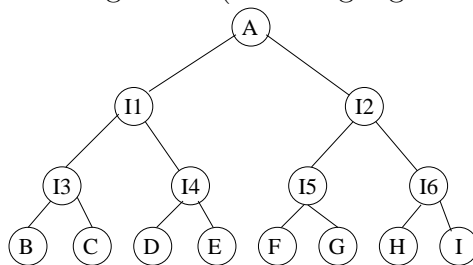




Kommunikationssysteme: 7. Übungsblatt

Aufgabe 1:

Gegeben sei das folgende baum-artige Netz (Übertragungsrate pro Link: 10 Mbps).



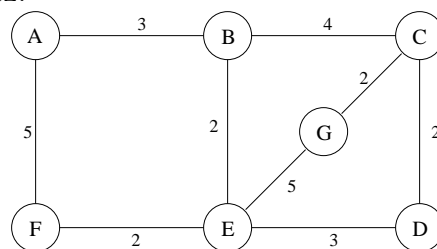
Zunächst hat Knoten A Daten für die Knoten B, C, D, E, F, G und I, die mit einer Rate von 1 Mbps übertragen werden.

- Wie groß ist die Auslastung für die Strecke A-I1, wenn Knoten A die Daten per Unicast versendet? Wie groß ist die gesamte Datenrate im Netz, d. h. die Summe der Datenraten auf allen Links?
- Wie groß ist die Auslastung, wenn Knoten A die Daten per Broadcast verschickt (basierend auf der Annahme, dass das verwendete Netz Broadcast unterstützt)? Wie hoch ist jetzt die gesamte Datenrate?
- Wie groß ist die Auslastung, wenn Knoten A die Daten per Multicast sendet? Was ergibt sich für die gesamte Datenrate?

Nun habe Knoten A nur Daten an die Knoten C, F, und I zu senden. Beantworten Sie die obigen Fragen in dieser veränderten Situation.

Aufgabe 2:

Gegeben sei das folgende Netz.



- Zeigen Sie, wie ein Paket vom Sender A per Reverse Path Forwarding versendet wird.

- b) Wie funktioniert das Reverse Path Broadcasting Verfahren in diesem Fall?

Aufgabe 3:

Angenommen, das Netz aus Aufgabe 2 bestehe aus Multicast-Routern, die das Verfahren ‘Spanning Tree with Distance Vector Routing’ nutzen.

- a) Knoten D bekommt ein Multicast-Paket für eine Multicast-Gruppe, in der er selbst nicht Mitglied ist. Wie reagiert Knoten D?
- b) Wie funktioniert das Verfahren, wenn es in einer Multicast-Gruppe mehrere Sender (z. B. Knoten A, B, und E) gibt? In welchem Fall ist dieses Multicast-Routing Verfahren sinnvoll, in welchem nicht?
- c) In welchem zentralen Punkt unterscheidet sich das Verfahren ‘Core-based tree’? Welche Vor-/Nachteile bringt es mit sich?

Aufgabe 4:

Thema: Staukontrolle.

- a) Was versteht man unter einem ‘Congestion Collapse’?
- b) Welches sind die zwei wesentlichen Strategien zur Staukontrolle? Was unterscheidet beide?
- c) Was unterscheidet das ‘Leaky-Bucket’ Verfahren vom ‘Token-Bucket’ Verfahren?

Aufgabe 5:

‘Random Early Detection (RED)’ ist eine Warteschlangen-Variante, mittels der man versucht, einen entstehenden Stau durch gezieltes Verwerfen von Paketen abzumildern. Dabei ist ein Hauptziel des Verfahren, kurzzeitige ‘Staus’ (z. B. Bursts) zu erlauben, aber auf langfristige Stausituationen zu reagieren. Dazu wird die exponentiell gewichtete Warteschlangenlänge L_w gemäß der folgenden Formel berechnet:

$$L_w = (1 - w) \cdot L_w + w \cdot L_c, \quad w : \text{Gewicht}, L_c : \text{Momentane Warteschlangenlänge}$$

- a) Wie entwickelt sich die gewichtete Warteschlangenlänge für $w = 0.1$, wenn die momentane Warteschlangenlänge wie folgt aussieht (L_w betrage initial 5 Pakete)?

Zeit [s]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L_c	4	6	20	3	4	5	7	5	4	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0

- b) Wie wirkt sich der kurzzeitige Stau (=Burst) bei $t = 3s$ aus? Wie der langfristige Stau ab $t = 10s$? Welchen Nachteil kann man erkennen?