

Optimierung B Übung 3 vom 4.11.2009

Teil A: Aufgaben zur Besprechung in der Übung

Aufgabe 1 Beweisen Sie die folgende Aussage: Der Dijkstra Algorithmus, durchgeführt am Graphen $D = (V, A)$ mit ausgezeichnete Ecke s , liefert zu jeder Ecke $v \in V$ die Länge $\text{dist}(v)$ eines kürzesten gerichteten $(s - v)$ -Weges ($\text{dist}(v) = \infty$ bedeutet, dass kein solcher Weg existiert). Der Digraph $F := (V', A')$ mit

$$V' := \{v \in V \mid \text{dist}(v) < \infty\} \text{ und } A' := \{(\text{pred}(v), v) \mid v \in V' \setminus \{s\}\}$$

hat die folgenden Eigenschaften:

1. $A' \subseteq A$.
 2. F ist ein Arboreszenz (gerichteter Baum).
 3. Für jede Ecke $v \in V' \setminus \{s\}$ gibt es genau einen gerichteten $(s - v)$ -Weg in F . Dies ist gleichzeitig ein kürzester $(s - v)$ -Weg in D .
-

Teil B: Aufgaben zur Abgabe in der Übung am 11.11.2009

Aufgabe 2 (3+3+3 Punkte)

Als ein Berater in der Planungsforschung müssen Sie die täglichen verwaltungstechnischen Prozesse einer Krankenversicherung planen. Es gibt hierbei 10 Aufgaben, die jeden Tag durchgeführt werden. Die Zeiten hierfür finden Sie der Tabelle 1:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
process time	25	48	28	33	33	46	23	42	48	10	49	45

Tabelle 1: Aufgaben und Bearbeitungszeit

Einige dieser Aufgaben haben Vorrang. Diese sind in der Tabelle 2 beschrieben.

predecessor task	5	1	5	10	12	12	10	3	2	3	8	11	11	7	4
follow-up task	12	10	10	2	8	3	3	7	11	11	11	4	9	9	6

Tabelle 2: Vorrang der Aufgaben

Die Krankenversicherung hat darüberhinaus die Möglichkeit einige dieser Aufgaben bzw. Prozesse zu beschleunigen, indem Sie gewisse aufgabenabhängige Ressourcen (z.B. bessere Software/Hardware) verwendet bzw. anschafft. Der Manager dieses Bereiches hat ein Budget von 1000 Euro für solche Fälle. Die potentiellen Ressourcen zur Beschleunigung der jeweiligen Prozesse und die dazugehörigen Kosten finden Sie in Tabelle 3. Beachten Sie, dass nicht alle Prozesse beschleunigt werden können.

Aufgaben	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
time reduction	-	29	9	19	8	9	-	27	10	2	-	30
cost	-	249	132	494	168	85	-	133	245	199	-	142

Tabelle 3: Beschleunigungsmöglichkeiten inkl. Kosten

- a) Arbeiten Sie das Problem aus mit Hinblick auf bekannte kombinatorische Optimierungsprobleme.
- b) Ignorieren Sie für diese Aufgabe die Möglichkeit, Prozesse zu beschleunigen.
- Berechnen Sie die minimale Zeit, die benötigt wird, um alle Aufgaben eines Tages zu erfüllen.
 - Wie lauten die kritischen Aufgaben um den berechneten Endzeitpunkt einzuhalten.
 - In welchem Zeitraum können die nicht kritischen Aufgaben starten, um den berechneten Endzeitpunkt nicht zu gefährden.
- c) Nun können die jeweiligen Aufgaben beschleunigt werden.
- Welche Beschleunigungs-Möglichkeiten sind am profitabelsten (basierend auf der Beschleunigung und des verfügbaren Budgets). Erklären Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 3 (10 Punkte) Mr. X möchte seine Schwester in der niederländischen Stadt Zutphen besuchen. Er fährt mit dem Zug von Aachen Hbf nach Zutphen und will zwischen 17 und 19 Uhr ankommen. Leider ist sowohl die Webseite der Deutschen Bahn als auch der Nederlandse Spoorwegen zusammengebrochen. Er hat aber noch ein elektronisches Kursbuch und daraus die Daten in Kursbuch.pdf (siehe Internet) extrahiert. Wie spät soll Mr. X losfahren und wo soll er umsteigen? Modelliere das Optimierungsproblem als kürzeste Wege Problem und löse dies mit der Software aus Aufgabe 9 des zweiten Übungsblattes. Beachten Sie, dass Ihnen jeweils Zeit zum Umsteigen bleiben muss (es sei denn es handelt sich um die gleiche Linie) von mindestens 3 Minuten.

Sie dürfen die Aufgabe zu drei Personen abgeben. Der Abgabetermin hierfür ist der 18.11.2009, bei dem Sie gleichzeitig Ihre Modellierung vorstellen können.
