

Übungsblatt 7

Abgabe bis **06.06.2014** in der Vorlesung, oder per Uniworx.

Hinweis: Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

1. Verschiedene Kosten (H)

Ein Netz bestehe aus den Knoten A, B, C, D, E und folgenden Leitungen

A-B Lichtwellenleiter(LWL), Länge $l=1500\text{m}$, Übertragungsrate 1 Gigabit/s

B-C LWL, $l=100\text{m}$, 1 GBit/s

B-D Mikrowellenfunk, $l=100\text{m}$, Kanalbandbreite 56 MHz, Signal-Rauschabstand 20dB

C-D Fast-Ethernet über Cat-5 Kabel, $l=15\text{m}$

C-E Cat-6 Kabel, $l=15\text{m}$, Bandbreite 62,5 MHz, Codierung mit 8 Bit/Takt

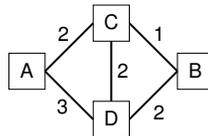
D-E LWL, $l=50\text{m}$, 1 GBit/s

Die Verarbeitung der Nachrichten in den Knoten führt zu verschiedenen Verzögerungen: A: 0,1ms, B: 0,3ms, C: 0,25ms, D: 0,2ms, E: 0,2ms. Die Paketgröße beträgt 1500 Byte. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit in elektrischen Leitern beträgt $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

- Angenommen die Zielfunktion des Routings optimiert auf minimale Latenzzeiten.
 - Zeichnen Sie einen Graphen des Netzes, und gewichten Sie die Kanten und Knoten des Graphen!
 - Zeichnen Sie den sich damit ergebenden QSB für Knoten A!
- Angenommen die Zielfunktion des Routings optimiert auf maximalen Datendurchsatz. Zeichnen Sie den QSB für A! *Hinweis:* Gehen Sie davon aus, dass im Durchsatzbetrieb die Verzögerungszeiten in den Knoten nur beim ersten Paket eines Datenstroms auftreten und für die weiteren Pakete vernachlässigbar gering sind.

2. Link-State-Verfahren (H)

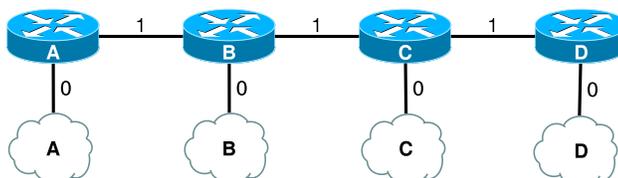
Betrachten Sie ein Netz bestehend aus vier Routern A, B, C, D.



- Berechnen Sie den optimalen QSB für A mit Hilfe des Dijkstra-Algorithmus und geben Sie eine Skizze für jeden Zwischenschritt an!
- Geben Sie die endgültige Routing-Tabelle für A an!
- Die Leitung A-C fällt aus. Wie sieht der optimale QSB für A nun aus?

3. Count to Infinity (H)

Betrachten Sie ein Netz, bestehend aus vier Routern A, B, C, und D, von denen jeder der (einzige) Zugangspunkt zu einem Subnetz ist. Die Routing-Distanz zwischen zwei benachbarten Routern betrage 1 über die Leitungen (A;B), (B;C), (C;D), während die Routing-Distanz eines Routers in „sein“ Subnetz 0 betrage.



Betrachten Sie einen Ausgangszustand, bei dem alle Router die richtige Distanz zum Subnetz A kennen:

Router	A	B	C	D
Distanz	0	1	2	3

- (a) Eine Baumaschine durchtrennt versehentlich die Leitung zwischen den Routern A und B. Vervollständigen Sie die obige Tabelle bis die Router B, C und D festgestellt haben, dass das Subnetz A nicht mehr erreichbar ist (d.h. Abstand ist größer als 15 Hops)! *Hinweis*: gehen Sie davon aus, dass der Austausch der Distanzvektoren zwischen den Routern gleichzeitig stattfindet.
- (b) Zur Verbesserung des Verfahrens wird folgende Regel eingeführt: ein Router annonciert die Erreichbarkeit eines Subnetzes niemals den Nachbarn, von denen er die Route zu diesem Subnetz gelernt hat (sogenanntes *split horizon*). Erstellen Sie eine Tabelle, analog zu oben, für den Fall, dass split horizon zum Einsatz kommt!