



4. Blatt: Network Protocols and Architectures, WS 14/15

Aufgabe 1: (10 Punkte) VoIP (Internet-Telefonie) über TCP

Nimm an, dass eine VoIP Telefonat über TCP aufgebaut wurde. Was passiert im Falle eines Paketverlustes? Beschreibe, wie TCP darauf reagiert, und wie sich das aus Sicht des Nutzers darstellt. Ist TCP die beste Wahl für VoIP?

Aufgabe 2: (10 + 10 = 20 Punkte) RTT-Abschätzung von TCP

Betrachte die Abschätzung der RTT (Round-Trip-Time), wie sie bei TCP verwendet wird. 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:

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

Gegeben n RTT-Messungen, kann die Formel auch wie folgt verallgemeinert werden:

$$\text{EstimatedRTT}_{\text{neu}} = \alpha \cdot \sum_{i=1}^{n-1} (1 - \alpha)^{i-1} \cdot \text{SampleRTT}_i + (1 - \alpha)^{n-1} \cdot \text{SampleRTT}_n \quad (2)$$

- In der Formel (2) gehe n gegen unendlich. Erkläre, wieso diese Art den Durchschnitt zu bilden „exponentiell-gleitender Durchschnitt“ heißt und warum nicht ein einfacher Durchschnitt genommen wird!
- Begründe, warum TCP die Messung von SampleRTT bei wiederholt übertragenen („retransmitted“) Segmenten nicht berücksichtigt!

Aufgabe 3: (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) 1434 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.

Bitte wenden!

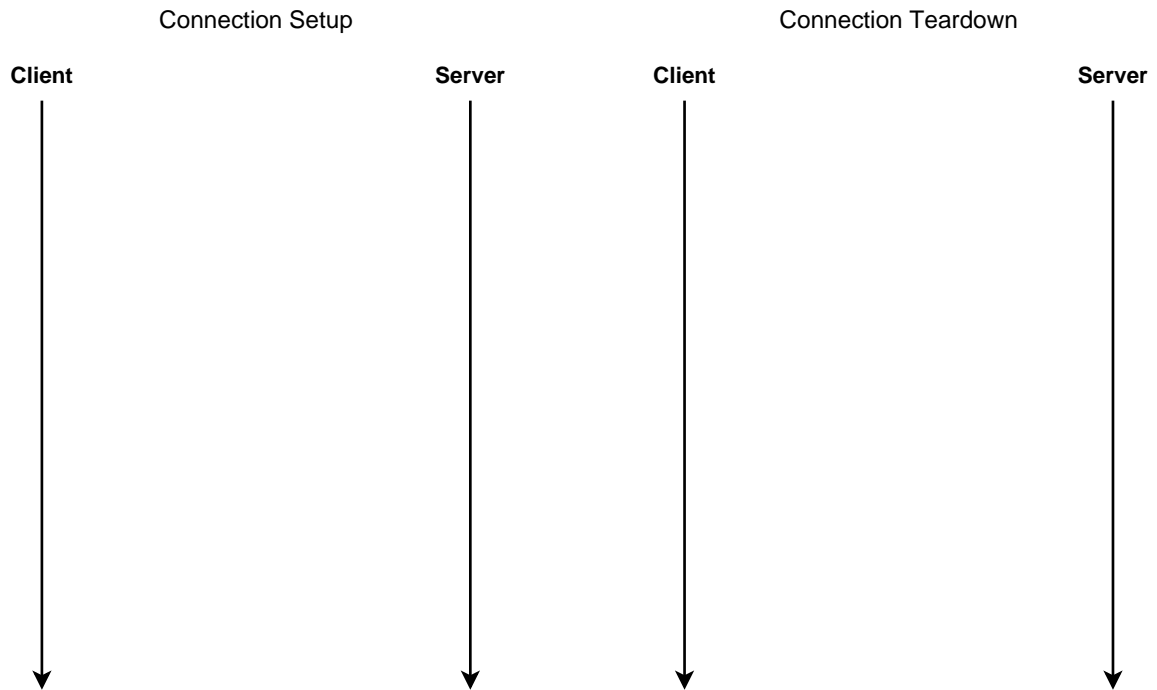
Aufgabe 4: (5 + 5 = 10 Punkte) *TCP-Sequenznummern*

Nimm an, dass Rechner A zwei TCP-Segmente direkt hintereinander an Rechner B über eine TCP-Verbindung schickt. Das erste Segment hat Sequenznummer 1346, das zweite 2016.

- (a) Wieviele Daten (in Bytes) befinden sich im ersten Segment?
- (b) 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?

Aufgabe 5: (20 + 20 = 40 Punkte) *TCP-Verbindungsauf- und -abbau*

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



- (a) 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 6400 (Client) und 15620 (Server).
- (b) 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: 490 Bytes vom Client zum Server und 12300 Bytes vom Server zum Client. Berücksichtige diese Werte zur Bestimmung der Sequenz- und Bestätigungsnummern.

Abgabe bis Mittwoch, den 19. November 2014 nur bis 14:00 h s. t.

- Als **PDF-Dateien (keine MS-Office- oder OpenOffice-Dateien)**: Mittels ISIS hochladen (<https://www.isis.tu-berlin.de/2.0/course/view.php?id=2560>)
- Gib auf deiner Lösung deinen Namen, deine Matrikelnummer **und** den Namen deines Tutors an.