

# Hauptdiplomklausur Informatik

## April 1995 Teil: Rechnernetze

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

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

### Hinweise:

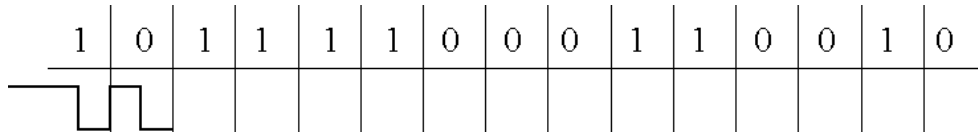
- a) Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblatts aus.
- b) Überprüfen Sie Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (12 Seiten).
- c) Tragen Sie Ihre Lösungen soweit möglich direkt in die Klausur ein.
- d) Als Hilfsmittel sind nur nicht-programmierbare Taschenrechner zugelassen.
- e) Zeit: 100 Minuten

Aufgabe	max. Punktezahl	Punkte
1	7	
2	19	
3	24	
4	14	
5	24	
6	12	
Summe	100	

**Aufgabe 1** [7 Punkte] *Kodierungsverfahren*

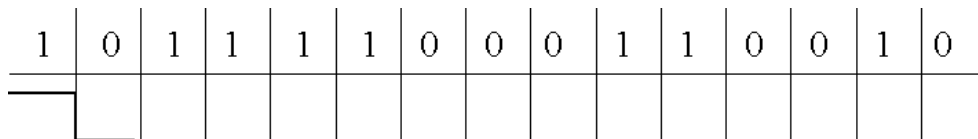
Die Differential-Manchester-Codierung wird häufig zur binären Signalisierung eingesetzt.

a) [2 Punkte] Ergänzen Sie den Signalverlauf im folgenden Diagramm:



b) [3 Punkte] Fassen Sie kurz die Unterschiede der einfachen Manchester-Codierung und der Differential-Manchester-Codierung zusammen.

c) [2 Punkte] Wie sieht der Signalverlauf aus, wenn anstelle der Differential-Manchester-Codierung die Codierung NRZ-L (Non Return to Zero-Level) eingesetzt wird? Ergänzen sie den Signalverlauf im folgenden Diagramm:



**Aufgabe 2** [19 Punkte] *Fehlererkennung*

Zur Fehlererkennung auf Schicht 2 wird das CRC-Verfahren (Cyclic Redundancy Check) verwendet. Das folgende Generatorpolynom werde eingesetzt  $G(x) = x^4 + x^2 + 1$ . Die mit dem CRC zu sichernde Bitfolge sei die folgende: 10 1110 1101.

a) [8 Punkte] Berechnen Sie die Fehlerkorrekturbits.

b) [2 Punkte] Welche Bitfolge wird übertragen?

c) [3 Punkte] Wie wird beim Empfänger auf Korrektheit überprüft?

d) [2 Punkte] Was versteht man unter einer Hammingdistanz?

e) [4 Punkte] Welche Hammingdistanz hat der folgende Code? Welche Bitfehler können damit erkannt und welche behoben werden?

0011 0101 1100, 1100 0101 1011

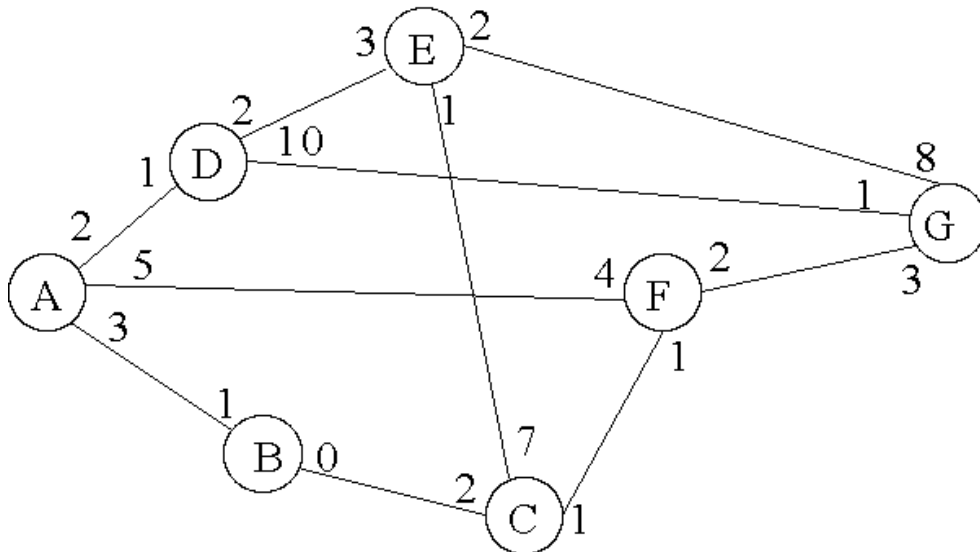
**Aufgabe 3** [24 Punkte] *Routing*

a) [3 Punkte] Fassen Sie die Aufgaben des Routings kurz zusammen.

b) [10 Punkte] Skizzieren Sie die existierende Klassifikation von Routing-Algorithmen und beschreiben Sie jeweils kurz typische Eigenschaften der einzelnen Kategorien.

- c) [5 Punkte] Erläutern Sie kurz die Funktionsweise des Backward-Learning-Algorithmus. In welche der oben genannten Kategorien kann er eingeordnet werden?

- d) [6 Punkte] Gegeben sei das folgende Netzwerk. Es soll nun ein Paket von Knoten A nach Knoten G gesendet werden. Die an den Ausgangsleitungen angegebenen Zahlen reflektieren jeweils die Warteschlangenlänge bei der Ankunft des Paketes. Welchem Weg folgt das Paket durch das Netz bei Verwendung des Hot-Potato-Algorithmus?



**Aufgabe 4** [14 Punkte] *Netzkopplung*

- a) [8 Punkte] Zur Kopplung von Rechnernetzen werden Zwischensysteme eingesetzt. Welche unterschiedlichen Typen von Zwischensystemen existieren? Beschreiben Sie diese jeweils in einigen Stichworten.

- b) [6 Punkte] In welchem Zwischensystem wird der Spanning-Tree-Algorithmus eingesetzt? Welche Aufgabe hat der Spanning-Tree-Algorithmus? In welchen groben Schritten arbeitet er?

### Aufgabe 5 [24 Punkte] *Protokollablauf*

Eine Protokollinstanz arbeite nach den folgenden Vorgaben.

- Sie leitet die von der über ihr angesiedelten Schicht empfangenen Daten (**UpDtReq**) an die unterliegende Schicht weiter (**LowDtReq**) und startet einen Timer (**TimerStart**).
  - Läuft der Timer ab (**TimeOut**), so geht die Instanz von einem Paketverlust aus, setzt den Timer zurück (**TimerRestart**), wiederholt die Daten (**LowDtReq**) und startet den Timer erneut (**TimerStart**).
  - Die Instanz empfängt Daten von der unter ihr liegenden Schicht, wobei entweder eine positive Quittung (**LowPosInd**) oder eine negative Quittung (**LowNegInd**) enthalten ist. In beiden Fällen wird der Timer zurückgesetzt (**TimerRestart**). Ein **LowPosInd** wird als **UpDtInd** an die darüber liegende Schicht weitergeleitet. Bei einem **LowNegInd** werden die Daten nochmals gesendet (**LowDtReq**) und der Timer neu gestartet (**TimerStart**).
  - Die Instanz kann stets genau ein Paket bearbeiten. Sie muß deshalb bei einem erneuten **UpDtReq** mit Receive-not-Ready (**RnRInd**) an die darüber liegende Schicht antworten, falls noch keine Quittung des davor gesendeten Pakets erhalten wurde.
- a) [12 Punkte] Erstellen Sie das Zustandsübergangdiagramm der sendenden Instanz. Berücksichtigen Sie dabei auch die Dienstzugangspunkte.



b) [6 Punkte] Erstellen Sie die Weg-Zeit-Diagramme für die folgenden Situationen:

1. Paket korrekt empfangen und quittiert.
2. Die darüber liegende Schicht will während der Übertragung eines Paketes ein weiteres Paket senden.

c) [3 Punkte] Wie wirkt sich ein Defekt beim Sender auf den Protokollverlauf aus? Wie könnte diese Situation umgangen werden?

d) [3 Punkte] Wie wirkt sich der Wert des Timers auf den Protokollverlauf bzw. dessen Leistungsfähigkeit aus?

**Aufgabe 6** [12 Punkte] *Lokale Netze*

a) [2 Punkte] Weshalb ist bei lokalen Netzen, die gemäß dem CSMA/CD-Verfahren arbeiten, eine Mindestpaketlänge erforderlich?

b) [4 Punkte] Ein CSMA/CD-Verfahren arbeite mit einer Übertragungsrate von  $20\text{Mbit/s}$ . Zwei Stationen dürfen maximal 5 km voneinander entfernt sein; die Signalausbreitungsgeschwindigkeit betrage  $5 * 10^7\text{m/s}$ . Wie groß ist in diesem Fall die Mindestpaketlänge?

c) [3 Punkte] Ihr Chef beauftragt Sie damit, ein realzeitfähiges lokales Netz zu installieren. Wählen Sie in diesem Fall ein CSMA/CD-Netz oder einen Token-Ring? Begründen Sie ihre Antwort.

d) [3 Punkte] Wie unterscheidet sich das Medienzugriffsverfahren des FDDI-Netzes von dem Token-Ring-Verfahren?