

Übung 01: Delays, Schichtenmodell, Netztools

Aufgabe 1: Verzögerungen in Netzen

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

- Wie berechnet man allgemein das *Propagation Delay* d_{prop} und das *Transmission Delay* d_{trans} in Abhängigkeit von R , s , v und L ?
- Host *A* beginnt zum Zeitpunkt $t = 0$ mit der Übertragung des 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} ? Was bedeutet das anschaulich?

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?
- Der Leiter einer **Verpackungsfirma** möchte mit einer **lokalen Brauerei** zusammenarbeiten, um eine unsichtbare Bierdose zu produzieren (als Maßnahme gegen Umweltverschmutzung). Er bittet seine Rechtsabteilung um Rat und Hilfe, letztere wiederum kontaktiert die Technikabteilung. Daraufhin kontaktiert der Leiter der Technikabteilung einen technischen Ansprechpartner in der Brauerei, um die technischen Aspekte zu diskutieren. Die beiden Techniker berichten das Ergebnis des Gesprächs jeweils an ihre Rechtsabteilungen. Letztere klären dann in einem Telefonat die rechtlichen Aspekte. Schließlich diskutieren die Leiter beider Firmen die finanziellen Angelegenheiten. Welches Prinzip des Schichtenmodells (aus der Netzwerktechnik) wurde hier verletzt?

Aufgabe 3: Wireshark und Ping

Die Aufgabe stellt die Tools Wireshark (Aufzeichnung von Paketen) und ping (Messen der Round Trip Time) vor. Hinweis: An der Hochschule ggfs. 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 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 viel Zeit verstreicht zwischen dem Senden des Requests und dem Empfang der Antwort?

- d) 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 *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. *Hinweis: Traceroutes werden jedoch häufig durch Firewalls blockiert.*

- a) Es gibt im Internet 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 Zwischen-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.