

Vernetzte Systeme

Übung 7

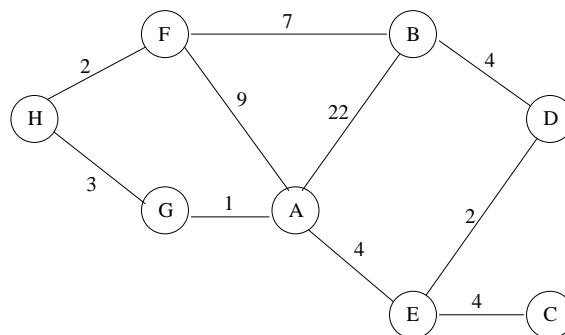
Ausgabe: **10. Mai 2007**

Abgabe: **25. Mai 2007**

Bitte schreiben Sie immer Ihre(n) Namen auf die Lösungsblätter.

Vorbemerkung

Aufgabe 1 und 2 beziehen sich beide auf den folgenden Graphen. Verwenden Sie bitte bei der Bearbeitung der Aufgaben das auf dem Zusatzblatt vorgegebene Format.



1 Algorithmus von Dijkstra

In der Vorlesung haben Sie den Algorithmus von Dijkstra kennengelernt, um von einem Knoten eines Graphen die kürzesten Wege zu allen anderen Knoten zu bestimmen.

Stellen Sie sich den gegebenen Graphen als Landkarte vor, wobei Knoten stellvertretend für Städte und Kanten für Strassen stehen. Die Zahlen an den Strassen kennzeichnen dabei die Dauer, die benötigt wird, um von einem Ort zum anderen zu kommen.

- Wie jedes Jahr im Januar schickt Ueli, der Bauer aus Adelboden, allen seinen Bekannten gewaltige Mengen von Kartoffeln als Neujahrsgross. Normalerweise fährt er dazu mit seinem Traktor und Anhänger jede Ortschaft an. Leider ist dieses Jahr sein Traktor im Acker verreckt, so dass der Smart seines Sohnes als Ersatz dienen muss. Da die Ladekapazität dort natürlich beschränkt ist, kann er nun jeweils nur eine Wagenladung voll mitnehmen und muss nach jedem Besuch zu seinem Bauernhof zurückkehren. Da er dennoch möglichst schnell seine Rundreise beenden möchte, könnten Sie ihm doch sicherlich zur Seite stehen?! Bestimmen Sie analog zum Beispiel auf Folie 4/17 einen Zeitplan für Bauer Ueli mittels Dijkstra. Vermerken Sie zusätzlich jeweils den Vorgänger auf der Route zu einem Knoten, wie er vom Algorithmus gesetzt wird. Tragen Sie Ihre Lösung auf dem Zusatzblatt ein.
- Bestimmen Sie Spannbaum und Routingtabelle für Knoten A, und tragen Sie diese auf dem Zusatzblatt ein.

2 Distance Vector Routing

- a) Berechnen Sie die Entfernungstabelle (*distance table*) für den Knoten A, und tragen Sie diese auf dem Zusatzblatt ein.
- b) Nun stellen Sie sich das vor: Kaum haben Sie Ihre Fahrpläne fertiggestellt und Bauer Ueli auf Reisen geschickt, da wird auf der vierspurigen Autobahn auf der Verbindung zwischen **B**asel und **D**avos eine Baustelle errichtet. Die Reisezeit erhöht sich dadurch um 2 auf jetzt 6 Stunden. Ihre bisherigen Pläne müssen somit leider überarbeitet werden.
Schreiben Sie **alle** Nachrichten auf, die durch die Änderung verschickt werden (siehe Folien 4/20ff.). Geben Sie dazu auf dem Zusatzblatt an, welche Nachricht von wo nach wo mittels Distance Vector Routing geschickt wird.
- c) Wie sieht die vollständige Routingtabelle aller Knoten nach der Änderung aus? Halten Sie diese in der leeren Tabelle auf dem Zusatzblatt fest.

3 Count-to-Infinity Solution?

Sie haben in der Vorlesung (Folie 4/26) gesehen, dass beim Distance-Vector-Routing das sogenannte Count-to-Infinity-Problem auftreten kann. In dieser Aufgabe versuchen wir, dieses Problem zu beheben. Beim Distance-Vector-Routing-Algorithmus werden bei Veränderungen die Kosten zum Ziel ohne Pfadangaben propagiert. Unser verbesserter Algorithmus schickt jetzt aber noch den ersten Knoten auf dem Pfad zur Destination mit.

- a) Zeigen Sie, wie mit dieser neuen Information das Count-to-Infinity-Problem im Beispiel auf Folie 4/26 verhindert werden kann. Erläutern Sie Ihre Idee.
- b) Kann unsere Verbesserung das Count-to-Infinity-Problem für alle Fälle beheben? Überlegen Sie sich dies anhand eines Graphen, der aus einem Ring mit Knoten A, B, C und D besteht, bei dem an Knoten C ein fünfter Knoten E angehängt ist. Schauen Sie, was passiert, wenn die Verbindung C-E getrennt wird. Begründen Sie Ihre Antwort.