

HAUPTDIPLOMKLAUSUR INFORMATIK

Oktober 1990 Teil: Rechnernetze I

Name: Vorname:

Matrikel-Nr.: Semester: Studienfach:

Hinweise:

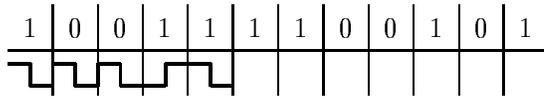
- a) Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblatts aus.
- b) Überprüfen Sie Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (6 Aufgaben, 7 Seiten).
- c) Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
- d) Zeit: 67 Minuten

Aufgabe	max. Punktezahl	Punkte
1	6	
2	10	
3	13	
4	15	
5	13	
6	10	
Summe	67	

Aufgabe 1 [6 Punkte]

Zur binären Signalisierung auf Kabeln wird häufig das „Differential Manchester Encoding“ verwendet.

- a) [3 Punkte] Ergänzen Sie den Signalverlauf im Diagramm



- b) [3 Punkte] Welche Vorteile hat „Differential Manchester Encoding gegenüber einfachem „Manchester Encoding“, welche gegenüber NRZ-L (Nonreturn to Zero-level)?

Aufgabe 2 [10 Punkte]

Zur Berechnung der theoretischen Maximalkapazität eines Kanals dienen die Theoreme von Nyquist und Shannon.

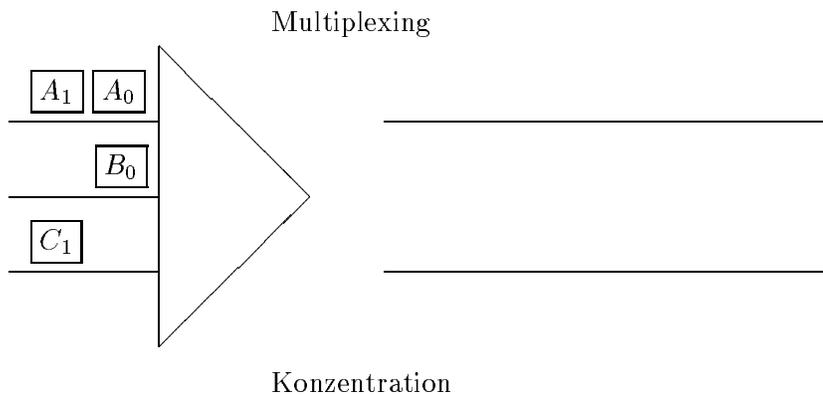
- a) [5 Punkte] Über einen Kanal sollen Daten mit 64000 Bit/s übertragen werden. Der Kanal kann vier verschiedene Signalgrößen unterscheiden. Welche Bandbreite ist nach dem Nyquist-Theorem mindestens erforderlich?
- b) [5 Punkte] Was unterscheidet die Theoreme von Nyquist und Shannon?
Wie lautet die zentrale Aussage des Theorems von Shannon?

Aufgabe 3 [13 Punkte]

Zur Synchronisation des Empfängers werden auf der physikalischen Ebene sowohl synchrone als auch asynchrone Verfahren eingesetzt. Darüberhinaus ist Multiplexing gebräuchlich.

- a) [2 Punkte] Welches sind die prinzipiellen Vorteile der beiden Verfahren?
- b) [3 Punkte] Das Zeichen 'B' (ASCII 66) soll asynchron mit Odd-Parity und 2 Stop-Bits übertragen werden. Skizzieren Sie den Spannungsverlauf (Ruhezustand = 1).
- c) [4 Punkte] Welches sind die wichtigsten Verfahren zum Multiplexen mehrerer digitaler Nachrichtenkanäle über einen Übertragungskanal? Erläutern Sie die Verfahren kurz.
- d) [4 Punkte] In der folgenden Skizze sollen drei Eingangskanäle auf einen Ausgangskanal geschaltet werden. Links sehen Sie vier Datenpakete ankommen. Zeichnen Sie die Pakete auf dem Ausgangskanal, wenn
 1. ein Multiplex-Verfahren
 2. ein Konzentrator

verwendet wird. Welches Multiplex-Verfahren haben Sie angewendet?



Aufgabe 4 [15 Punkte]

- a) [6 Punkte] Zur Bitsicherung in der Schicht 1 werden Parity-Bits und ähnliche Byte-Erweiterungen eingesetzt. Betrachten Sie folgende Erweiterung: Ein 8-Bit-Code werde um zwei Parity-Bits nach folgenden Formeln erweitert:

1. Erweiterungsbit $:= b_7 + b_5 + b_3 + b_1 \pmod 2$

2. Erweiterungsbit $:= b_6 + b_4 + b_2 + b_0 \pmod 2$

Wie groß ist die Hamming-Distanz dieses Codes?

- b) [9 Punkte] Zur Fehlererkennung in Schicht 2 wird das CRC-Verfahren (Cyclic-Redundancy-Code) angewendet. Die folgenden Bits sollen um den CRC mit dem Generator-Polynom $x^2 + 1$ erweitert werden. Welche Bitfolge wird übertragen?

(Hinweis: Bedenken Sie, daß bei der binären Division die Subtraktion modulo 2 erfolgt)

1 0 0 1 1 1 0 0 1 1

Aufgabe 5 [13 Punkte]

Die Deutsche Bundespost Telekom plant die Integration der traditionellen Fernmeldedienste und digitaler Dienste im ISDN.

- a) [2 Punkte] Welche Kanäle mit welchen Bitraten werden dabei im Basic-Rate-Interface zur Verfügung gestellt?
- b) [2 Punkte] Wozu werden die einzelnen Kanäle benutzt?
- c) [4 Punkte] Mit welchem Verfahren werden die beiden Senderichtungen (Voll-Duplex-Betrieb) gleichzeitig übertragen (Stichwort und kurze Erklärung)?
- d) [5 Punkte] Mit welchem Verfahren werden die verschiedenen Kanäle jeder einzelnen Richtung gleichzeitig übertragen? Skizzieren Sie die Rahmenstruktur und geben Sie die Rahmengröße und die Anzahl Rahmen pro Sekunde an.

Aufgabe 6 [10 Punkte]

Für Metropolitan-Area-Networks benützt die ISO den Standard FDDI für die Schichten 1 und 2.

- a) [6 Punkte] Welche Stationstypen werden in FDDI unterschieden? Skizzieren Sie einen FDDI-Ring mit allen Stationstypen und erklären Sie, was jede Station bei einem Kabelbruch in ihrer Nähe macht.
- b) [4 Punkte] Welches sind die wichtigsten Änderungen im Netzzugangsprotokoll von FDDI gegenüber dem Tokenring nach IEEE 802.5? Warum wurden diese Änderungen eingeführt?