

## Übungen zur Vorlesung Rechnernetze I, WS 2007/2008

### Übungsblatt 1

Besprechung in der Übung am 29./31. Oktober 2007.

#### Aufgabe 1.1 Wiederholung der Begriffe am Beispiel

In der Übung werden Sie Beispiele für drei Netz-Szenarien kennenlernen:

1. Local Area Network - ein kleines Heimnetz mit einem DSL-WLAN-Router oder das Netz von benachbarten Studentenwohnheimen
2. Metropolitan Area Network - Münchner Wissenschaftsnetz (MWN)
3. Wide Area Network - Deutsches Forschungsnetz "X-WiN"

Wir werden viele neu eingeführte Begriffe aus der Vorlesung nochmal auf diese praktischen Beispiele anwenden.

#### Aufgabe 1.2 Protokolle allgemein

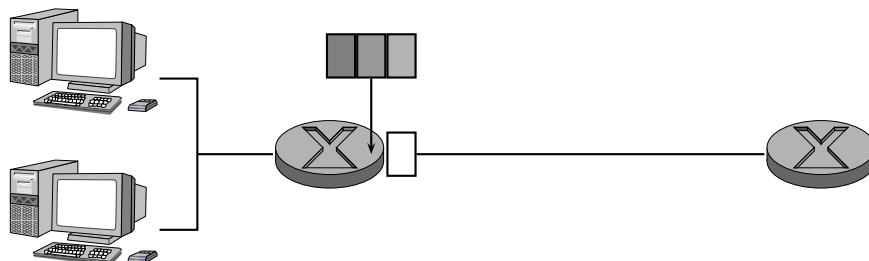
1. Was wird in einem Protokoll spezifiziert?
2. Nennen und begründen Sie vier Vorteile einer Standardisierung von Protokollen bzw. der Nutzung von standardisierten Protokollen.

#### Aufgabe 1.3 Verzögerungszeiten

Ein Paket wird auf dem Weg durch das Netzwerk über verschiedene Knoten und Verbindungen geleitet. Die grundlegende Übertragung von Daten erfolgt dabei mit Hilfe von Signalen (z.B. elektrische bei Kupferkabeln, elektromagnetische bei der Funkübertragung und optische bei Glasfasern). Aufgrund von physikalischen Eigenschaften der Signale und Übertragungsmedien, aber auch in den Knoten (Switch, Router, Endgeräte) aufgrund der allgemeinen Verkehrssituation im Netzwerk treten bei der Übertragung von Daten verschiedene Arten von Verzögerungen auf.

1. Wir unterscheiden u.a. folgende Verzögerungszeiten:
  - Verarbeitungsverzögerung
  - Warteschlangenverzögerung
  - Übertragungsverzögerung/Nachrichtenverzögerung
  - Ausbreitungsverzögerung/Signalverzögerung

Zeigen Sie in der folgenden Skizze an, wo diese Verzögerungen auftreten.



2. Erklären Sie kurz, wie diese Verzögerungen entstehen.

3. Erklären Sie den Unterschied zwischen der Übertragungsverzögerung und der Ausbreitungsverzögerung!
4. Zwei Rechner A und B sollen in einem Heim-Netzwerk miteinander kommunizieren. Rechner A sei per Netzwerkkabel an einen DSL-WLAN-Router angeschlossen, Rechner B per WLAN. Berechnen Sie die Verzögerung für ein Paket der Größe 1500 Byte, welches von Rechner A an den Rechner B gesendet wird. Dabei sollen folgende Bedingungen gelten:
  - Die Warteschlangenverzögerungen sind zu vernachlässigen.
  - Die Verarbeitungsverzögerung im Router betrage  $2 \mu\text{s}$ .
  - Rechner A ist über ein 20m langes Kupferkabel am Router angeschlossen. Rechner B befindet sich 10m vom Router entfernt in Sichtweite von diesem.
  - Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Signale im Kupferkabel beträgt  $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , die der Funksignale  $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
  - Auf dem Kupferkabel wird eine Übertragungsrate von 100 Mbit/s verwendet, auf der Luftschnittstelle 54 Mbit/s.
  - Alle weiteren (äußeren) Einflüsse wie Paketverlust, Übertragungsfehler oder ähnliches sind zu vernachlässigen.

### **Aufgabe 1.4 Unicast, Multicast, Broadcast**

1. Machen Sie sich zunächst nochmals die Unterschiede zwischen Unicast, Multicast und Broadcast bewusst. Zeichnen Sie jeweils in ein kleines fiktives Netzwerk mit Baumtopologie potentielle Sender- und Empfängerknoten für die drei verschiedenen Verteilmechanismen ein.
2. Wo werden diese drei Varianten in der Praxis häufig genutzt? Geben Sie je ein Beispiel an, und begründen Sie bei allen drei Beispielen, warum sich die anderen zwei Verfahren bei Ihrem Beispiel jeweils nicht so eignen würden.

### **Aufgabe 1.5 Mini-Beispiel zu Wireshark**

Installieren Sie zunächst den Netzwerk-Protokoll-Analysator Wireshark auf Ihrem Rechner. Sie finden es auf <http://www.wireshark.org/>.

Laden Sie dann von der Webseite der Vorlesung <http://www.mnm-team.org/teaching/Vorlesungen/2007ws/rn/> die Datei `trace1.pcap` herunter.

Laden Sie diese Datei in Wireshark und versuchen Sie, den mitgeschnittenen Netzwerkverkehr 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.

1. Wie sind die Nachrichten aufgebaut?
2. Wie sieht das zeitliche Verhalten des Nachrichtenaustausches aus?
3. Berechnen Sie die mittlere Verzögerung der Antworten auf die Anfragen!
4. Wozu könnte der gezeigte Netzwerkverkehr dienen?
5. 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!