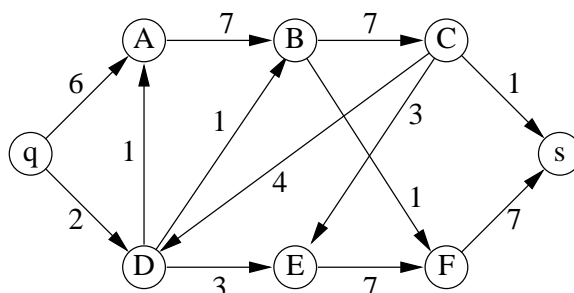
SoSe 2004

Blatt 1

Die Abgabe der Lösungen ist in Gruppen von zwei oder drei Studierenden möglich (und erwünscht). Alle Gruppenmitglieder müssen alle Aufgaben vortragen können.

AUFGABE 1 (4 Punkte):

Betrachte das folgende Netzwerk:



Finde einen maximalen Fluss von q nach s . Begründe Deine Wahl.

AUFGABE 2 (6 Punkte):

Führe die folgenden Varianten des Flussproblems auf die Standardversion der Vorlesung zurück:

1. Sowohl den Kanten als auch den Knoten sind Kapazitäten zugeordnet. Für einen zulässigen Fluss muss jetzt zusätzlich gelten:

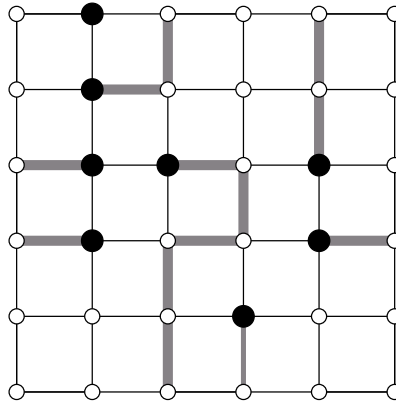
$$\forall v \in V \setminus \{q\}: \sum_{u:(u,v) \in E} f(u,v) \leq c(v) \quad \text{und} \quad \sum_{u:(q,u) \in E} f(q,u) \leq c(q),$$

wobei $c: V \mapsto \mathbb{N}_0$ die Kapazitäten der Knoten angibt.

2. Es gibt mehrere Quellen und Senken.
3. Das Netzwerk ist ungerichtet. Gib eine Formalisierung für das Problem zur Berechnung maximaler Flüsse auf ungerichteten Netzwerken an, und führe dieses Problem auf die Variante zur Berechnung von maximalen Flüssen auf gerichteten Netzwerken zurück.

AUFGABE 3 (4 Punkte):

Ein Gebäude sei durch ein Gitter modelliert. An m Punkten befinden sich Menschen, die das Gebäude im Falle eines Brandes verlassen müssen. Dazu müssen sie über einen Pfad einen Randknoten erreichen. Es dürfen jedoch keine zwei Fluchtwege gemeinsame Punkte des Gitters benutzen. Das folgende Bild zeigt einen beispielhaften Fluchtplan:



Modelliere das Fluchtproblem als Flussproblem.

AUFGABE 4 (6 Punkte):

Gegeben sei die Tabelle der Fußball Bundesliga, die den Punktestand zu einem bestimmten Zeitpunkt wiedergibt sowie eine Liste der noch ausstehenden Spiele. Wir betrachten die alte Zweipunkteregel, d. h. die siegreiche Mannschaft erhält zwei Punkte, der Verlierer keinen und bei einem Unentschieden erhalten beide Mannschaften je einen Punkt. Das *Meisterschaftsproblem* besteht darin, zu entscheiden, ob eine gegebene Mannschaft noch Meister werden kann.

Modelliere das Meisterschaftsproblem als Flussproblem. Funktioniert Deine Lösung auch mit der Dreipunkteregel (Gewinner 3 Pkt., Verlierer 0 Pkt., Unentschieden je 1 Pkt.)?