Universität Mannheim
Fakultät für Mathematik und Informatik
Lehrstuhl für Praktische Informatik IV
Professor Dr. W. Effelsberg

Hauptdiplomklausur Informatik

September 1994 Teil: Rechnernetze I

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

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

Hinweise:

a) Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblatts aus.

b) Überprüfen Sie Ihr Klausurexamplar auf Vollständigkeit (10 Seiten).

c) Tragen Sie Ihre Lösungen soweit möglich direkt in die Klausur ein.

d) Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

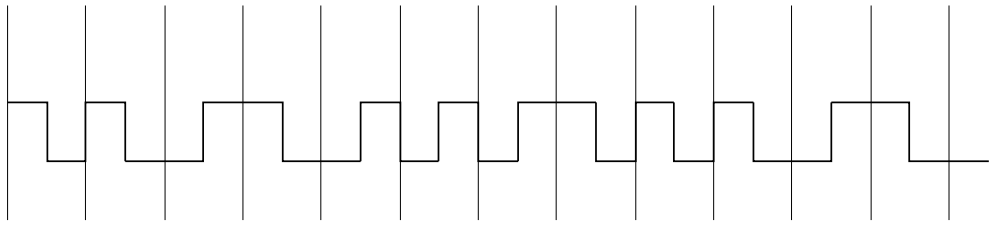
e) Zeit: 67 Minuten

Aufgabe	max. Punktezahl	Punkte
1	7	
2	14	
3	15	
4	18	
5	13	
Summe	67	

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

a) [4 Punkte] Erläutern Sie zunächst stichpunktartig das Verfahren der differentiellen Manchester–Kodierung. Nennen Sie Vor– und Nachteile des Verfahrens im Vergleich zu Non–Return–to–Zero.

b) [3 Punkte] Die folgende Zeichnung enthält einen nach der differentiellen Manchester–Kodierung kodierten Bitstring. Geben Sie diesen String als Bitfolge an.



1

Aufgabe 2 [14 Punkte] *MAC–Teilschicht*

a) [6 Punkte] In einem *ETHERNET* betrage die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Signale $10^8 \frac{m}{s}$. Je zwei angeschlossene Stationen sind maximal 1 km voneinander entfernt. Warum ist eine Mindestpaketlänge erforderlich? Wie groß muß diese sein?

b) [8 Punkte] Betrachten Sie nun einen *Token–Ring* mit einer Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Signale von $10^8 \frac{m}{s}$. Jede Station habe einen 1–bit–Puffer und sei 20 m von der nächsten entfernt. Das Token besteht aus 3 Bytes.

Wieviele Stationen sind mindestens erforderlich, wenn der Monitor nicht verzögern soll?

Aufgabe 3 [18 Punkte] *Schicht 2: Fehlererkennung*
Zur Fehlererkennung bei der Bitübertragung werden unter anderem eingesetzt :

- Cyclic Redundancy Check (CRC)
- Blockparität

a) [4 Punkte] Erläutern Sie kurz die Vorgehensweise bei der Blockparität.

b) [5 Punkte] Berechnen Sie, ab welcher Blockgröße **b** CRC effizienter ist als die Blockparität.

Dabei sei **n** die Anzahl der Nutzdatenbits, **k** die Anzahl der Paritätsbits, **CRC** die Anzahl der CRC–Bits und **b** die Anzahl der Bits eines Blocks.

c) [9 Punkte] Der Bitstring **110001101011** wurde mit Hilfe des *CRC–Verfahrens* gesichert. Als Generatorpolynom wurde $G(x) = x^4 + x + 1$ verwendet. Empfangen wurde der Bitstring **1100011010111010**. War die Übertragung fehlerfrei? Zur Lösung dieser Teilaufgabe ist die mathematische Berechnung anzugeben.

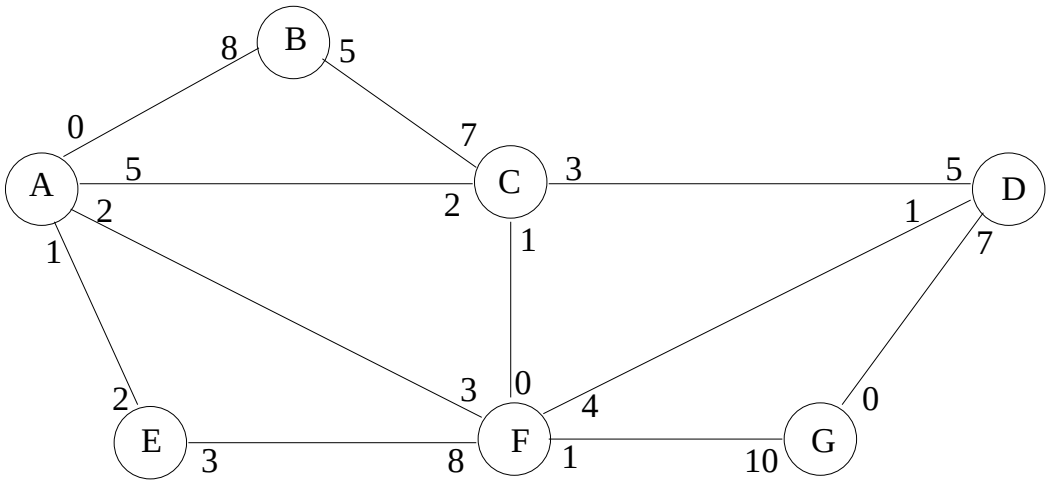
Aufgabe 4 [15 Punkte] *Schicht 3: Routing*
Um Ihr studentisches Einkommen aufzubessern, beraten Sie die Net-Work AG. Diese hat seit kurzem ein Netzwerk mit den folgenden Eigenschaften :

- geringe Übertragungsbandbreite
- es besteht keine Abhängigkeit von einzelnen Knoten des Netzwerks
- Das Netzwerk soll funktionsfähig bleiben, wenn ein Knoten ausfällt.

Das Unternehmen möchte nun wissen, welche Routing–Strategie es einsetzen soll.

a) [8 Punkte] Nennen Sie 2 Ihnen bekannte Routing–Strategien und beschreiben Sie kurz die grundsätzliche Funktionalität. Untersuchen Sie, inwieweit die Strategien zum Betrieb des Netzes geeignet sind.

b) [7 Punkte] Nehmen Sie nun an, daß das Netz nach dem Hot–Potato–Verfahren routet. Um dem Manager des Unternehmens die Arbeitsweise des Algorithmus verständlich zu machen, tragen Sie auf der folgenden Skizze den Weg eines Pakets von Knoten A nach D ein. Die Zahlen an den Knoten geben die momentan belegten Puffer der Sendeleitung an.



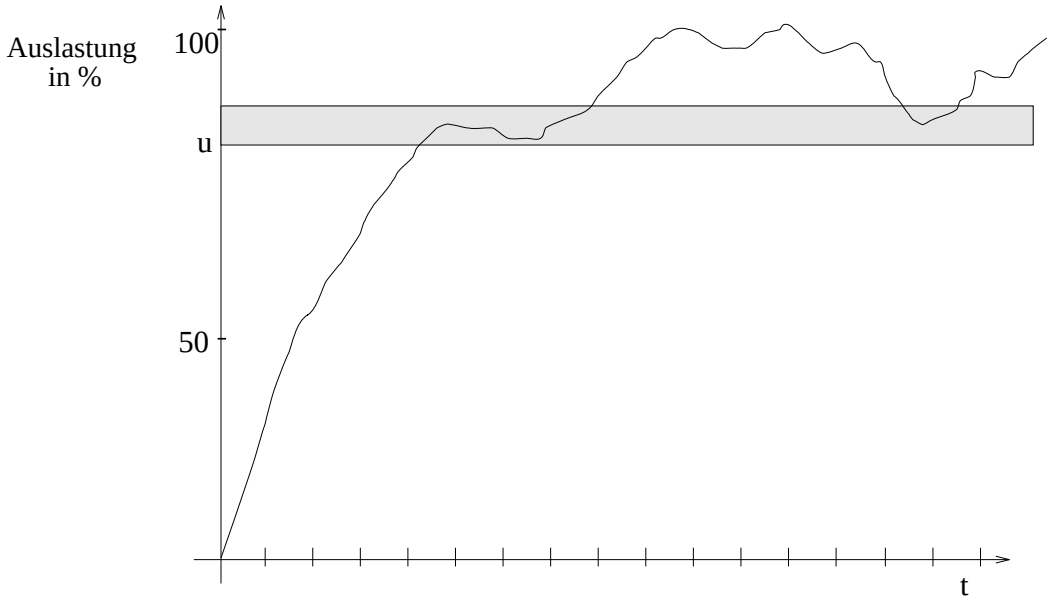
Aufgabe 5 [13 Punkte] *Schicht 3: Überlastkontrolle*
a) [6 Punkte] Zur Überlastkontrolle sind folgende Verfahren üblich:

- Pufferreservierung
- isarithmische Überlastkontrolle

Nennen Sie die wichtigsten Merkmale der zwei Verfahren.

b) [3 Punkte] Nennen Sie den Unterschied zwischen Überlastkontrolle in Datagramm–Netzen und Flußkontrolle.

c) [4 Punkte] Die Leitungsauslastung werde nun mit Hilfe von Choke–Paketen geregelt. Folgendes Bild zeigt die Leitungsauslastung eines Netzwerkknotens (Der schraffierte Bereich zeigt den Schwellwert u).



Die Auslastungsmeßpunkte sind auf der t–Achse eingetragen. Ist dieses Bild sinnvoll? Falls nicht, korrigieren Sie das Bild. Begründen Sie Ihre Antwort!