

Übung 01: Delays, Schichtenmodell, Netztools

Aufgabe 1: Verzögerungen in Netzen

2 Hosts A und B sind über einen einzigen Link miteinander verbunden, der maximal R bps unterstützt. Die Länge des Links betrage s Meter, die Ausbreitungsgeschwindigkeit auf dem Link betrage v Meter pro Sekunde. Host A sendet ein Paket der Größe L Bits an Host B .

- Drücken Sie das *Propagation Delay* d_{prop} und das *Transmission Delay* d_{trans} allgemein in Abhängigkeit von R , s , v und L aus.
- Host A beginnt zum Zeitpunkt $t = 0$ mit der Übertragung eines Pakets zu Host B . Wo ist das letzte Bit des Pakets zur Zeit $t = d_{trans}$?
- Angenommen, d_{prop} sei größer als d_{trans} . Wo ist das erste Bit des Pakets zur Zeit $t = d_{trans}$?
- Angenommen, d_{prop} sei kleiner als d_{trans} . Wo ist das erste Bit des Pakets zur Zeit $t = d_{trans}$?
- Gegeben sei $v = 2,5 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$, $L = 120 \text{ bits}$, $R = 56 \text{ kbps}$. Bei welcher Entfernung s von Host B zu Host A ist d_{prop} gleich d_{trans} ?

Aufgabe 2: Schichtenmodell

- Für eine Datenkommunikation wird das Schichtenmodell eingesetzt. Erklären Sie 2 Vorteile dieses Ansatzes! Erläutern Sie 1 Nachteil dieses Ansatzes?
- Wie nennt man Nachrichten der Link Layer, Network Layer und Transport Layer?
- Im Schichtenmodell wird lediglich der Algorithmus bzw. die Implementierung des Protokolls auf Schicht k verändert, die API bleibt unverändert. Welche Folgen hat das für Schicht $k + 1$ und Schicht $k - 1$?
Hinweis: Beispiel: Physical Layer ist Schicht 1, Link Layer ist Schicht 2.

Aufgabe 3: Wireshark und Ping

Die Aufgabe stellt die Tools Wireshark (Aufzeichnung von Paketen) und ping (Messen der Round Trip Time) vor. Hinweis: Ggfs. WLAN eduroam statt fh-intern verwenden.

- Optional:* Laden Sie Wireshark aus dem Internet (www.wireshark.org) und installieren Sie es auf Ihrem PC. Auf den Labor PCs ist das Programm bereits vorinstalliert.
- Zeichnen Sie eine Webabfrage in Wireshark auf!
 - Finden Sie heraus, wie man eine Aufzeichnung der empfangenen und gesendeten Pakete (*Packet Trace*) starten und stoppen kann. *Hinweis:* Wählen Sie das richtige Netzwerk Interface aus!
 - Öffnen Sie parallel einen Webbrowser und rufen Sie die „erste Webseite der Welt“ ab: <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>
 - Wählen Sie in Wireshark ein beliebiges aufgezeichnetes HTTP Paket aus (Filter: „http“) und finden Sie heraus, welche Protokolle für die Schichten 2 bis 5 bei HTTP verwendet werden.
- Suchen Sie für die Anfrage in b) den HTTP GET Request und die dazugehörige Antwort. Wie lange ist die Zeit zwischen dem Senden des Requests und dem Erhalt der Antwort beim Empfänger?
- Führen Sie einen ping zu www.washington.edu und zu www.rosenheim.de aus. Wie hoch ist die Round Trip Time? Erklären Sie den Unterschied in den beiden Ergebnissen!

Aufgabe 4: Traceroute, Geolocation

Mit dem Tool *Traceroute* (Windows: `tracert`, Linux: `traceroute`) kann man den Weg eines Pakets durch das Internet nachverfolgen. Es basiert auf ICMP, das in einer späteren Vorlesung besprochen wird. Klassische *Traceroutes* werden jedoch häufig durch Firewalls blockiert.

- a) Es gibt im Internet einige öffentlich zugängliche Server, von denen *Traceroutes* ausgeführt werden können. Gehen Sie dazu auf die Seite www.traceroute.org.
 - Wählen Sie den Server von *Telstra* (AS1221) in Australien. Als Zieladresse des *Traceroute* geben Sie `141.60.110.5` (TH Rosenheim) ein. Wie viele Router werden auf dem Weg von Australien nach Rosenheim durchlaufen?
 - Wiederholen Sie die Ausführung von *Traceroute*. Bleibt der gewählte Weg konstant?
- b) Nur für einige Router kann *Traceroute* IP Adressen ermitteln. Versuchen Sie herauszufinden, in welchen Ländern die Router stehen, die auf dem Weg von Australien nach Rosenheim durchlaufen werden. Hierzu können Sie eine sogenannte *Geolocation* Datenbank (z.B. www.geoiptool.com) verwenden, die IP Adressen zu Orten, Regionen und Ländern zuordnet.