

Hauptdiplomklausur Informatik

April 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 Klausurexemplar 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	20	
2	16	
3	15	
4	16	
Summe	67	

Aufgabe 1 [20 Punkte] *Stop-and-Wait-Protokoll*

Eine Reihe von Datenpaketen der Größe 100 bit wird ununterbrochen über eine zuverlässige 9 600 bit/s-Verbindung übertragen. Gemäß dem 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 10 km voneinander entfernt. Die Verarbeitungszeiten bei Sender und Empfänger seien vernachlässigbar, ebenso die Paketlängen der ACKs.

- a) [8 Punkte] Zu wieviel Prozent wird die Übertragungsrate von 9 600 bit/s bei diesem Protokoll nur ausgenutzt?

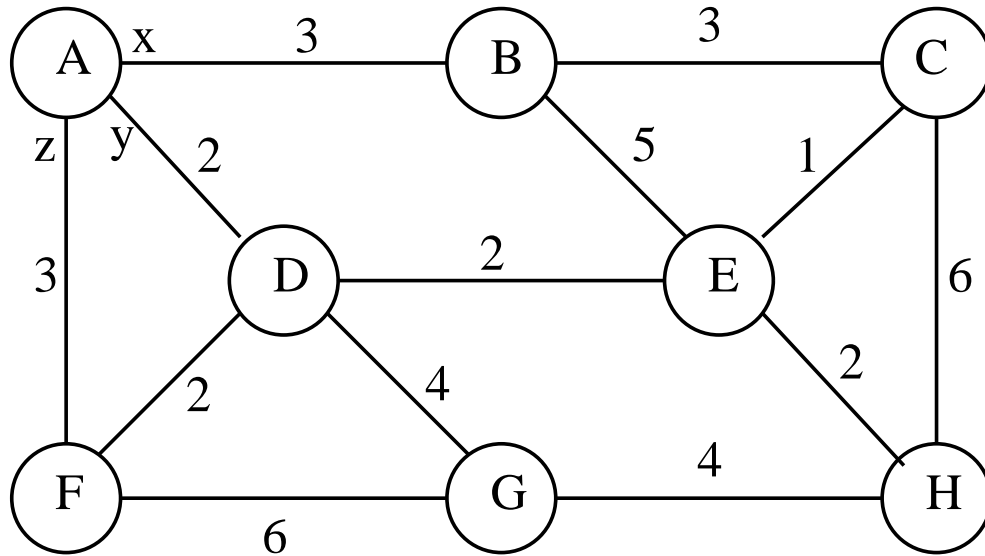
b) [6 Punkte] Die Bitfehlerrate dieser Verbindung betrage 10^{-4} , d. h. von 10^4 übertragenen Bits ist im Mittel eines fehlerhaft. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein ganzes *Paket* korrekt übertragen wird?

c) [1 Punkte] Wieviele Pakete von 100 übertragenen kommen also korrekt an?

- d) [5 Punkte] Geben Sie nun für diese fehlerbehaftete Verbindung die Effizienz an, d.h. zu wieviel Prozent die Übertragungsleistung der Leitung genutzt wird.

Aufgabe 2 [8+5+3 = 16 Punkte] *Schicht 3: Routing-Algorithmen*

Eine der Hauptaufgaben der Netzwerkschicht ist das Weiterleiten eingetroffener Pakete (*Routing*). Gegeben sei folgendes Netzwerk:



- a) [8 Punkte] Erstellen Sie die Routing-Tabelle für Knoten A nach der Wegwahlstrategie „kürzester Weg“.

Zielknoten	Ausgang	Entfernung von A
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

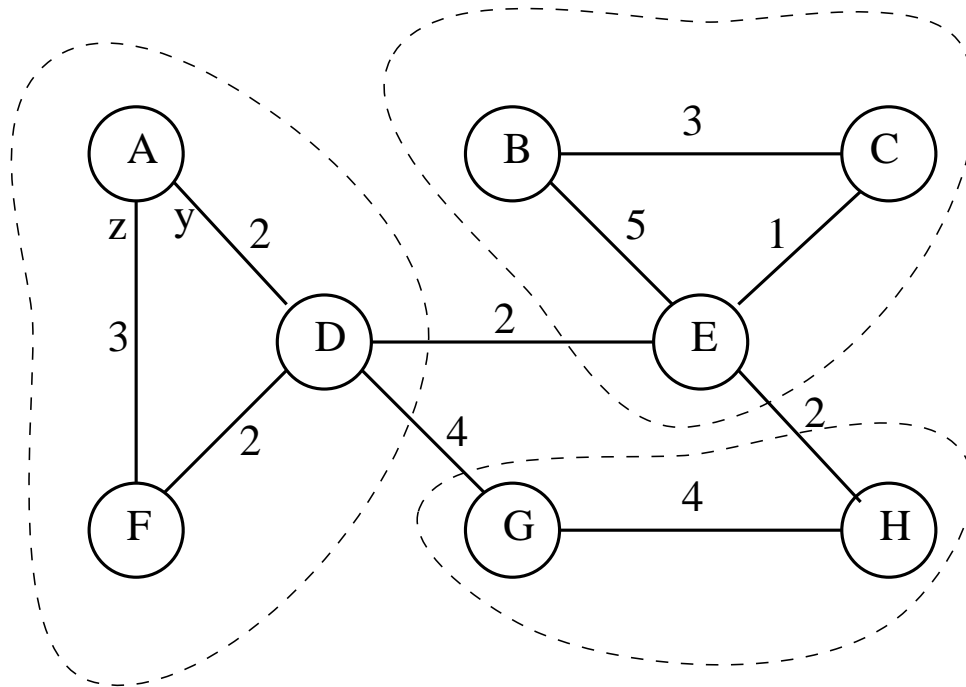
b) [5 Punkte] Seien nun die Knoten in drei Regionen zusammengefaßt:

Region 1 = {A,D,F},

Region 2 = {B,C,E} und

Region 3 = {G,H}.

Bilden Sie die Routing-Tabelle für Knoten A nach der Wegwahlstrategie „Hierarchische Leitwegebestimmung“.



Zielknoten	Ausgang	Entfernung von A

- c) [3 Punkte] Diskutieren Sie stichpunktartig Vor- und Nachteile der Wegwahlstrategie „kürzester Weg“ und „Hierarchische Leitwegebestimmung“ für das Beispielnetzwerk.

Aufgabe 3 [15 Punkte] *Schicht 2: CRC*

a) [5+5 Punkte] Zeigen Sie rechnerisch anhand des Bitstrings unten, wie bei der CRC-Fehlererkennungsmethode

1. die Fehlerkorrekturbits generiert werden,
2. das ankommende Datenpaket auf Übertragungsfehler getestet wird.

Benützen Sie dazu das Generatorpolynom $x^4 + x^3 + 1$.

Bitstring: **111001011**

- b) [5 Punkte] Zeigen Sie anhand des Bitstrings aus Teil a), wie ein Fehlermuster gleich dem Generatorpolynom *nicht* erkannt wird.

Aufgabe 4 [12 Punkte] *Flußkontrolle*

a) [8] Zur optimalen Auslastung einer Verbindung zwischen zwei Rechnern muß das Fenster für die Flußkontrolle mit „Sliding-Window“ eine bestimmte Mindestgröße haben. Berechnen Sie diese Größe für

1. eine Satellitenverbindung mit einer Übertragungskapazität von 64 kbit/s (1k=1000), und einer Entfernung von 30.000 km vom Satelliten zur Erde.
2. einer Ethernetverbindung im lokalen Netz bei einer Entfernung von 500m.

Die Lichtgeschwindigkeit c beträgt 300.000km/s, auf einem Kabel wird eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von $\frac{2}{3}c$ erreicht. Die Paketgröße ist 1000 Bit.

b) [4] Welcher Anteil der Kapazität wird bei einer Windowgröße von 10 Paketen in den Fällen 1. und 2. erreicht?