

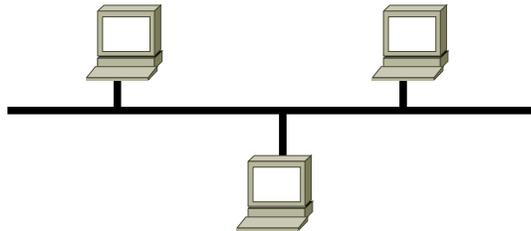
Übungsblatt 5

Abgabe bis **25.05.2012** in der Vorlesung.

Hinweis: Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

1. Multiplexing (H)

In jedem System mit mehreren Teilnehmern muss der Zugriff auf gemeinsam genutzte limitierte Ressourcen gesteuert werden. In einem Kommunikationssystem handelt es sich dabei meist um einen Abschnitt des Kommunikationsweges, über den mehrere Teilnehmer ihre Nachrichten versenden, z.B. ein gemeinsam genutztes Kupferkabel. Die Auswahl eines Multiplexing-Verfahrens ist nicht in jedem System trivial: Man muss verschiedene Parameter, z.B. das Medium, das allgemeine Verkehrsaufkommen und/oder das Nutzerverhalten, berücksichtigen.



Für die folgenden Teilaufgaben gilt das Szenario aus der Abbildung: drei Netzteilnehmer sind über ein gemeinsam genutztes Medium miteinander verbunden. Sie senden jeweils zehn Datenpakete fester Größe in regelmäßigen Zeitabständen über ein Netz.

- Stellen Sie die Verfahren statischer Frequenzmultiplex (FDM) und statischer Zeitmultiplex (TDM) gegenüber! Diskutieren Sie dabei je zwei Vor- und Nachteile!
- Skizzieren Sie für den statischen FDM und den statischen TDM die Übertragungen der drei Netzteilnehmer! Berücksichtigen Sie in Ihrer Skizze die Zeit, die benötigt wird, bis alle Teilnehmer die Datenübertragung beendet haben!
- Gehen Sie nun von einem gemeinsam genutzten Medium mit 100 Teilnehmern aus, die im Mittel die gleiche Datenmenge senden, aber zu unterschiedlichen Zeiten mit der Übertragung beginnen. Welches aus der Vorlesung bekannte Multiplexingverfahren würden Sie in einem solchen Szenario wählen? Begründen Sie Ihre Antwort!

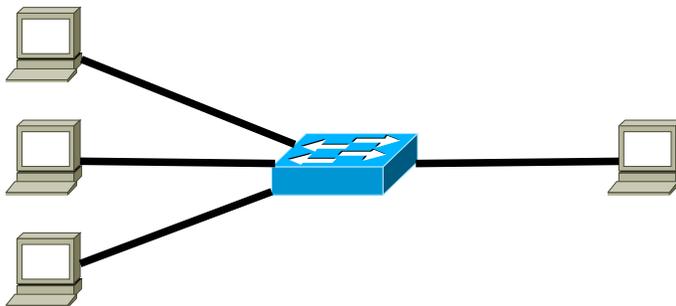
2. Fenstergröße beim Sliding-Window-Verfahren (H)

Eine Sendestation verschickt Rahmen an Satelliten, mit einer maximalen Übertragungsrate von 64 kBit/s (1 kBit sind 10^3 Bits). Die Rahmengröße beträgt 512 Byte und jeder Rahmen, den der Satellit empfängt, wird einzeln mit einem 8 Byte langen Antwortrahmen über einen separaten Rückkanal bestätigt (Quittung), ebenfalls mit einer maximalen Übertragungsrate von 64kBit/s.

Es sollen folgende Annahmen gelten:

- Die Signalverzögerung zwischen Sender und Satellit beträgt 270 ms.
 - Es handelt sich um einen idealen Satellitenkanal, d.h. kein Rahmen geht verloren.
- Berechnen Sie jeweils die maximale effektive Übertragungsrate in kBit/s, wenn die Fenstergröße folgende Werte annimmt:
 - 1 Rahmen
 - 7 Rahmen
 - 15 RahmenGeben Sie zusätzlich die Nutzungseffizienz des Kanals in Prozent an!
 - Berechnen Sie die minimale Fenstergröße, mit der die Nutzungseffizienz des Kommunikationskanals zum Satelliten 100% erreicht!

3. Überlastung vermeiden



Die Abbildung zeigt vier Rechner, die mit einem Switch verbunden sind. Wenn Rechner Nachrichten austauschen werden diese zunächst an den Switch geschickt, der jede eingehende Nachricht an den richtigen Zielrechner weiterleitet. Jeder Rechner kann pro Sekunde 10 Nachrichten versenden und 10 Nachrichten empfangen. Der Switch verfügt über vier Anschlüsse (einen pro Rechner), wobei an jedem Anschluss pro Sekunde 10 Nachrichten versendet und 10 Nachrichten empfangen werden können. Die Signalverzögerung zwischen Rechner und Switch betrage stets 500ms, alle anderen Verzögerungen können vernachlässigt werden. Drei der Rechner senden mit voller Leistung an den vierten Rechner, z.B. die drei Rechner auf der linken Seite an den Rechner auf der rechten Seite.

- (a) Wie müssten die Kennzahlen in der Angabe abgewandelt werden, damit kein Stau entsteht?
- (b) Zur Staukontrolle muss jeder Rechner, der Nachrichten verschicken möchte, zuerst eine Verbindung zum Switch aufbauen. Dazu kommt ein Protokoll mit Sequenznummern und Quittungen zum Einsatz. Erläutern Sie zwei Möglichkeiten die dem Switch zur Verfügung stehen um eine Überlast zu vermeiden!
- (c) Gehen Sie nun davon aus, dass die Sender keine Verbindung mehr zum Switch aufbauen.
 - i. Wie kann die Kommunikation gestaltet werden, um eine Überlastung des Switches zu verhindern? Erläutern Sie Ihren Ansatz!
 - ii. Angenommen, der Switch könnte pro Anschluss 100 Nachrichten pro Sekunde senden und empfangen. Wie unterscheiden sich die nun zu erwartenden Probleme von denen der vorherigen Aufgaben?