

10. Übung zur Vorlesung „Vernetzte Systeme“ WS 2001/2002

Prof. Dr. F. Mattern

Ausgabedatum: 7. Jan. 2002

Abgabedatum: 14. Jan. 2002

Hinweis: Bitte schreiben Sie immer Ihre Übungsgruppennummer und die Namen der beiden Bearbeiter auf die Lösung!

Aufgabe 35 (Token-Ring)

In einem Token-Ring darf jede Station das Token nur für eine gewisse Zeit beanspruchen, die sogenannte *token holding time* (*THT*). Ist diese abgelaufen, muss die Station das Senden unterbrechen und das Token an die nächste Station weiterleiten. Erst, wenn das Token nach einer vollständigen Ring-Umrandung wieder an der Station eintrifft, kann erneut für die Zeit *THT* gesendet werden. Als *Token Rotation Time* (*TRT*) bezeichnet man die Zeit, die das Token für einen kompletten Umlauf um den Ring benötigt, bis die Station das nächste Mal senden darf.¹ *Ring latency* bezeichnet die Zeit, die das Token für eine komplette Umrundung benötigt, falls *keine* Station senden will (*ring latency* ist also eine untere Schranke für *TRT*).

- a) (3 Punkte)** Bestimmen Sie die Bandbreitenausnutzung (Effizienz) eines *immediate release*² Token-Ring-Netzes, bei dem nur eine einzige Station aktiv ist, ausgedrückt in den Grössen *THT* und *ring latency*.
- b) (3 Punkte)** Was wäre ein optimaler Wert für *THT* in einem Netz, in dem zu einem Zeitpunkt nie mehr als eine Station Daten senden will? Was wären die jeweils optimalen Werte für *THT* in Bezug auf Bandbreitenausnutzung bzw. Fairness, wenn mehrere Stationen gleichzeitig senden wollen? Begründen Sie.
- c) (4 Punkte)** Geben Sie eine obere Schranke für die *token rotation time* (*TRT*) in einem Netz mit N Stationen an, bei der die *delayed token release* Strategie³ verwendet wird. Wie gross ist die Schranke im Falle der *immediate token release* Strategie? Unter welchen Umständen sind beide Schranken identisch? Begründen Sie.

¹Diese kann von Runde zu Runde verschieden sein, je nachdem, wieviele Stationen senden wollen.

²vgl. Aufgabe 31

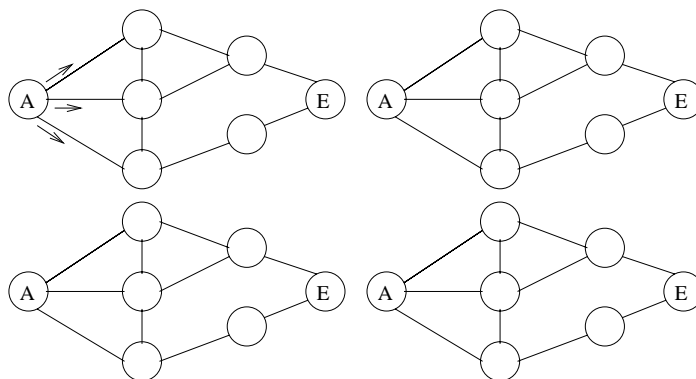
³Das Token muss warten, bis das *erste* Bit der verschickten Daten wieder beim Sender eintrifft.

Aufgabe 36 (Repeater, Hubs und Switches)

- a) (1 Punkt) Was ist der Unterschied zwischen einem Repeater und einem Hub bzw. zwischen einem Hub und einem Switch?
- b) (2 Punkte) Warum darf die durch einen Repeater bzw. Hub verursachte Verzögerung nur wenige Bitzeiten betragen, während die durch einen Switch verursachte Verzögerung wesentlich höher liegen darf?
- b) (2 Punkte) Berechnen Sie die maximale Round-Trip-Zeit in einem maximal grossen Ethernet (2500 m). Wieso verlangt der Standard statt dieses Wertes eine Mindestdauer des Sendevorgangs von $51.2 \mu s$?

Aufgabe 37 (Flooding)

- a) (3 Punkte) In einem paketvermittelten Netz werde das Flooding-Verfahren anstelle einer expliziten Wegewahl angewendet. Zeichnen Sie die generierten Pakete für die nächsten drei Zeitperioden beim Senden von A nach E:



- b) (2 Punkte) Wie könnte ein unendliches Zirkulieren von Paketen verhindert werden?

