

Übungsblatt 1

Abgabe bis **03.05.2013** in der Vorlesung.

Hinweis: Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

1. Grundlagen (H)

Zwei Gelehrte der Antike spielen gerne Schach miteinander. Weil sie nicht in der selben Stadt wohnen, teilen sie einander die Spielzüge über Brieftauben mit. Gegenüber dem Spiel an einem gemeinsamen Spielbrett ergeben sich ähnliche Herausforderungen, wie in verteilten Systemen.

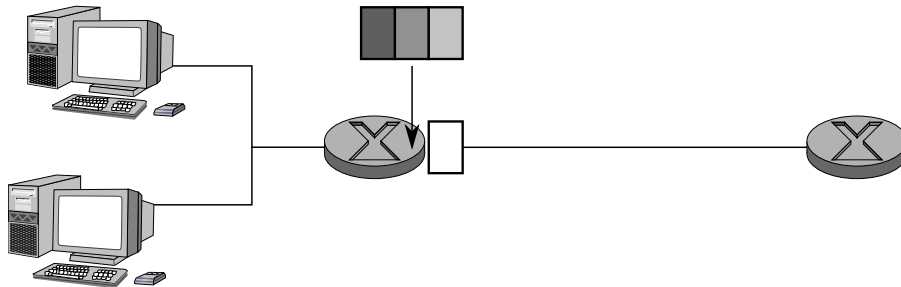
- Nennen Sie fünf Probleme (z.B. plausible Vorfälle, oder Wissenslücken), die einen reibungslosen Spielverlauf stören können! Nennen Sie auch ihre Folge.
- Auf welche Eigenschaften verteilter Systeme sind ihre Störfälle zurückzuführen?
- Geben Sie für jeden der Störfälle einen Vorschlag zu seiner Vermeidung an!

2. 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:

- Signalverzögerung
- Verarbeitungsverzögerung
- Nachrichtendauer
- Warteschlangenverzögerung

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



- Erklären Sie den Unterschied zwischen der Nachrichtenverzögerung und der Signalverzögerung!
- 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.

Hinweis:

- 1 MBit = 10^6 Bits
- Vernachlässigen Sie die Warteschlangenverzögerungen, sowie alle Fehlereinwirkungen (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

3. Verteiltes System

Betrachten Sie das folgende Szenario: Sie entwickeln ein Transaktionssystem, z.B. Geldautomaten-System, für eine Bank. Das System soll mehrere **Geldautomaten-Terminals** enthalten, die eine Schnittstelle zu den Kunden anbieten. Mehrere **Kontrollrechner** steuern und koordinieren (Empfang, Verteilung und Weiterleitung) Anfragen von je drei Terminals an den **Hauptrechner** der Bank oder an **externe verteilte Systeme**. Es gibt genau einen Hauptrechner, der Systembuchungen ausführt.

- (a) Zeichnen Sie einen Plan mit sieben Geldautomaten-Terminals an denen die Kunden Geld abheben können!
- (b) Sie sind der Entwickler der Bank und dafür verantwortlich, dass Ihre Kunden später Geld an den Terminals beziehen können. Stellen Sie zu jedem der folgenden Punkte je eine Anforderung an das verteilte System:

- Heterogenität
- Sicherheit
- Fehlerbehandlung
- Transparenz
- Offenheit
- Skalierbarkeit
- Konkurrenz

Hinweis: Betrachten Sie die Komponenten in dem von Ihnen gezeichneten Plan unter den hier aufgeführten Gesichtspunkten.

4. Netztopologie

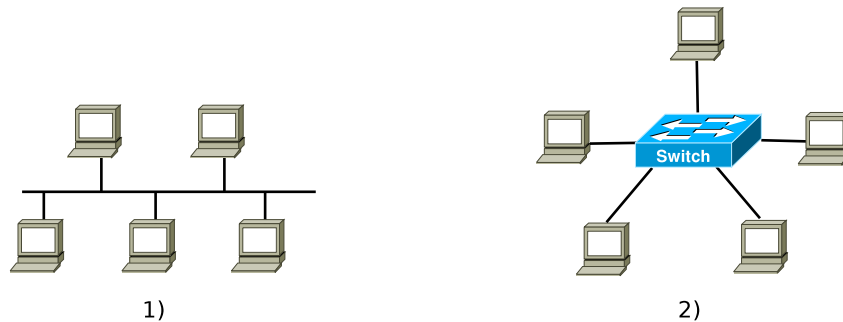


Abbildung 1: Bustopologie 1) und Sterntopologie 2)

In der Vorlesung haben Sie unterschiedliche Möglichkeiten kennengelernt Rechner miteinander zu vernetzen. Die Wahl der *Topologie* hat Auswirkungen auf die Eigenschaften des Netzes.

- (a) Nennen sie für die Netze 1) und 2) der Abbildung mindestens zwei Vor- und Nachteile hinsichtlich der Eigenschaften für Skalierbarkeit und Fehlerbehandlung.
- (b) Erläutern Sie für den Fall 2) je einen Vor- und Nachteil gegenüber 1) für ein Netz mit vielen Teilnehmern.
- (c) Das Netz 1) soll in eine Ringtopologie gebracht werden. Nennen Sie stichpunktartig zwei Unterschiede zwischen einem Ring und Topologie 1)!
- (d) Neben der Topologie, können Rechnernetze auch nach verschiedenen anderen Kriterien klassifiziert werden. Betrachten Sie einen Studenten-Rechnerraum (CIP-Pool), in ähnlicher Topologie wie das Netzbeispiel 2), und klassifizieren Sie dieses Netz hinsichtlich der Kriterien: 1. Zugangsrecht 2. Rolle/Technologie/Größe 3. Vermittlungstechnik