

Tutoriumsblatt 7

Diskussion: 29. + 30. Juni 2021

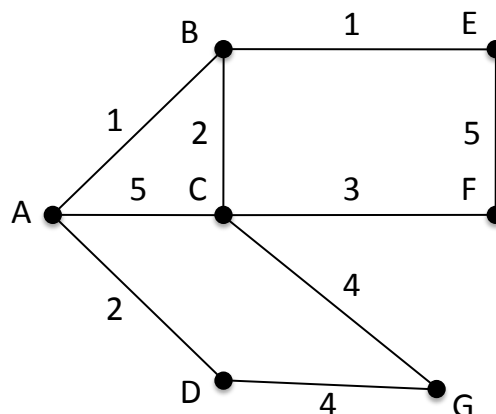
Aufgabe 7.1: Routing allgemein

- Diskutieren Sie, warum eine *hierarchische Struktur* des Internets eine *gute Skalierbarkeit* zur Folge hat, so dass Millionen von Nutzern es nutzen können.
- Vergleichen Sie den *Algorithmus von Link-State-Routing* mit dem von *Distance-Vector-Routing* und stellen Sie die Unterschiede heraus.
- Warum wird bei *Inter-AS-Routingprotokollen* eine Variante des *Distance-Vector-Routings* verwendet, statt Link-State-Routing einzusetzen?
- Meist wird der sehr abstrakte Begriff „Kosten“ gewählt, um die Nützlichkeit einer Verbindung zu kennzeichnen. *Was könnten Routing-Protokolle konkret betrachten, um Kosten zu modellieren?*

Aufgabe 7.2: Distance-Vector-Routing

Distance-Vector-Routing war das erste im Internet verwendete dynamische Routing-Verfahren. Jeder Knoten (Router) tauscht mit den Nachbarn Informationen über die eigene Routing-Tabelle aus, indem periodisch *Abstandsvektoren* der Form (Ziel, Kosten) aus der Routing-Tabelle generiert werden. Empfängt ein Knoten den Abstandsvektor eines Nachbarn, prüft er, ob er mittels der darin enthaltenen Informationen seine eigene Routing-Tabelle aktualisieren kann.

Betrachten Sie das folgende Netzwerk, in dem *Distance-Vector-Routing* eingesetzt wird. Die Knoten seien Router, die Kanten Leitungen zwischen den Routern. Die Beschriftungen der Kanten stellen ein Maß für die Kosten der Übertragung auf der entsprechenden Leitung dar. Alle Router seien gleichzeitig eingeschaltet worden und zeitlich synchronisiert, d.h. sie senden ihre Abstandsvektoren zum gleichen Zeitpunkt aus – und alle Abstandsvektoren kommen auch gleichzeitig an und werden zeitgleich verarbeitet. Zunächst ermitteln alle Router die Kosten zu ihren direkten Nachbarn (Initialisierung). Beispielsweise weiß Router *A*, dass er Router *B* mit Kosten 1 erreichen kann, Router *C* mit Kosten 5 und Router *D* mit Kosten 2.



- a) Wie sehen die *Weiterleitungstabellen nach der Initialisierung* aus? Ergänzen Sie dazu die nachfolgende Tabelle. Als Beispiel ist hier die Routing-Tabelle von Router *A* schon eingetragen. Ist kein Wissen über ein Ziel vorhanden, tragen Sie ∞ in die entsprechende Zelle ein.

	A	B	C	D	E	F	G
A	-	B,1	C,5	D,2	∞	∞	∞
B							
C							
D							
E							
F							
G							

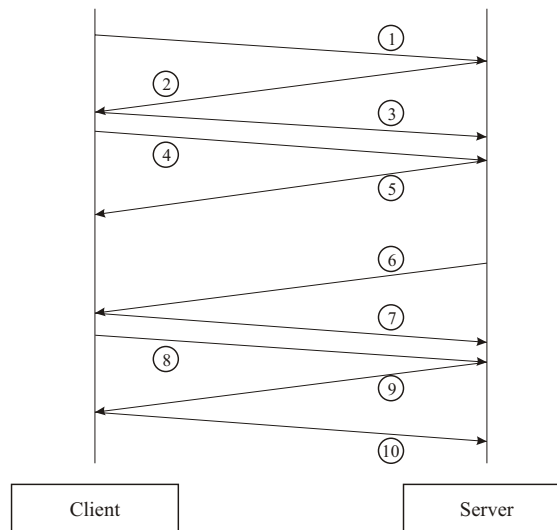
- b) Nun versenden die Router zum ersten mal ihre Abstandsvektoren. *Wie sehen die Weiterleitungstabellen nun aus?* Tragen Sie die Werte in die folgende Tabelle ein. Als Beispiel ist hier die Routing-Tabelle von Router *A* schon eingetragen (nach der Initialisierung und dem Empfang der ersten Abstandsvektoren). Der Eintrag (*B*, 2) in Zeile *A* und Spalte *E* bedeutet, dass ein Paket mit Quelle *A* und Ziel *E* mit Kosten 2 über Router *B* geleitet wird. Ist kein Wissen über ein Ziel vorhanden, tragen Sie auch hier wieder ∞ in die entsprechende Zelle ein.

	A	B	C	D	E	F	G
A	-	B,1	B,3	D,2	B,2	C,8	D,6
B							
C							
D							
E							
F							
G							

- c) Die Router versenden nun ein weiteres mal ihre Abstandvektoren. *Wie sehen die Weiterleitungstabellen nun aus?* Sind die Tabellen nach diesem Update *stabil* oder würde ein weiteres Update noch Einträge verändern?
- d) Was würde bei einem *Zusammenbruch der Leitung C – F* passieren?

Aufgabe 7.3: TCP-Verbindung

- Eine TCP-Instanz setzt in den versendeten Segmenten üblicherweise das **ACK**-Flag auch dann, wenn es eigentlich nichts zu bestätigen gibt – im Prinzip entspricht dies der Wiederholung einer vorherigen Quittung. *Warum wird dies wohl gemacht?*
- Welche *grundlegenden Aufgaben* hat der *Verbindungsaufbau* bei TCP? Welche der *Verbindungsabbau*?
- Im Folgenden soll eine TCP-Verbindung zwischen einem Client und einem Server nachgebildet werden. In der folgenden Abbildung ist der zeitliche Ablauf der Übertragung skizziert. Gehen Sie davon aus, dass im Laufe dieser Kommunikation der Client genau eine Anfrage der Länge 20 Bytes stellt und der Server eine Antwort der Länge 1000 Bytes sendet. Des Weiteren initialisiert der Client seine Sequenznummer mit 432 und der Server seine mit 987.



Erstellen Sie eine Tabelle, in der Sie für die Segmente 1 bis 10 jeweils angeben, welche Flags gesetzt sind und welche Werte die Sequenz- und Bestätigungsnummern haben.