

# Hauptdiplomklausur Informatik

## April 1998: Rechnernetze

Name: ..... Vorname: .....

Matrikel-Nr.: ..... Semester: ..... Fach: .....

Hinweise:

- (a) Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblatts aus.
- (b) Überprüfen Sie Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (**20** Seiten).
- (c) Tragen Sie Ihre Lösungen soweit möglich direkt in die Klausur ein.
- (d) Als Hilfsmittel sind nur nicht-programmierbare Taschenrechner zugelassen.
- (e) Zeit: 100 Minuten

Aufgabe	max. Punktezahl	Punkte
1	18	
2	14	
3	21	
4	18	
5	10	
6	19	
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	

## Aufgabe 1 (18 Punkte): ISO/OSI-Referenzmodell

Aus der Vorlesung ist Ihnen das ISO/OSI-Referenzmodell für Rechnernetze bekannt.

(a) [7 Punkte] Geben Sie **in Stichworten** für jede Schicht ihre Funktionalität an, d.h. die Aufgaben, die diese Schicht im Datenverkehr erfüllt.

Schicht	Funktionalität
1. Bitübertragungsschicht	
2. Sicherungsschicht	
3. Vermittlungsschicht	
4. Transportschicht	
5. Kommunikationssteuerungsschicht	
6. Darstellungsschicht	

<b>Schicht</b>	<b>Funktionalität</b>
7. Anwendungsschicht	

(b) [4+4 Punkte] Betrachten Sie die folgenden beiden Szenarien der Datenübertragung in einem heterogenen Rechnernetz:

- (1) ein Datenbank-Update einer Bankanwendung und
- (2) eine Videoübertragung.

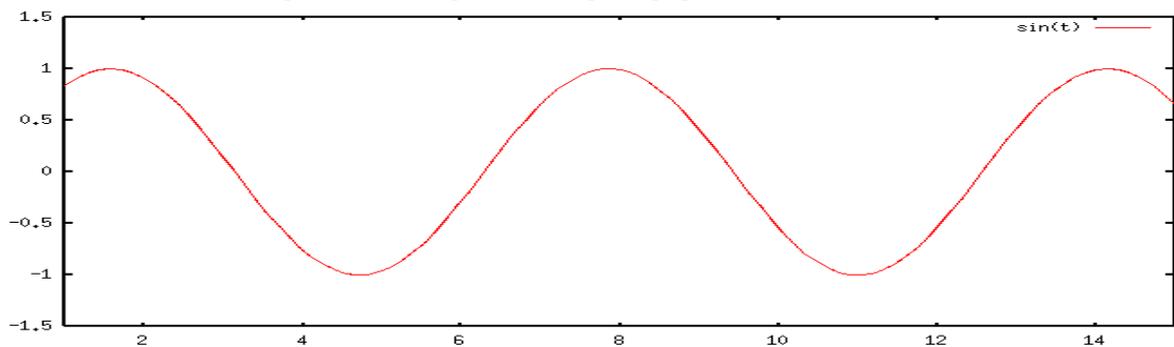
Welche Funktionalitäten der Schichten 1 bis 6 werden bei den beiden Szenarien unbedingt benötigt? Wenn in einer Schicht mehrere Protokolle zur Verfügung stehen, welches würden Sie jeweils auswählen?

- (c) [3 Punkte] Welche Funktionalitäten, die das ISO/OSI-Referenzmodell **nicht** besitzt, sollten für die Übertragung von kontinuierlichen Daten von einer Protokollhierarchie zur Verfügung gestellt werden?

## Aufgabe 2 (14 Punkte): Bitübertragungsschicht

- (a) [4 Punkte] Die Übertragung digitaler und analoger Daten über ein analoges Medium wird per Modulation realisiert. Was versteht man dabei unter einem Trägersignal, und wie wird es verändert, um seine Aufgabe zu erfüllen?

- (b) [4 Punkte] Es sei folgendes analoge Datensignal gegeben.



Zeichnen Sie in das Bild ein hochfrequentes Trägersignal, welches per Amplitudenmodulation das analoge Datensignal kodiert.

- (c) [6 Punkte] Beschreiben Sie detailliert, wie mehrere frequenz-modulierte Datensignale gleichzeitig über einen einzigen Übertragungsweg übertragen werden können. Erklären Sie dabei explizit den Unterschied zwischen Modulation und Multiplexing. Zeichnen Sie dazu am besten eine Skizze und erklären diese.

### **Aufgabe 3 (21 Punkte): LAN**

- (a) [3 Punkte] Welche Netztopologien für lokale Netze kennen Sie? Zählen Sie sie auf und veranschaulichen Sie sie mit einem Bild!

(b) [6 Punkte] Listen Sie die verschiedenen Charakteristika/ Eigenschaften von folgenden LAN-Zugriffsprotokollen auf.

(Anmerkung: Sie brauchen nicht die genau Funktionsweise zu beschreiben.)

- CSMA/CD

- Token Bus

- Token Ring

- FDDI

(c) [5 Punkte] Für den Zugriff auf glasfaserbasierte Hochgeschwindigkeitsnetze wurde u.a. das Protokoll FDDI entwickelt. Beschreiben Sie das Netzzugangsprotokoll von FDDI!

(d) [3 Punkte] Was versteht man im Rahmen von FDDI unter den Begriffen TRT (Token Rotation Time):

TTRT (Target Token Rotation Time):

THT (Token Holding Time):

(e) [2+2 = 4 Punkte] Gegeben sei ein FDDI-Ring mit vier Stationen A, B, C, D. Die Stationen A und C haben jeweils eine synchrone Allokation von 4 ms, die Station B eine synchrone Allokation von 3 ms und die Station D von 0 ms. Der Abstand zwischen den Stationen betrage 2 km.

(1) Berechnen Sie die Target Token Rotation Time (TTRT)!

- (2) Die synchrone Allokation von Station D ist 0. Was muß passieren, damit Station D senden kann?

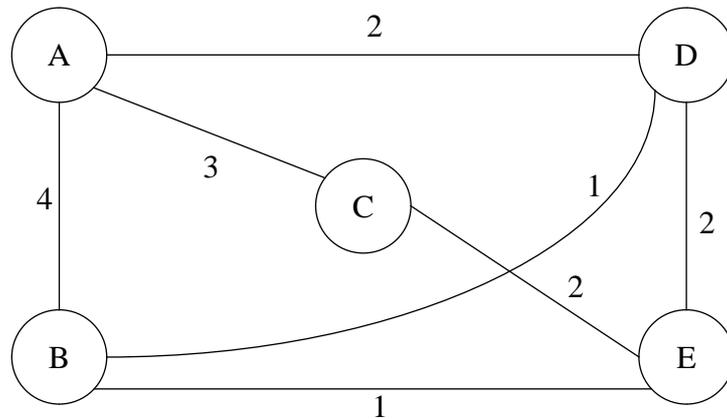
#### **Aufgabe 4 (18 Punkte): Multicast-Routing**

(a) [2 Punkte] Wann benötigt man Multicast-Verbindungen?

(b) [4 Punkte] Welche Anforderungen werden an Multicast-Verbindungen gestellt?

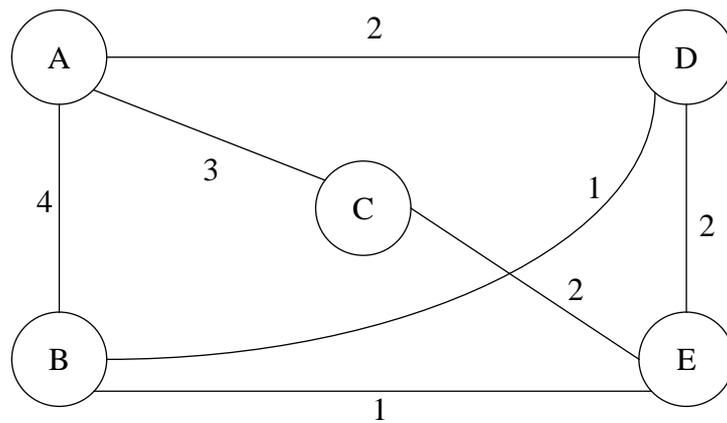
(c) [4 Punkte] Gibt es Unterschiede bei der Behandlung von Multicast-Verbindungen in LANs und WANs? Wenn ja, nennen Sie die Unterschiede!

(d) [8 Punkte] Gegeben sei das folgende Netz:



Die Kosten für die Verbindung von einem Knoten zum anderen sind im Netz eingezeichnet.

- (1) [4 Punkte] Malen Sie oben in das Netz die Pakete ein, die nach dem **unvollständigen** Reverse Path Broadcasting-Algorithmus (RPB) aus versendet werden. A sei der Sender.
- (2) [4 Punkte] Malen Sie unten in das Netz die Pakete ein, die nach dem **vollständigen** Reverse Path Broadcasting-Algorithmus (RPB) vom Sender A aus versendet werden. A sei der Sender.



## **Aufgabe 5 (10 Punkte): Darstellungsschicht**

- (a) Die Ergebnisse der Klausur sollen in einer Datenbank verwaltet werden. Dazu wird ein Datensatz *Klausur* definiert, der folgende Komponenten enthält:
- Name des Prüflings; getrennt nach Vor- und Nachname
  - Name des Prüfungsfaches
  - Anzahl der Punkte
  - Note

Der Datensatz *Klausurergebnisse* enthält alle Klausurdatensätze.

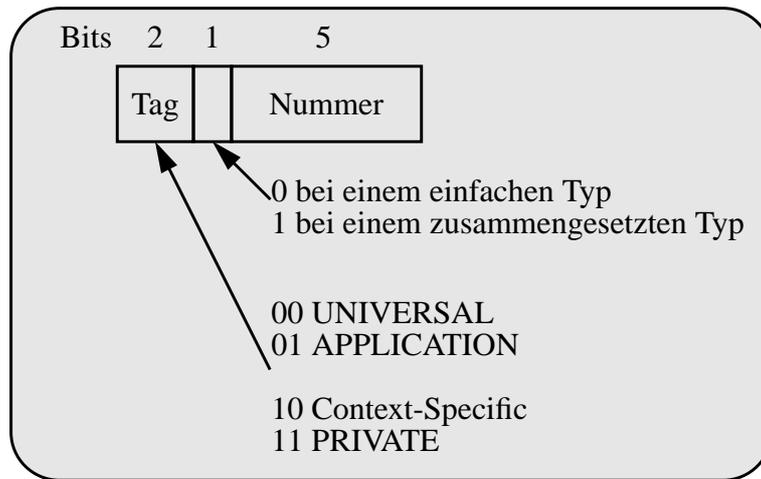
- (1) [4 Punkte] Entwerfen Sie eine ASN.1 - Spezifikation für die Datensätze *Klausur* und *Klausurergebnisse*.

- (2) [4 Punkte] Kodieren Sie Ihre *Klausur* mit der von Ihnen gewünschten Punktzahl und Note in den Basic Encoding Rules (BER). Schreiben Sie davor aber bitte in Klartext hin, wie Sie die Felder belegen wollen. Verwenden Sie die beigelegte Hilfestellung

- (3) [2 Punkt] Welche Vor- und Nachteile hat die Verwendung einer genormten Transfer-syntax im Vergleich zur Verwendung der jeweiligen lokalen Syntax des Senders?

## Hilfestellungen:

Definition des Tagbytes:



(4) Tabelle für das Encoding von Universal Types:

Tag	Meaning
1	BOOLEAN
2	INTEGER
3	BIT STRING
4	OCTET STRING
5	NULL
6	OBJECT IDENTIFIER
7	OBJECT DESCRIPTOR
8	EXTERNAL
16	SEQUENCE and SEQUENCE OF
17	SET and SET OF
18	NumericString
19	PrintableString
20	TeletexString
21	VideotexString
22	IA5String
23	Generalized Time
24	UTCTime
25	GraphicString
27	GeneralString

## Aufgabe 6 (19 Punkte): Anwendungsschicht

Es sei folgende html-Seite namens index.html auf dem http-Server namens www.pruefung.uni-mannheim.de abgelegt:

```
<html> <head>
<title>Hauptdiplom</title>
</head>
<body>
<IMG SRC="/images/logo.gif">
<h1>Hauptdiplom</h1>
<hr>
<menu>
  <li><A HREF="ftp://www.pruefung.uni-mannheim.de/loesungen/">
    Musterl&ouml;sungen</A>
  <li><A HREF="telnet://www.bibliothek.uni-mannheim.de/">
    Bibliothek</A>
  <li><A HREF="mailto:wwwadmin@www.pruefung.uni-mannheim.de">
    Beschwerden</A>
</menu>
<hr>
</body> </html>
```

- (a) [4 Punkte] Was geschieht im http-Protokoll, nachdem sie in einem Browser den Link <http://www.pruefung.uni-mannheim.de/index.html> aufgerufen haben? Geben Sie die Folge von Kommandos an, die der Client absendet sowie die Folge von Kommandos, die der Server aufzeichnet. Images sollen dabei *inline* geladen werden.

(b) [6 Punkte] Was geschieht beim Anwählen des ersten/zweiten/dritten Menüpunktes? Nennen und beschreiben Sie das jeweilige Protokoll und seine Funktionalität.

(c) [3 Punkte] Was versteht man unter “mounting”? Nennen Sie auch das Protokoll, mittels dessen ein “Internet mounting” realisiert wird.

(d) [6 Punkte] Sie sollen ein Programm zur Anmeldung zu Übungsgruppen implementieren. Die Anmeldungen sollen in einer einzigen Datei gespeichert werden. Das Anmelden soll von verschiedenen, aber festen Rechnern über das Internet machbar sein. Beschreiben Sie Ihren Lösungsansatz und die dafür benötigten Netzprotokolle. Begründen Sie Ihren Entwurf!