



3. Blatt: Network Protocols and Architectures, WS 12/13

Aufgabe 1: (10 + 10 = 20 Punkte) *TCP-Sequenznummernbereich*

Betrachte die Übertragung einer enorm großen Datei der Größe L Bytes von Rechner A zu Rechner B. Nimm dabei an, dass die „Maximum Segment Size“ (MSS) 1460 Bytes groß ist.

- Nimm an, dass die Datei in einer einzelnen TCP-Verbindung übertragen wird. Wie groß darf die Datei maximal sein, so dass die TCP-Sequenznummern nicht überlaufen („wrap around“)? Beachte, dass das Sequenznummernfeld bei TCP vier Bytes groß ist.
- Gegeben sei die Größe L der Datei aus (a). Bestimme die Zeit, die benötigt wird, um die Datei zu übertragen. Nimm an, dass insgesamt 66 Byte an Transport-, Netzwerk- und Datalink-Headern zu jedem Datensegment hinzugefügt werden, bevor dieses über einen 100Mbit/s-Link versendet wird. Ignoriere Fluss- und Staukontrolle (flow and congestion control), so dass A die Segmente kontinuierlich hintereinander versenden kann.

Aufgabe 2: (7 + 7 + 7 + 9 = 30 Punkte) *RTT-Abschätzung von TCP*

Es geht um die Abschätzung der RTT (Round-Trip-Time), wie sie bei TCP verwendet wird. Nimm an, dass $\alpha = 0,1$. Sei SampleRTT_1 die zuletzt gemessene RTT, sei weiterhin SampleRTT_2 die zuvor gemessene RTT und so weiter. Erinnerung dich, dass die Formel zur Abschätzung der RTT wie folgt lautet:

$$\text{EstimatedRTT}_{\text{neu}} = (1 - \alpha) \cdot \text{EstimatedRTT}_{\text{alt}} + \alpha \cdot \text{SampleRTT} \quad (1)$$

- Nimm für eine bestimmte TCP-Verbindung an, dass vier Bestätigungen (Acknowledgements) mit den entsprechenden RTT-Messungen SampleRTT_4 , SampleRTT_3 , SampleRTT_2 und SampleRTT_1 eingingen. Gib die EstimatedRTT basierend auf den vier RTT-Messwerten an!
- Verallgemeinere deine Formel auf n RTT-Messungen.
- In der Formel aus (b) gehe n gegen unendlich. Erkläre, wieso diese Art den Durchschnitt zu bilden „exponentiell-gleitender Durchschnitt“ heißt!
- Begründe, warum TCP die Messung von SampleRTT bei wiederholt übertragenen („retransmitted“) Segmenten nicht berücksichtigt!

Aufgabe 3: (5 + 5 = 10 Punkte) *TCP-Sequenznummern*

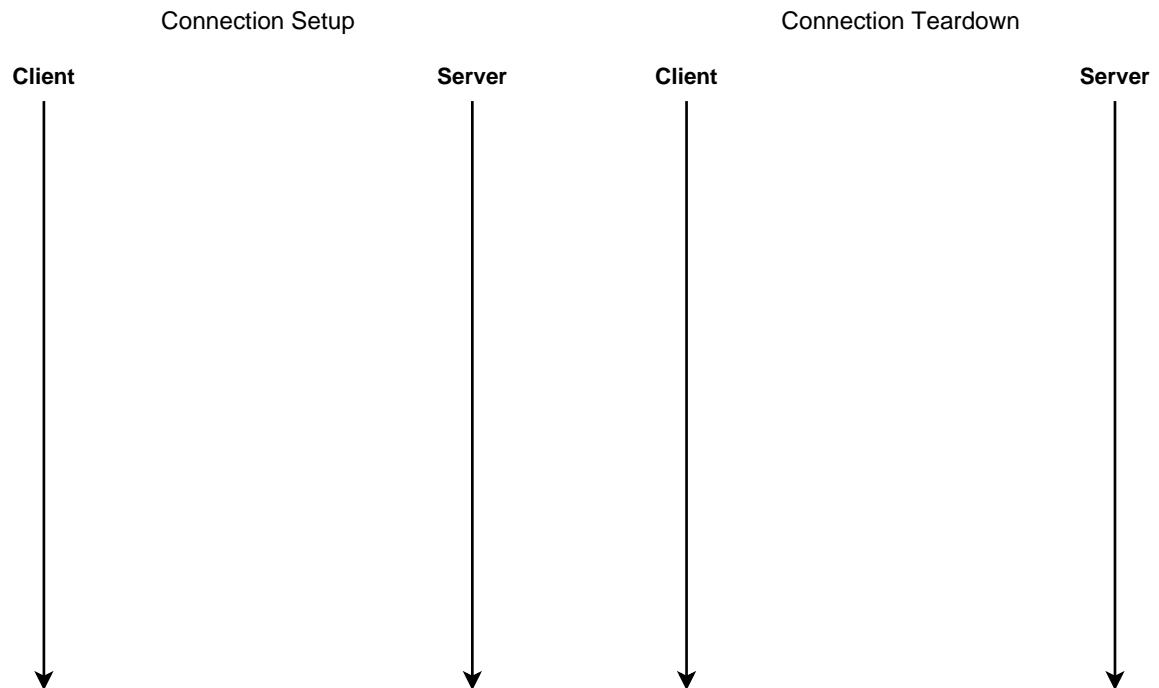
Nimm an, dass Rechner A zwei TCP-Segmente direkt hintereinander an Rechner B über eine TCP-Verbindung schickt. Das erste Segment hat Sequenznummer 7858, das zweite 8370.

- Wieviele Daten (in Bytes) befinden sich im ersten Segment?
- Nimm an, dass das erste Segment verloren geht, das zweite Segment jedoch bei B ankommt. Welche Bestätigungsnummer schickt Rechner B daraufhin an Rechner A in der Bestätigung?

Bitte wenden!

Aufgabe 4: (20 + 20 = 40 Punkte) *TCP-Verbindungsauf- und -abbau*

TCP gilt als Paradebeispiel für verbindungsorientierte Dienste. Im Folgenden wird das Verbindungsmanagement daher etwas genauer untersucht.



- Trage den Ablauf eines erfolgreichen Verbindungsaufbaus in ein Diagramm (siehe links oben) ein. Beschrifte die Pfeile mit den dabei relevanten Teilen der TCP-Segmentstruktur (Flags, Sequenznummer, Bestätigungsnummer). Die initialen (zufällig bestimmten) Sequenznummern von Client und Server sind 11500 (Client) und 730 (Server).
- Trage den erfolgreichen Verbindungsabbau in ein weiteres Diagramm (siehe rechts oben) ein. Beschrifte wiederum die Pfeile mit den dabei relevanten Teilen der TCP-Segmentstruktur (Flags, Sequenznummer, Bestätigungsnummer). Gehe davon aus, dass seit dem Aufbau aus (a) folgende Daten übertragen worden sind: 540 Bytes vom Client zum Server und 15000 Bytes vom Server zum Client. Berücksichtige diese Werte zur Bestimmung der Sequenz- und Bestätigungsnummern.

Abgabe bis Donnerstag, den 15. November 2012 nur bis 13:55 h s. t.

- **Als PDF-Dateien (keine MS-Office- oder OpenOffice-Dateien):** Mittels ISIS hochladen (<https://www.isis.tu-berlin.de/course/view.php?id=7028>)
- **In Papierform:** Postfach im Telefunkenhochhaus (Erdgeschoss, hinter dem Pfortner rechts)
- Gib auf deiner Lösung deinen Namen, deine Matrikelnummer **und** den Namen deines Tutors an.