

4. Blatt: Network Protocols and Architectures, WS 13/14

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: (5 + 15 + 10 = 30 Punkte) Zusammenhang zwischen Bandbreite und Window-Size

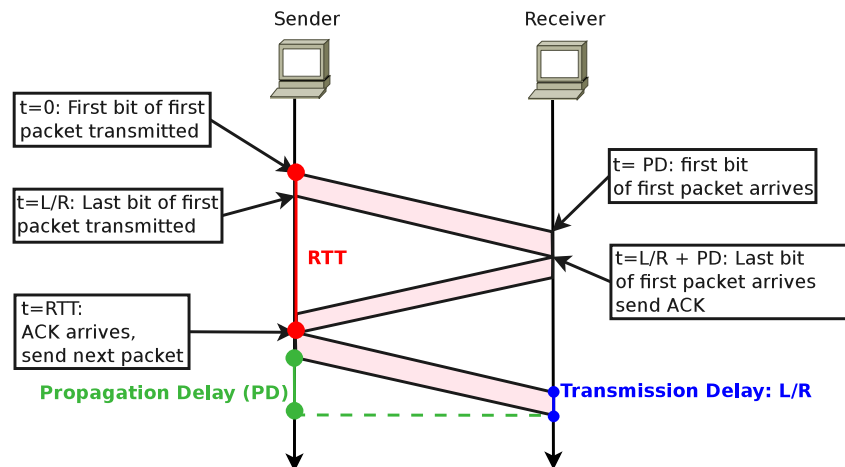


Abbildung 1: Delaytypen und Sequenzdiagramm: L ist die Größe des zu übermittelnden Pakets und R ist die verfügbare Bandbreite.

Bitte wenden!

Gegeben ein unidirektionaler Datenstrom. Es seien $S = 536$ Byte die maximale Segmentgröße (MSS), sowie eine Round trip time von $RTT = 60$ msec für 40 Byte Pakete ohne payload. Bedenke, dass die RTT als Zeit vom Senden des ersten Bits bis zum Empfangen des letzten Bits definiert ist. Das verwendete Transport-Protokoll verwendet ein statisches Window der Größe W .

Beachte, dass nur Lösungen mit nachvollziehbarem Lösungsweg anerkannt werden.

- Wie groß ist das durchschnittliche propagation delay zwischen Sender und Empfänger bei einer Bandbreite von $R = 25$ Kbit/s?
- Welches ist das kleinstmögliche Fenster, mit dem eine maximale Auslastung der verfügbaren Bandbreite von $R = 25$ Kbit/s möglich ist?
- Wird eine andere Fenstergröße benötigt für eine maximale Auslastung bei Bandbreiten von (i) $R = 100$ Kbit/s, (ii) $R = 1$ Mbit/s, (iii) $R = 10$ Mbit/s? Erläutere kurz wie sich die Ergebnisse mit der Bandbreite ändern.

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

Angenommen, TCP Reno wird verwendet und weist das in Abbildung 2 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.

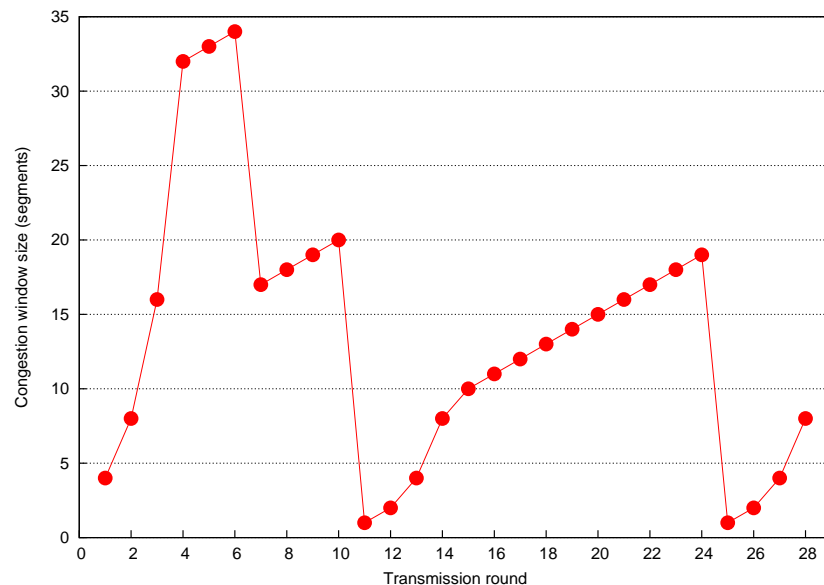


Abbildung 2: TCP-Staufenstergröße im Verlauf der Zeit.

Siehe Seite 3!

- (a) Wie lautet die initiale Fenstergröße?
- (b) Bestimme die Zeitintervalle, in denen TCP im Slow-Start-Modus arbeitet.
- (c) Bestimme die Zeitintervalle, in denen TCP im Stauverhinderungsmodus („congestion avoidance“) arbeitet.
- (d) Wird der Segmentverlust nach der 6. Übertragungsrunde durch drei doppelte Bestätigungen („duplicate acknowledgements“) oder durch den Ablauf eines Timers („timeout“) festgestellt?
- (e) Wird der Segmentverlust nach der 10. Übertragungsrunde durch drei doppelte Bestätigungen („duplicate acknowledgements“) oder durch den Ablauf eines Timers („timeout“) festgestellt?
- (f) Auf welchen Wert wurde **Threshold** zu Beginn der Verbindung gesetzt?
- (g) Welchen Wert hat **Threshold** in der 8. Übertragungsrunde?
- (h) Welchen Wert hat **Threshold** in der 12. Übertragungsrunde?
- (i) In welcher Übertragungsrunde wird das 20. Segment gesendet?
- (j) Angenommen, ein Paketverlust wird nach der 28. Runde durch drei doppelte Bestätigungen („duplicate Acknowledgements“) festgestellt. Wie ändern sich die Größe des Staufensters („congestion window“) und der Wert von **Threshold**?

Abgabe bis Mittwoch, den 20. November 2013 nur bis 09:55 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=349>)
- **In Papierform:** Postfach im Telefunkenhochhaus (Erdgeschoss, hinter dem Pfortner rechts)
- Gib auf deiner Lösung deinen Namen, deine Matrikelnummer **und** den Namen deines Tutors an.