

Übungsblatt 1

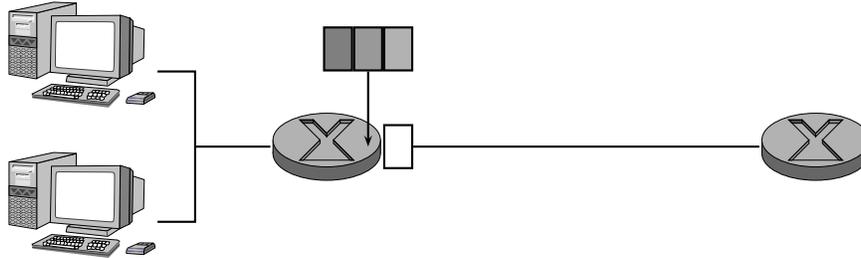
Abgabe am 30.04.2010 in der Vorlesung, oder im Briefkasten in der Oettingenstraße 67 (bis 11:00 Uhr).

1. Verzögerungszeiten (H)

Eine Nachricht wird auf dem Weg durch das Netz über verschiedene Knoten und Verbindungen geleitet. Die Übertragung der Daten erfolgt mit Hilfe von Signalen (z.B. elektrische bei Kupferkabeln, elektromagnetische bei der Funkübertragung und optische bei Lichtwellenleitern). Aufgrund von physikalischen Eigenschaften der Signale und Übertragungsmedien, aber auch in den Knoten (Switches, Router) und DEEs/Endgeräten sowie aufgrund der allgemeinen Verkehrssituation im Netz treten bei der Übertragung von Daten verschiedene Arten von Verzögerungen auf. Wir unterscheiden u.a. folgende Verzögerungszeiten:

- Verarbeitungsverzögerung
- Warteschlangenverzögerung
- Nachrichtenverzögerung (auch: Übertragungsverzögerung)
- Signalverzögerung (auch: Ausbreitungsverzögerung)

- (a) Zeigen Sie anhand der folgenden Skizze, wo diese Verzögerungen auftreten und erklären Sie jeweils kurz wie sie entstehen!



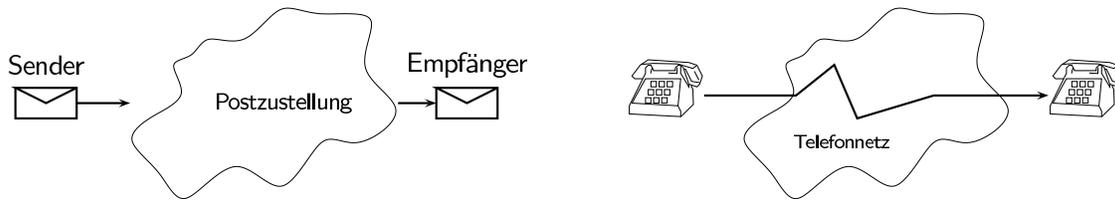
- (b) Erklären Sie den Unterschied zwischen der Nachrichtenverzögerung und der Signalverzögerung!
- (c) Zwei Rechner A und B sollen in einem Heim-Netz miteinander kommunizieren. Rechner A sei über ein 20 m langes Kupferkabel (Twisted-Pair-Kabel) an einen DSL-WLAN-Router angeschlossen; Rechner B kommuniziert per WLAN und befindet sich 10m vom Router entfernt in Sichtweite von diesem. Berechnen Sie die Verzögerung für ein Paket der Größe 1500 Byte, welches von Rechner A an den Rechner B gesendet wird.

Hinweise:

- Vernachlässigen Sie die Warteschlangenverzögerungen, sowie alle Fehlereinflüsse (Paketverlust, Übertragungsfehler etc).
- Die Verarbeitungsverzögerung im Router betrage $2 \mu\text{s}$.
- Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Signalen beträgt
 - $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ im Kupferkabel
 - $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ bei Funksignalen
- Die Übertragungsraten betragen
 - 100 MBit/s auf dem Kupferkabel
 - 54 MBit/s bei Funksignalen
- 1 MBit = 10^6 Bits

2. Verbindungslose und verbindungsorientierte Kommunikation (H)

Ein Kriterium, um eine Kommunikationsbeziehung genauer zu charakterisieren, ist die Einteilung in verbindungslose und verbindungsorientierte Kommunikation. Beispiele aus dem Alltag wären z.B. die Briefpost und ein Telefongespräch.



- Erläutern Sie kurz den konzeptionellen Unterschied zwischen verbindungsloser und verbindungsorientierter Kommunikation!
- Nennen Sie je zwei Beispieldienste!
- Unter welchen Bedingungen ist eine verbindungslose Kommunikation von Vorteil?

3. Das Pizzaprotokoll (H)

Ein Protokoll ist eine Spezifikation von Vorschriften zum Informationsaustausch (vgl. Vorlesung, Kapitel 1). Beschreiben Sie im Folgenden ein Protokoll zur Bestellung einer Pizza, beim Pizza-Service Ihres Vertrauens!

- Indem Sie auf die Technologie „Telefon“ zurückgreifen, haben Sie eine Möglichkeit gefunden Nachrichten mit Ihrem Pizza-Service auszutauschen. Ohne ein Bestellprotokoll herrscht jedoch Stille im Hörer. Damit Ihre Bestellung erfolgreich abgeschlossen werden kann, müssen Sie dem Pizza-Service Ihren **Namen**, Ihre **Adresse** und Ihre **Wunschpizza** mitteilen.
 - Geben Sie für jede der drei oben genannten Informationseinheiten je eine Vorschrift in BNF an, wie diese Information zu übermitteln ist! (Syntax)
 - Geben Sie nun eine Vorschrift für eine Bestellung in BNF an!
 - Begründen Sie, warum das Telefongespräch, mit dem Sie Ihre Pizza bestellen eine verbindungsorientierte Kommunikation ist! Gehen Sie dabei auf die Phasen einer verbindungsorientierten Kommunikation ein und zeichnen Sie einen Zustandsautomaten, der das Gespräch in seinen drei Phasen zeigt.
 - In welcher Phase Ihres Telefonates werden die relevanten Daten für Ihre Bestellung übermittelt?
 - Zeichnen Sie ein Sequenzdiagramm, das einen vollständigen Bestellvorgang am Telefon darstellt! Beachten Sie dabei:
 - Markieren Sie das Ende jeder Phase der Kommunikation!
 - Der Kunde übermittelt bestimmte Informationen genau dann, wenn er danach gefragt wird!
 - Charakterisieren Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen Kunde und Pizza-Service anhand von Teilnehmeranzahl, Datenfluss und Steuerung!
- Auch Kunden mit kaputtem Telefon, bei dem die Ohrmuschel nicht funktioniert, sollen Pizza bestellen können!
 - In welcher Phase der Kommunikation muss der Pizza-Service feststellen, dass der Kunde ihn nicht hören kann?
 - Welche Auswirkungen auf den Datenfluss hat eine kaputte Ohrmuschel?
 - Zeichnen Sie ein Sequenzdiagramm, das zeigt, wie ein Bestellvorgang trotz einer kaputten Ohrmuschel durchgeführt werden könnte!
- Der neue Chat-Dienst Pizza 2.0 erlaubt es *vielen* Kunden *gleichzeitig* mit *vielen* Pizza-Lieferanten zu kommunizieren ...
 - Wie bezeichnet man die Kommunikation von Pizza 2.0 hinsichtlich der Teilnehmeranzahl?
 - Welche neuen Herausforderungen stellen sich im Gegensatz zur Interaktion von genau zwei Personen, wie sie oben behandelt wurde? Nennen und begründen Sie mindestens zwei!

- iii. Wie muss die Verbindungsaufbauphase Ihres Protokolls angepasst werden, um auch in Pizza 2.0 einen Bestellvorgang zu ermöglichen? Wie stellen Sie dabei sicher, dass Sie nach Ihrer Bestellung genau eine Pizza bekommen?
- iv. Zeichnen Sie ein Sequenzdiagramm eines Bestellvorgangs bei Pizza 2.0, bei dem ein Kunde und drei Pizza-Services gleichzeitig mit dem Chat-Dienst verbunden sind! (Hinweis: Dabei will der Kunden immer noch genau eine Pizza bei genau einem Pizza-Service bestellen!)

4. Mini-Beispiel zu Wireshark

Installieren Sie zunächst den Netz-Protokoll-Analysator Wireshark auf Ihrem Rechner. Sie finden ihn in Ihrer Paketverwaltung, oder auf <http://www.wireshark.org/>. Laden Sie dann von der Webseite der Vorlesung die Datei `trace1.pcap` herunter.

Öffnen Sie diese Datei mit Wireshark und versuchen Sie, den mitgeschnittenen Netzverkehr zu interpretieren. Vernachlässigen Sie dabei zunächst alle Angaben der Ebenen Ethernet II und Internet Protocol, betrachten Sie nur den Teil, der dem Internet Control Message Protocol zugeordnet ist.

- (a) Wie sind die Nachrichten aufgebaut?
- (b) Wie sieht das zeitliche Verhalten des Nachrichtenaustausches aus?
- (c) Berechnen Sie die mittlere Verzögerung der Antworten auf die Anfragen!
- (d) Wozu könnte der gezeigte Netzverkehr dienen?
- (e) Handelt es sich um eine verbindungsorientierte oder verbindungslose Kommunikation? Begründen Sie Ihre Antwort!
- (f) Sie können die Funktion von der Kommandozeile mit dem Kommando `ping` ausführen. Finden Sie einen Rechner, der zwar im WWW-Browser erreichbar ist (also eine HTML-Seite zurückschickt), aber nicht auf ICMP-Echo-Requests antwortet!