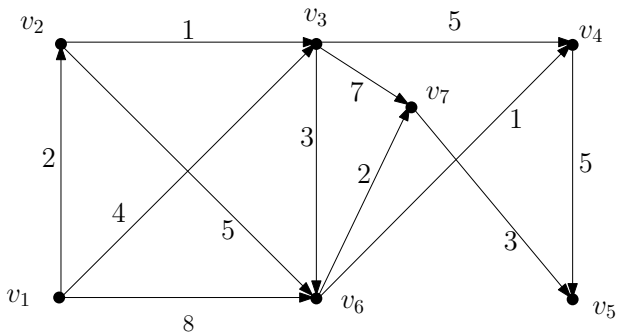
Abteilung Algorithmik
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund **SoSe 12**
TU Braunschweig

Prof. Dr. Sándor P. Fekete
Dr. Christiane Schmidt

Netzwerkalgorithmen
Übung 3 vom 21.05.2012

Abgabe der Lösungen bis Montag, den 11.06.12, bis 13:00 Uhr in der Abteilung *Algorithmik* (gegenüber IZ 252).
Bitte die Blätter vorne deutlich mit eigenem Namen und Gruppennummer versehen!

Aufgabe 1 (Algorithmus von Dijkstra):



Bestimme mit Hilfe des Algorithmus von Dijkstra einen kürzesten Weg von v_1 nach v_5. (Hinweis: Kommen während einer Iteration mehrere Knoten in Frage, wähle den mit dem kleinsten Index.) Gib jeweils an, wenn sich Label und Vorgänger ändern.

(15 Punkte)

Aufgabe 2 (Bottleneck-Spannbaum):
In der Übung vom 21.5.2012 haben wir Bottleneck Spannbäume betrachtet.
Gib einen Algorithmus an, der in Linearzeit für einen gegebenen Graph G und eine ganze Zahl b entscheidet, ob der Wert des Bottleneck Spannbaums höchstens b ist.

(15 Punkte)

Aufgabe 3 (Zweitkürzester Pfad):
Gegeben sei ein Digraph G mit Gewichten $c : E(G) \to \mathbb{R}_+$, und zwei Knoten $s, t \in V(G)$. Der kürzeste Pfad P von s nach t sei eindeutig. Kann man den kürzesten, von P verschiedenen Pfad von s nach t in polynomieller Zeit bestimmen? Begründe die Korrektheit und die Laufzeit des von Dir angegebenen Verfahrens.

(15 Punkte)

Aufgabe 4 (Pfade und Zuverlässigkeit):
Gegeben sei ein Digraph G mit $s, t \in V(G)$. Jeder Kante $e \in E(G)$ wird eine Zahl $r(e) \in [0, 1]$, ihre *Zuverlässigkeit*, zugewiesen. Die Zuverlässigkeit eines Pfades ist das Produkt der Zuverlässigkeiten seiner Kanten. Gesucht ist der Pfad von s nach t mit maximaler Zuverlässigkeit.

a) Zeige, dass man dieses Problem unter Anwendung von Logarithmen auf das Kürzeste-Wege-Problem reduzieren kann.

b) Gib einen Algorithmus an, der das Problem in polynomieller Zeit ohne die Anwendung von Logarithmen löst.

(8+7 Punkte)