



3. Blatt: Network Protocols and Architectures WS 10/11

Aufgabe 1: (30 Punkte) *Analyse von TCP-Verkehr*

Diese Übungsaufgabe soll als Einführung in Techniken der Verkehrsanalyse am Beispiel von realen TCP-Verbindungen dienen. Lade hierzu eine Version von Wireshark für dein Betriebssystem von <http://www.wireshark.org/> herunter und mache dich mit dem Werkzeug vertraut. Beschäftige dich insbesondere mit Anzeigefiltern (Display Filter) und deren Konfiguration.

Nun zum eigentlichen Experiment: Starte die Aufzeichnung des Verkehrs in Wireshark und öffne anschließend eine Webseite mit deinem Browser. Nachdem die Webseite aufgerufen wurde, soll die Aufzeichnung wieder beendet werden. Da in der Aufzeichnung vermutlich auch Pakete enthalten sind, die gar nicht zur angeforderten HTTP-Verbindung gehören, sollen diese nun mit einem Anzeigefilter ausgeblendet werden. Am einfachsten ist dies, wenn man nach der IP-Adresse des Webservers und dem HTTP-Protokoll filtert.

Analysiere die erhaltenen Daten und markiere Pakete, die zu den folgenden Abschnitten gehören, in einem Screenshot: i) TCP-Verbindungsaufbau, ii) Übertragung der HTTP-Anfrage, iii) HTTP-Antwort und iv) dem Verbindungsabbau. Füge diesen Screenshot in deine Lösung ein und gib ebenfalls den Hostnamen des verwendeten Webservers, sowie dessen IP-Adresse und den benutzten Anzeigefilter an.

Aufgabe 2: (15 + 15 = 30 Punkte) *Zusammenhang zwischen Bandbreite und Window-Size*

Ein unidirektional zu übertragender Datenstrom besitzt ein Volumen von $O = 100$ kByte. Es seien $S = 536$ Byte die maximale Segmentgröße (MSS), sowie eine von der Bandbreite unabhängige Round trip time¹ von $RTT = 50$ msec. Das verwendete Transport-Protokoll verwendet ein statisches Window der Größe W . Zeichne ein Sequenzdiagramm ähnlich dem auf der Übungwebseite².

Beachte, dass nur Lösungen mit nachvollziehbarem Lösungsweg anerkannt werden.

- Wie groß ist die kleinstmögliche Verzögerung zwischen Sender und Empfänger bei einer Bandbreite von $R = 28$ Kbit/s? Welches ist das kleinstmögliche Fenster, mit dem eine maximale Auslastung der verfügbaren Bandbreite möglich ist?
- Führe die gleiche Betrachtung für Bandbreiten von (i) $R = 100$ Kbit/s, (ii) $R = 1$ Mbit/s, (iii) $R = 10$ Mbit/s durch. Erläutere kurz wie sich die Ergebnisse mit der Bandbreite ändern.

Bitte wenden!

¹Mit der "bandbreitenunabhängigen RTT ist eine Verzögerung gemeint, die ein 0 Byte Paket hätte.

²http://www.net.t-labs.tu-berlin.de/teaching/ws1011/NPA_lecture/tutorial.shtml#seqplot

Aufgabe 3: ($10 \cdot 4 = 40$ Punkte) *Größe des TCP-Staufens*

Angenommen, TCP Reno wird verwendet und weist das in Abbildung 1 gezeigte Verhalten. Beantworte die folgenden Fragen. Füge jeder deiner Antworten eine kurze Erklärung hinzu, die deine Antwort begründet. Die Beantwortung mit nur einer Zahl ist hierbei nicht ausreichend. Die Herleitung der angegebenen Werte sollte aus der Antwort ersichtlich werden. **Threshold** ist die Grenze nach der TCP von Slow-Start in Stauvermeidung („congestion avoidance“) übergeht.

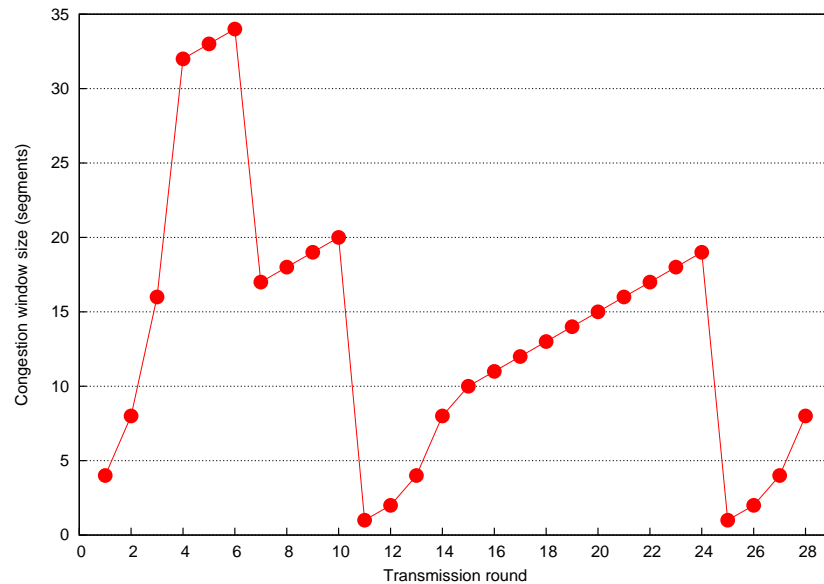


Abbildung 1: TCP-Staufenstergröße im Verlauf der Zeit.

- Wie lautet die initiale Fenstergröße?
- Bestimme die Zeitintervalle, in denen TCP im Slow-Start-Modus arbeitet.
- Bestimme die Zeitintervalle, in denen TCP im Stauverhinderungsmodus („congestion avoidance“) arbeitet.
- Wird der Segmentverlust nach der 6. Übertragungsrunde durch drei doppelte Bestätigungen („duplicate acknowledgements“) oder durch den Ablauf eines Timers („timeout“) festgestellt?
- Wird der Segmentverlust nach der 10. Übertragungsrunde durch drei doppelte Bestätigungen („duplicate acknowledgements“) oder durch den Ablauf eines Timers („timeout“) festgestellt?
- Auf welchen Wert wurde **Threshold** zu Beginn der Verbindung gesetzt?
- Welchen Wert hat **Threshold** in der 8. Übertragungsrunde?
- Welchen Wert hat **Threshold** in der 12. Übertragungsrunde?
- In welcher Übertragungsrunde wird das 100. Segment gesendet?
- Angenommen, ein Paketverlust wird nach der 28. Runde durch drei doppelte Bestätigungen („duplicate Acknowledgements“) festgestellt. Wie ändern sich die Größe des Staufens („congestion window“) und der Wert von **Threshold**?

Abgabe bis Donnerstag, den 18. November 2010 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=3584>)
- **In Papierform**: Postfach im Telefunkenhochhaus (Erdgeschoss, hinter dem Pfortner rechts)
- Gib auf deiner Lösung deinen Namen, deine Matrikelnummer **und** den Namen deines Tutors an.