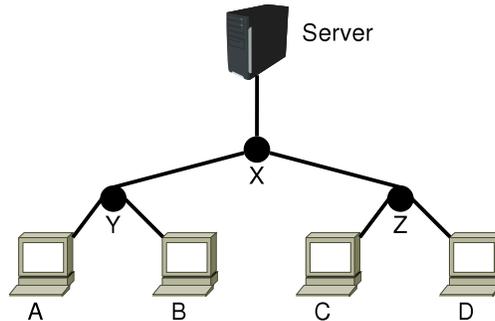


Übungsblatt 11

Abgabe bis **13.07.2012** in der Vorlesung.

Hinweis: Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

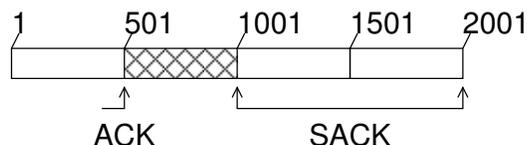
1. Unicast, Multicast, Broadcast (H)



- (a) Der Server in der Abbildung versendet Nachrichten an einen oder mehrere der Clients A, B, C und/oder D. Je nach Anwendungsfall kommt dazu Uni-, Multi-, oder Broadcast zum Einsatz. Zeigen Sie im Folgenden welchen Weg durch das Netz Nachrichten vom Server an die Clients nehmen!
- Zeichnen Sie ein geeignetes Beispiel für eine Unicast Übertragung! Geben Sie dazu an welcher Knoten/Rechner Nachrichten versendet und von welchen Komponenten diese empfangen werden!
 - Zeichnen Sie ein geeignetes Beispiel für eine Multicast Übertragung! Geben Sie dazu an welcher Knoten/Rechner Nachrichten versendet und von welchen Komponenten diese empfangen werden!
 - Zeichnen Sie ein geeignetes Beispiel für eine Broadcast Übertragung! Geben Sie dazu an welcher Knoten/Rechner Nachrichten versendet und von welchen Komponenten diese empfangen werden!
- (b) Bei welchen Diensten kommen Uni-, Multi- und Broadcast in der Praxis häufig zum Einsatz? Geben Sie je ein Beispiel an, und begründen Sie für jedes Beispiel, warum die anderen zwei Verfahren dafür weniger geeignet sind!

2. Selektive Quittungen (H)

Der Verlust einzelner Segmente kann zur unnötigen Wiederholung großer Datenmengen führen, insbesondere bei Pfaden mit hoher Netzverzögerung. Durch die Einführung selektiver Quittungen (SACK, siehe RFC 2018) kann dieses Problem gemildert werden.



Statt wie bei den „normalen“ kumulativen TCP-Quittungen den bis dahin korrekt empfangenen *zusammenhängenden* Byte-Strom zu quittieren, kann ein Empfänger mit selektiven Quittungen zusätzliche Segmente (oder zusammenhängende Folgen von Segmenten, sogenannte Blöcke) im **Options-Feld** des TCP-Headers als empfangen notieren. Hierzu wird ein Bereich des Byte-Stroms mit Anfangs- und End-Byte notiert. Auf Grundlage der obigen Abbildung würde etwa eine Quittung mit AckNr=501 und SACK-Block=(1001,1500) gesendet; das verlorene Segment mit Bytes 501–1000 (schraffiert) wird so ausgespart. Es können mehrere solche Blöcke in den Optionen angegeben werden.

Gehen Sie von einem Sender mit aktueller SeqNr=5000 und einem Empfänger (AckNr=2001) aus. Der Sender sendet 8 Segmente von jeweils 500 Byte Länge. Wie werden kumulative und selektive Quittungen benutzt, wenn:

- (a) die ersten vier Segmente empfangen werden, die letzten vier aber verloren gehen?
- (b) das zweite, vierte und sechste und achte Segment verloren gehen?

3. Staukontrolle bei TCP (H)

Bei TCP kommt Slow-Start als Mechanismus zur Staukontrolle zum Einsatz. Es sollen über eine TCP-Verbindung mit Netzverzögerung von $100ms$ (d.h. $RTD = 200ms$) $7500Byte$ Nutzdaten in 15 Segmenten gleicher Größe $S = 500Byte$ übertragen werden.

Hinweis: Nehmen Sie einen nicht erreichbaren Wert für **Threshold** an, und vernachlässigen Sie Verluste, Empfangspuffergröße, Verarbeitungsverzögerung, die Übertragungszeit für Protokollheader sowie den Verbindungsabbau. Gehen Sie also davon aus, dass die beiden TCP-Instanzen sofort nach dem Verbindungsaufbau die Übertragung beginnen und danach die Slow-Start-Phase nicht verlassen.

- (a) Sei die Übertragungsrate $R = 20kByte/s$. Erstellen Sie ein Sequenzdiagramm für die Übertragung und tragen Sie die Größe des jeweils aktuellen Überlastfensters (**CongWin**) in das Diagramm ein!
- (b) Bestimmen Sie die Übertragungsdauer gemessen vom Absenden des SYN des Clients bis alle Nutzdaten empfangen wurden:
 - i. mit Slow-Start.
 - ii. mit reinem Go-Back-N mit Fenstergröße 20 (also „ohne Slow-Start“.)
- (c) Wie lange würde die Übertragung jeweils mit und ohne Slow-Start für $R = 500kByte/s$ dauern?