

Aufgabe 6 (13 Punkte): Endliche Automaten

(a) [4 Punkte] Was versteht man unter einem endlichen Automaten?

(b) [9 Punkte] Beschreiben Sie in einem endlichen Automaten detailliert die Signalisierung eines klassischen analogen Telefongesprächs. Als "Eingaben" werden dabei insbesondere spezifische Signale aus dem Telefon betrachtet.

- (c) [4 Punkte] Welchen Nachteil haben alle in Aufgabenteil (b) genannten Verfahren? Nennen Sie einen Multicast-Routing-Algorithmus, der diesen Nachteil vermeidet, und erklären Sie diesen in Stichworten.

Aufgabe 5 (15 Punkte): Multicast

(a) [5 Punkte] Erklären Sie kurz, was man unter Multicast versteht. Nennen Sie zwei typische Einsatzgebiete, bei denen eine Multicastübertragung anderen Übertragungsformen vorzuziehen ist. Begründen Sie, warum.

(b) [6 Punkte] Im Internet wird im sogenannten Mbone (Multicast Backbone) IP-Multicast als Erweiterung zum normalen IP eingesetzt, um Multicast-Applikationen zu entwickeln und zu testen. Dabei spielt das Multicast-Routing eine entscheidende Rolle. Erklären Sie kurz die wichtigsten Eigenschaften und Unterschiede der Multicast Routing Algorithmen:

- Reverse Path Broadcasting (RPB)
- Truncated Reverse Path Broadcasting (TRPB) und
- Reverse Path Multicasting (RPM)

(c) [3 Punkte] Welche Schichten des ISO/OSI Referenzmodells werden von den verschiedenen ISDN-Kanälen jeweils abgedeckt?

(d) [4 Punkte] Wie, d.h. durch welche Verfahren, ist es möglich, die verschiedenen ISDN-Kanäle auf nur einem Leitungspaar zu übertragen? Erläutern Sie kurz die Verfahren.

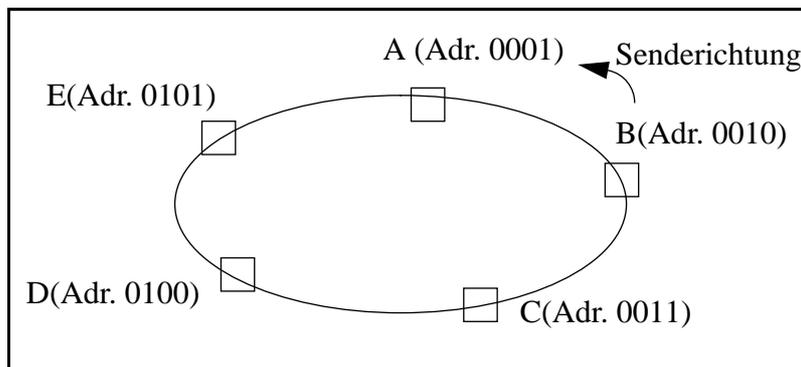
Aufgabe 4 (15 Punkte): ISDN

(a) [3 Punkte] Was sind die grundlegenden Ziele/Vorteile von ISDN?

(b) [5 Punkte] Welche Kanaltypen hat ein ISDN-Basisanschluß? Nennen Sie jeweils deren verfügbare Bandbreite und deren Aufgaben.

- (c) [7 Punkte] Wenn A gleichzeitig mit B abgeschaltet wird, wer generiert nach welcher Zeit das Freitoken? Der CLAIM TOKEN Rahmen sei 3 Bytes lang.

Aufgabe 3 (18 Punkte): Token Ring

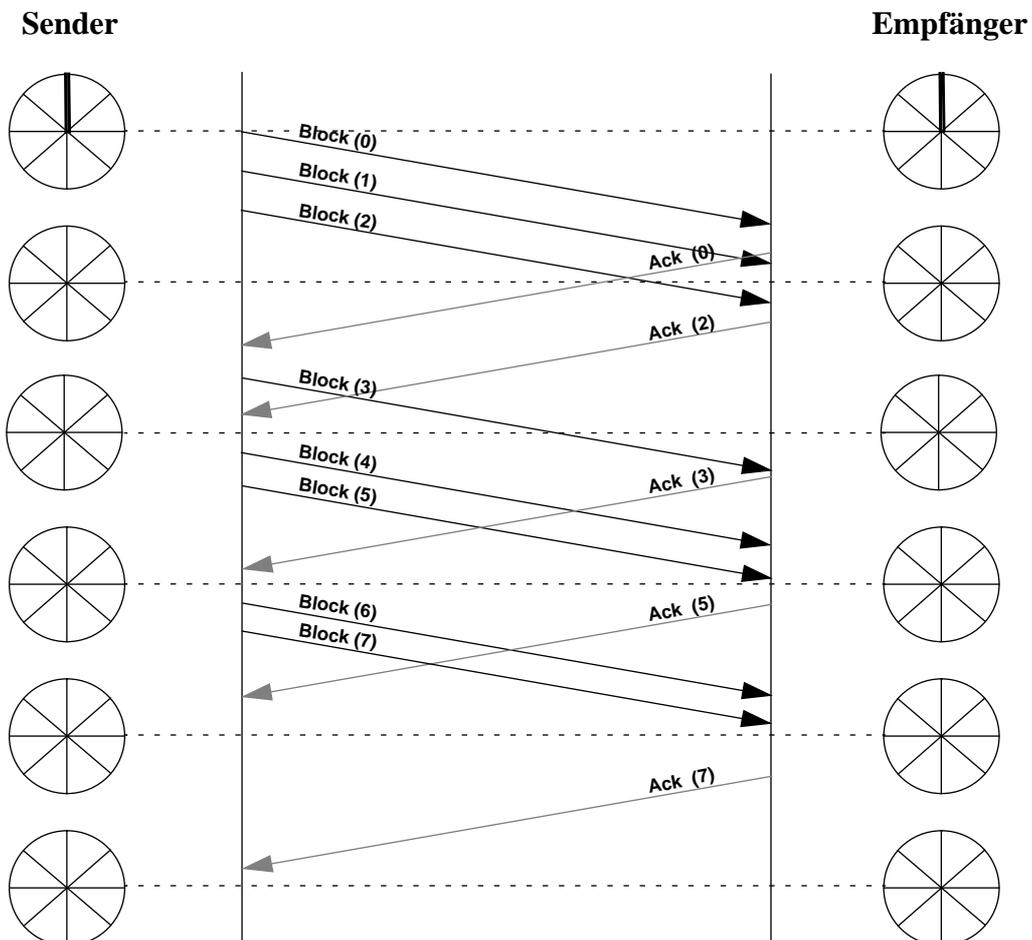
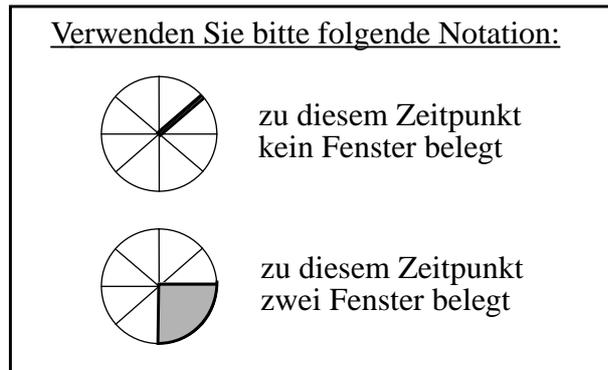


Gegeben sei ein 16 MBit/sec Token Ring der Länge 1 km mit 5 gleichmäßig verteilten Stationen. Die Übertragungsgeschwindigkeit betrage 2×10^8 m/sec. In jeder Station werden die Daten um 4 Bit verzögert. Die Rahmengröße betrage $13+x$ Bytes.

- (a) [4 Punkte] Wieviele Daten (in Bytes) darf eine Station maximal in einem Rahmen senden, so daß der Rahmen genau auf den Ring paßt?

- (b) [7 Punkte] A sei der aktive Monitor, alle anderen seien im Sende- und Empfangsbetrieb aktiv und Stand-By-Monitore. B schickt einen Rahmen der Gesamtgröße 20 Bytes an C, wird aber sofort nach dem Absenden abgeschaltet. Wie lange, vom Moment des Absendens an betrachtet, dauert es, bis A wieder ein Freitoken generiert?

- (d) [7 Punkte] Vervollständigen Sie folgendes Beispiel eines Sendevorgangs mit Flußkontrolle per Sliding-Window Mechanismus, indem Sie in den "Uhren" des Senders und des Empfängers jeweils zum Zeitpunkt der gestrichelten Linien die *belegten* Fenster (im Zeitablauf betrachtet) markieren bzw. schraffieren (s.u.). Die maximale Fenstergröße sei 3.



- (c) [4 Punkte] Schiebefenster bzw. Sliding-Window Mechanismen werden in der Sicherungsschicht zur Flußkontrolle eingesetzt. Beschreiben Sie kurz den dabei verwendeten Mechanismus.

Aufgabe 2 (20 Punkte): Sicherungsschicht

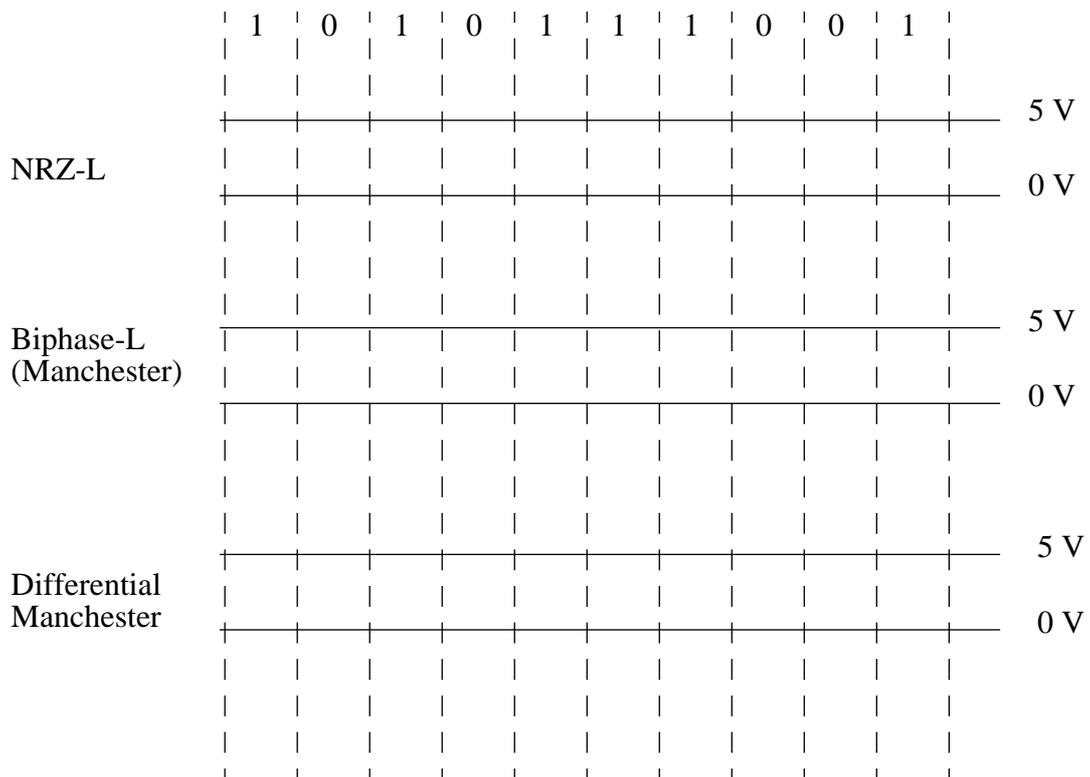
(a) [6 Punkte] In der Sicherungsschicht wird häufig das CRC-Verfahren zur Sicherung von zu übertragenden Daten eingesetzt. Erklären Sie die Funktionsweise des CRC-Verfahrens:

(b) [3 Punkte] Ist das CRC-Verfahren geeignet, eine Fehlerbehebung beim Empfänger durchzuführen? Begründen Sie ihre Antwort.

- (e) [6 Punkte] Gegeben sei ein Übertragungsmedium, auf dem ein Signalwechsel zwischen 0 V und 5 V mindestens 10^{-9} s benötigt. Wieviele beliebige Datenelemente (Bitwerte) können mit den drei Verfahren aus Teilaufgabe (d) in 1s übertragen werden? Betrachten Sie dazu jeweils worst und best case.

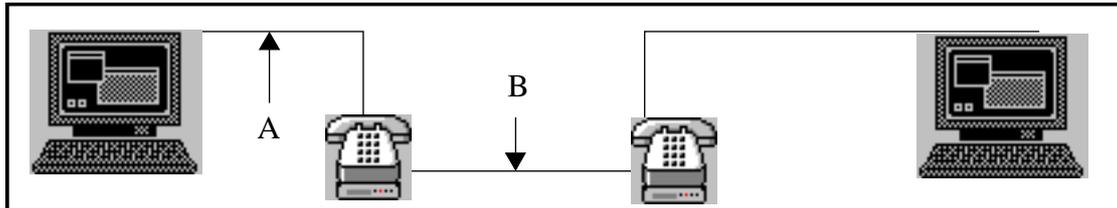
(c) [3 Punkte] Welche Vorteile bietet eine digitale Übertragung gegenüber einer analogen?

(d) [4 Punkte] Codieren Sie die in der folgenden Abbildung angegebenen Daten nach den Verfahren NRZ-L, Biphase-L (Manchester) und Differential Manchester.

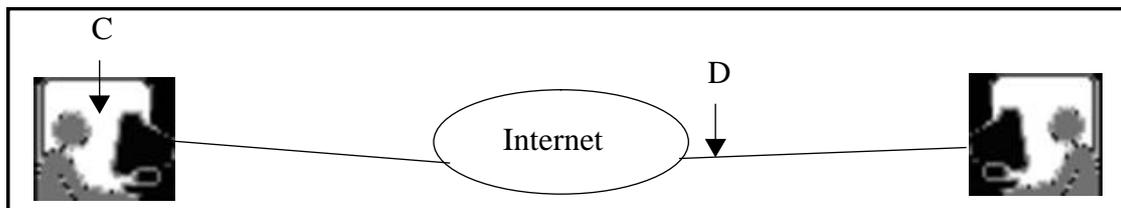


Aufgabe 1 (19 Punkte): Bitübertragungsschicht

(a) [4 Punkte] Betrachten wir einige konkrete Übertragungssituationen:



Digitale Daten aus einem Computer über eine analoge Telefonverbindung



Gespräch über das Internet

Die übertragenen Signale können in verschiedene Signalklassen eingeteilt werden. Geben Sie an, welche Signalarten in obigen Beispielen an den markierten Stellen auftreten.

Stelle	zeitkontinuierlich	zeitdiskret	signalkontinuierlich	signaldiskret
A				
B				
C				
D				

(b) [2 Punkte] Mit welchen Techniken werden in den Beispielen aus Teilaufgabe (a) die auftretenden Signale ineinander überführt?

Hauptdiplomklausur Informatik

September 1997: 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 (14 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	19	
2	20	
3	18	
4	15	
5	15	
6	13	
Gesamt	100	