

Hauptdiplomklausur Informatik

September 1996: 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 (17 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

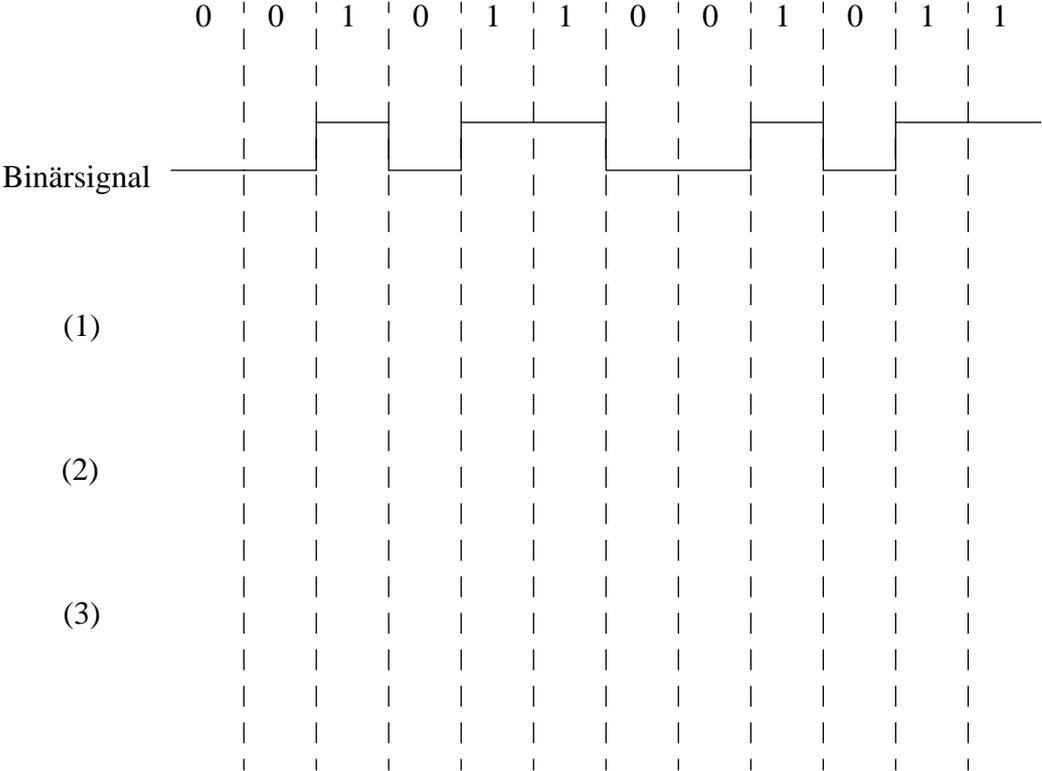
Aufgabe	max. Punktezahl	Punkte
1	11	
2	26	
3	12	
4	17	
5	14	
6	20	
Gesamt	100	

Aufgabe 1 (11 Punkte): Bitübertragungsschicht

(a) [2 Punkte] Was versteht man unter Modulation?

(b) [3 Punkte] Welche drei Modulationstechniken gibt es?

(c) [6 Punkte] Malen Sie zum dem gegebenen Binärsignal die Signale, die sich nach den drei Modulationstechniken nach (b) ergeben, in die folgende Abbildung. Beschriften sie (1), (2) und (3)!



Aufgabe 2 (26 Punkte): Stop-and-Wait-Protokoll

Eine Reihe von Datenpaketen der Größe 1000 bit wird ununterbrochen über eine zuverlässige 64 KBit/s-Duplex-Verbindung übertragen. Gemäß dem einfachen Stop-and-Wait-Protokoll wird nach jedem gesendeten Paket auf eine Bestätigung gewartet. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit betrage $2 \cdot 10^8$ m/s. Sender und Empfänger seien 20 km voneinander entfernt. Die Verarbeitungszeit bei Sender und Empfänger seien vernachlässigbar. Die Paketlänge der ACKs betrage 100 bit.

- (a) [6 Punkte] Skizzieren Sie das einfache Stop-and-Wait-Protokoll, in dem sie den Algorithmus, der im Sender und Empfänger abläuft, in Pseudocode niederschreiben!

(a) [8 Punkte] Zu wieviel Prozent wird die Übertragungsrate von 64 KBits/s bei diesem Protokoll nur ausgenutzt?

- (b) [6 Punkte] Die Bitfehlerrate dieser Verbindung betrage 10^{-5} , d.h. von 10^5 übertragenen Bits ist im Mittel eines fehlerhaft. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein ganzes Paket korrekt übertragen wird?

- (c) [6 Punkte] Gehen Sie jetzt davon aus, daß statt des Stop-and-Wait-Protokolls ein einfaches Sliding-Window-Protokoll mit Fenstergröße 5 eingesetzt wird. Zu wieviel Prozent wird die Übertragungsrate von 64 KBits/s jetzt ausgenutzt?

Aufgabe 3 (12 Punkte): FDDI

(a) [8 Punkte] Beschreiben Sie das Netzzugangsprotokoll von FDDI!

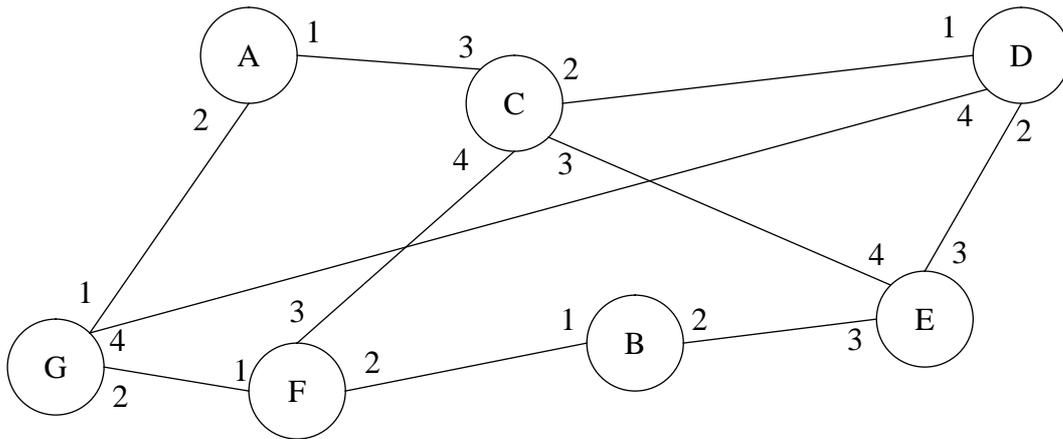
- (b) [4 Punkte] Gegeben sei ein FDDI-Ring mit 4 Stationen A, B, C und D. Die Stationen A und B haben eine synchrone Allocation von 10 ms, die Stationen D und C dagegen nur 5 ms. Die Entfernung der Stationen zueinander sei 200 km und die Ausbreitungsgeschwindigkeit $3 \cdot 10^8$ m/s. Berechnen Sie die TTRT! Nehmen Sie nun an, daß die Station C über die allokierte Zeit hinaus Daten versenden will. Was muß geschehen, damit dies möglich ist?

Aufgabe 4 (17 Punkte): Vermittlungsschicht

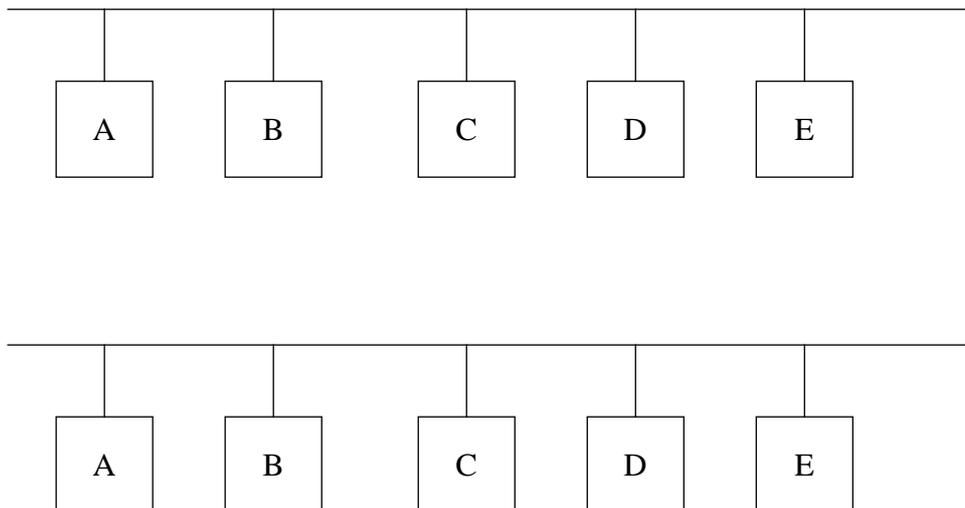
(a) [3 Punkte] Was versteht man unter einer virtuellen Verbindung, was unter einem Datagramm? Arbeiten Sie die Unterschiede heraus!

(b) [6 Punkte] Nennen Sie Vor- und Nachteile von Datagramm und der virtuellen Verbindung (Nur Stichworte!!)

- (c) [4 Punkte] Gegeben sei das folgende Netz. Es soll nun ein Paket von Knoten A nach Knoten G gesendet werden. Die an den Ausgangsleitungen angegebenen Zahlen reflektieren jeweils die Wartezeit bei der Ankunft des Paketes, bevor es über den Link transportiert werden könnte. Welchem Weg folgt das Paket durch das Netz bei Verwendung des Hot-Potato-Algorithmus?



- (d) [4 Punkte] Was versteht man unter dem Address Resolution Protocol (ARP)? Wie funktioniert es? Skizzieren Sie anschließend an dem Beispiel in der folgenden Abbildung die zwei Phasen! Gehen Sie davon aus, daß Station A nach D senden möchte.



Aufgabe 5 (14 Punkte): Transportschicht

(a) [4 Punkte] Erklären Sie das abstrakte Konzept der PORTs in der Internet-Architektur!

(b) [10 Punkte] Nennen Sie die Protokollelemente (d.h. die wichtigsten Funktionen) von TCP!
Geben Sie auch die Algorithmen an, mit denen diese Funktionen realisiert werden!

Aufgabe 6 (20 Punkte): ASN.1 & BER

- (a) [5 Punkte] Vervollständigen Sie folgende ASN.1 - Spezifikation. Auf Seite 16 finden Sie eine Hilfestellung. Denken Sie auch an benötigte Tags!

```
Kunde ::=
{
    Vorname

    Nachname

    gebdatum          Datum

    gekaufteWaren
}

```

```
Ware ::=
{
    Produktname

    Herstellername

    Preis
}

```

```
Datum ::=
{

}

```

(b) [10 Punkte] Kodieren Sie folgende Ware mit den Basic Encoding Rules:

“Sharan” “VW” 50.000

Bem.: Auf der nächsten Seite finden Sie eine Hilfestellung. Jedes Kästchen Ihrer Kodierung soll ein Byte in dezimaler Schreibweise bzw. ein Textzeichen enthalten.

Definition des Tagbytes

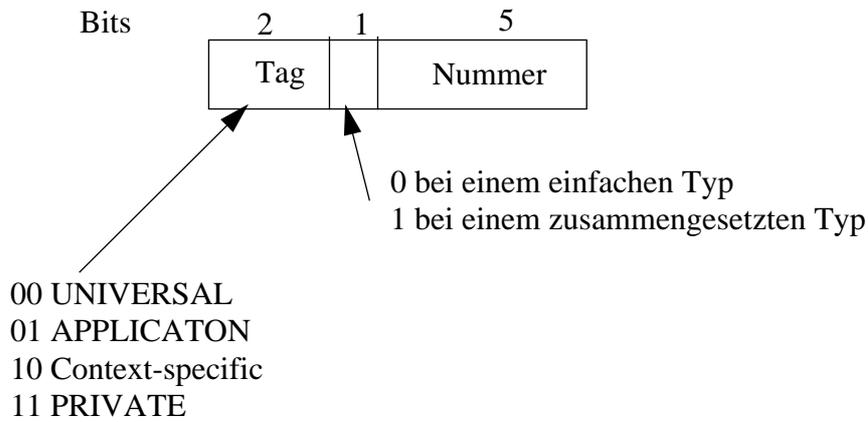


Tabelle 1: Table der Tags für das Encoding von Universal types:

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	GeneralizedTime
24	UTCTime
25	GraphicsString
26	VisibleString
27	GeneralString

(c) [5 Punkte] Kodieren Sie folgende Ware mit XDR:

“Sharan” “VW” 50.000