

## Netzwerkoptimierung

### Übungsblatt 3

#### Problem 1:

##### Verallgemeinertes Rucksackproblem

In der kürzeste Wege Formulierung des Rucksackproblems wird ein Objekt entweder in den Rucksack gepackt oder nicht; die entsprechende Entscheidungsvariable  $x_j$  kann nur die Werte 0 oder 1 annehmen. Beim *verallgemeinerten Rucksackproblem* kann jedes Objekt mehrfach mitgenommen werden, d.h.  $x_j \in \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ . Formulieren Sie auch dieses Problem als kürzestes Wege Problem und illustrieren Sie ihr Modell am Beispiel aus der Vorlesung.

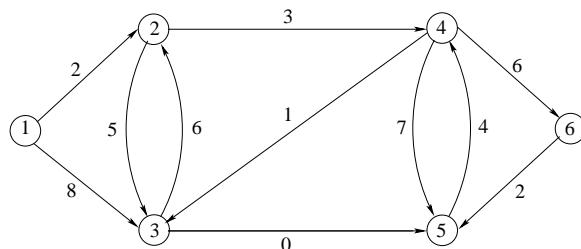
#### Problem 2:

Beweisen Sie Satz 3.5 aus der Vorlesung.

(Hinweis: Benutzen Sie vollständige Induktion.)

#### Problem 3:

Lösen Sie das kürzeste Wege Problem im angegebenen Graphen  $G = (N, A)$  mit Hilfe des Algorithmus von Dijkstra.



#### Problem 4:

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

(Beweis oder Gegenbeispiel)

- (a) Der kürzeste Wege Baum ist eindeutig, wenn alle Kanten unterschiedliche Kosten haben.
- (b) In einem Digraphen mit positiven Kosten ändern sich die Kosten der kürzesten Wege nicht, wenn man alle gerichteten Kanten durch ungerichtete Kanten ersetzt.
- (c) Wenn in einem kürzesten Wege Problem alle Kosten um eine Konstante  $k > 0$  erhöht werden, erhöhen sich die Kosten der kürzesten Wege um ein Vielfaches von  $k$ .
- (d) Wenn in einem kürzesten Wege Problem alle Kosten um eine Konstante  $k > 0$  gesenkt werden, sinken die Kosten der kürzesten Wege um ein Vielfaches von  $k$ .
- (e) Unter allen kürzesten Wegen in  $G = (N, A)$  findet der Algorithmus von Dijkstra immer kürzeste Wege mit einer minimalen Kantenanzahl.