

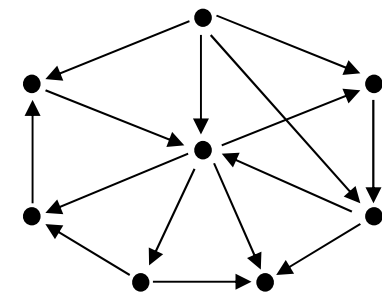
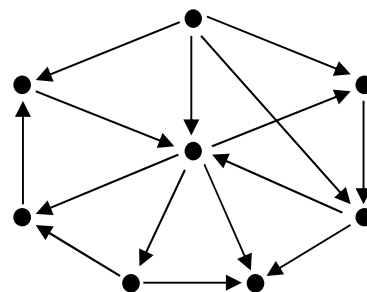
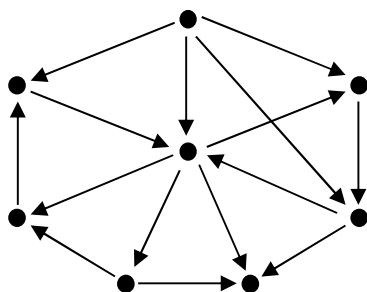
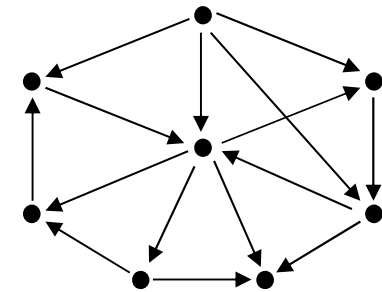
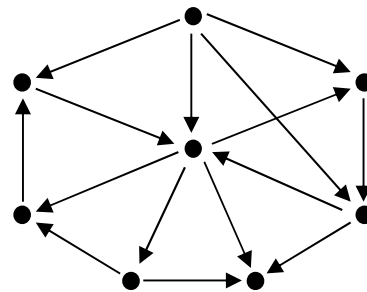
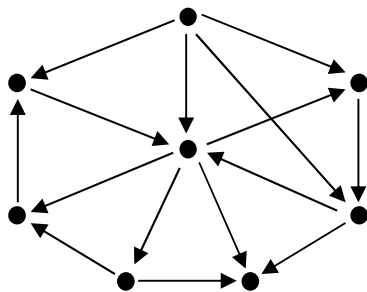
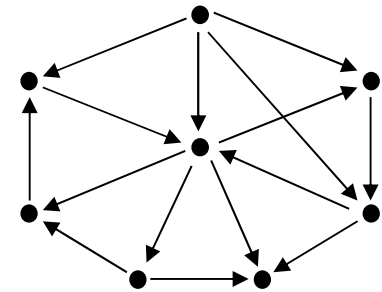
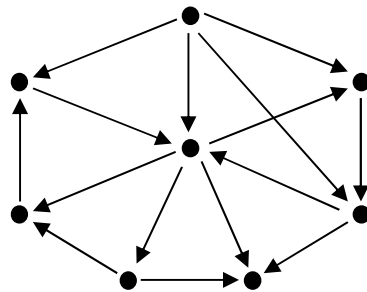
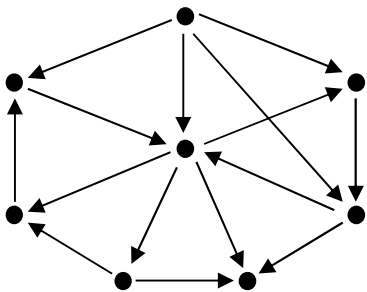
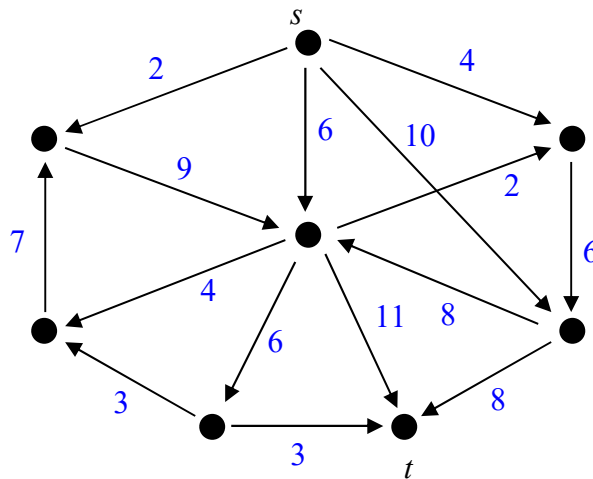
# Mathematische Methoden der Informatik

## Übungsblatt zu maximalen Flüssen

### Übung 1: Wegzerlegung

In dem Graphen sind Kantenbelastungen auf den einzelnen Kanten angegeben.

Bestimmen Sie einen entsprechenden  $(s,t)$ -Wegfluss, d.h. eine Zerlegung in einfache Wege von  $s$  nach  $t$  und in Kreise mit Flussangaben, die in Summe die Belastungen auf den Kanten ergeben!



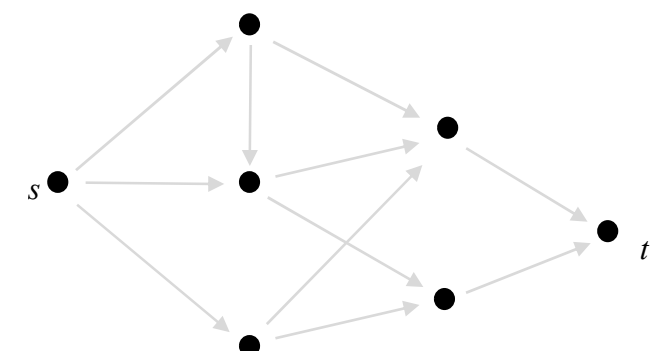
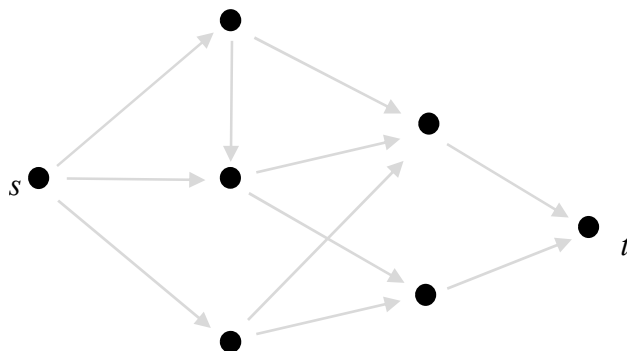
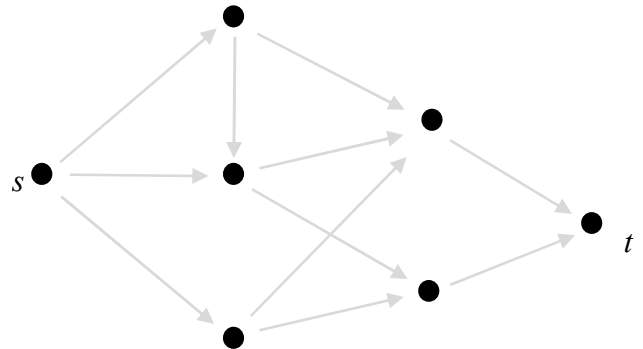
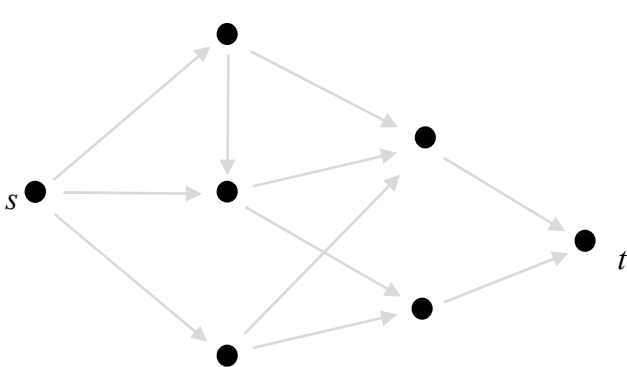
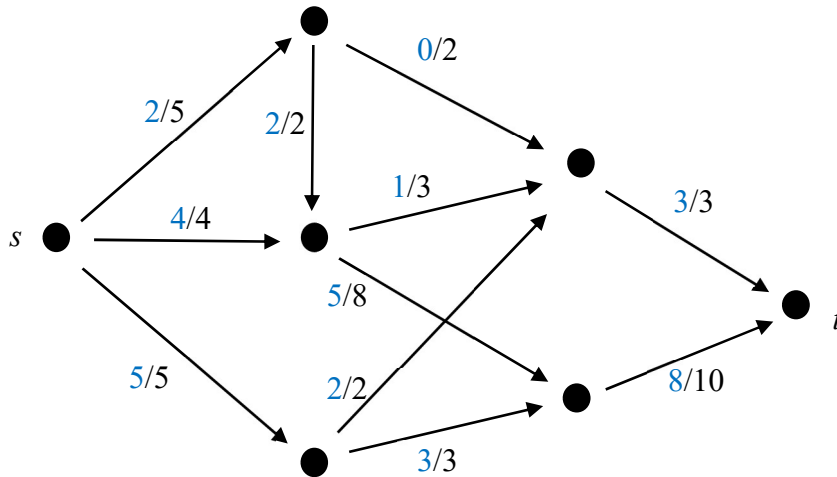
## Übung 2: Maximaler Fluss und minimaler Schnitt

In dem Graphen sind zu den einzelnen Kanten „Fluss/Kapazität“ angegeben.

a) Vergrößern Sie den Fluss von  $s$  zu  $t$ .

b) Bestimmen Sie einen minimalen Schnitt.

(Die Graphen unten dienen als Vorlage für Residualgraphen.)

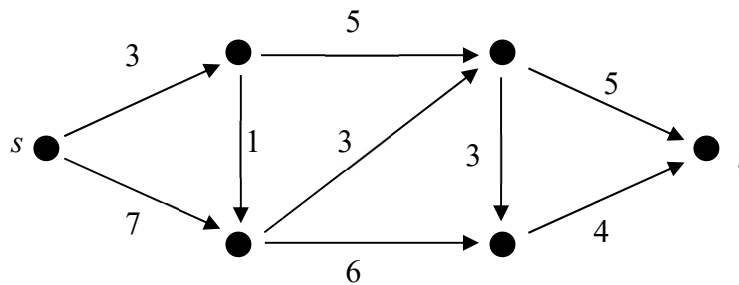


### Übung 3: Mehrdeutigkeit

- Kann der Edmonds-Karp-Algorithmus bzw. der Ford-Fulkerson-Algorithmus bei geeigneter Wahl der Wege alle möglichen maximalen Flüsse berechnen?
- Gibt es beim Edmonds-Karp-Algorithmus bzw. beim Ford-Fulkerson-Algorithmus immer eine Wege-Wahl, so dass ein maximaler Fluss berechnet wird, ohne ein Mal eine Rückwärtskante im Residualgraph zu nutzen?

### Übung 4: Maximale Flussbestimmung als lineare Optimierung

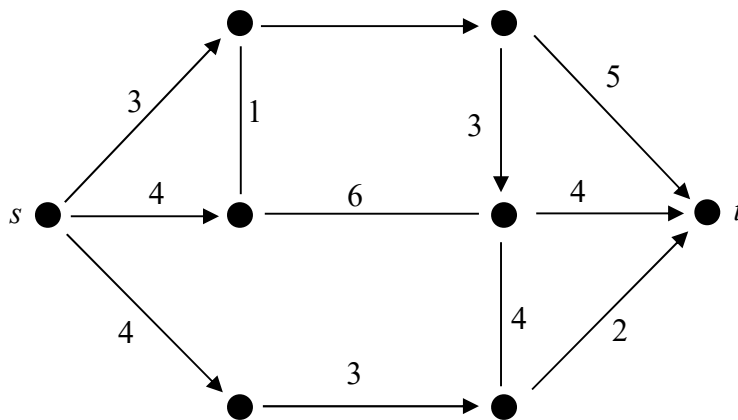
Wie kann man die Bestimmung eines maximalen Flusses als lineares Optimierungsproblem formulieren, z.B. bei folgendem Graphen?



### Übung 5: Ungerichtete Kanten

In dem Graphen sind Kantenkapazitäten auf den einzelnen Kanten angegeben. Dabei gibt es auch ungerichtete Kanten.

Wie kann man in so einem Graphen mit ungerichteten Kanten den maximalen Fluss bestimmen?



Weitere Übungen: Buch, Übungen 10.2, 10.4 und 10.6.