



Klausur: „Betriebssysteme und Netze“
 Schwerpunkt „Netze“

26. Juli 2004

Hinweise zur Bearbeitung:

- Als Hilfsmittel sind lediglich die VL-Folien und die Übungsunterlagen zugelassen.
- Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
- Diese Klausur umfasst 7 Seiten. Prüfen Sie Ihr Exemplar auf Vollständigkeit.
- Nur nichtrote Schrift mit Tinte oder Kugelschreiber wird bewertet.
(Nicht erlaubt: Rotstift, Bleistift)
- Vermerken Sie auf jedem abgegebenen Blatt Ihren vollständigen Namen und Ihre Matrikelnummer.
- Füllen Sie das folgende Formularfeld aus:

Name:
Vorname:
Studiengang:
Matrikel-Nr.:
Wiederholer:	<input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja, __. Versuch

- Viel Erfolg!

Aufgabe	maximale Punktzahl	erreichte Punktzahl
1	8	
2	8	
3	8	
4	6	
Summe:	30	

Note: ____

Aufgabe 1

Betrachten Sie einen Datenübertragungskanal, in dem zur Fehlersicherung zyklische Blocksicherung (CRC) mit dem Generatorpolynom $G(x) = x^4 + x + 1$ verwendet wird. Es werden jeweils 16 Bit lange Nachrichten durch den mit $G(x)$ berechneten CRC-Code geschützt. Übertragen wird $U(x) = x^r \times N(x) + q(x)$ mit $q(x) = x^r \times N(x) \bmod G(x)$ und $r = \deg(G(x))$. Es sei

$$N = 1100\ 1001\ 1100\ 0010$$

die zu übertragende und durch den CRC-Code zu sichernde Nachricht.

- Geben Sie die Polynomialdarstellung der Nachricht N an.
- Geben Sie die Länge der CRC-Prüfsumme und die daraus resultierende Gesamtlänge der zu übertragenden geschützten Nachricht an.
- Berechnen Sie die CRC-Prüfsumme für die oben angegebene Nachricht N . Welche Bitsequenz wird vom Sender gesendet?
- Es trete ein Übertragungsfehler auf, bei dem die Bits b_4 und b_3 der Nachricht N fehlerhaft sind (Zählweise: von rechts bei 0 beginnend). Wird dieser Fehler vom Empfänger erkannt? Beweisen Sie Ihre Aussage.

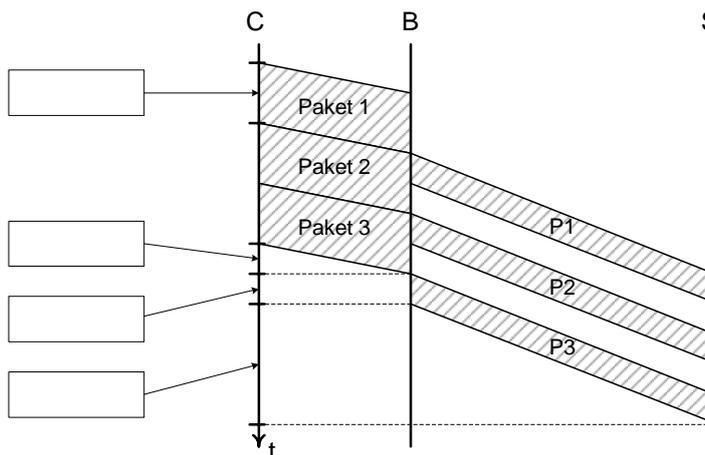
(1 + 1 + 3 + 3 Punkte)

Aufgabe 2

Ein mobiler Client (C) sei über 400 Meter Funkstrecke an eine Basisstation (B) angebunden. Der Client möchte 120 Bytes an einen Server (S) senden, der mit einem 1000 Meter langen Kabel mit der Basisstation verbunden ist. Die Übertragung erfolgt in drei gleichen Paketen von 40 Bytes Größe. Dabei wartet die Basisstation bis ein Paket vollständig empfangen ist und sendet es dann sofort weiter.

	Bitrate	Ausbreitungsverzögerung T_p
Funkstrecke	8 MBit/s	$1,333 \times 10^{-6}$ s (für die 400m)
Kabel	80 MBit/s	5×10^{-6} s (für die 1000m)

- a) Bestimmen Sie die Übertragungsverzögerung (T_x) für ein Paket
- vom Client zur Basisstation (C-B)
 - von der Basisstation zum Server (B-S)
- b) Nachfolgendes Weg-Zeit Diagramm zeigt den Sendevorgang. Tragen Sie in die vorgesehenen Kästchen die Bezeichnungen $T_{p(C-B)}$, $T_{x(C-B)}$, $T_{p(B-S)}$ sowie $T_{x(B-S)}$ an den richtigen Stellen ein.



- c) Wie errechnet sich die Übertragungsdauer T_{gesamt} für die 120 Bytes von Sendebeginn bis Empfangsende? Berechnen Sie die Dauer.
- d) Wie ändert sich die gesamte Übertragungsdauer T_{gesamt} , wenn das Stop-And-Go Protokoll eingesetzt wird, d.h. der Client erst dann das nächste Paket sendet, wenn er vom Server eine Quittung empfangen hat? Diese Quittung besteht aus vier Bytes und wird direkt nach vollständigem Empfang eines Paketes vom Server gesendet.

Hinweis zur Umrechnung: 1 Byte = 8 Bit; 1 MBit = 10^6 Bit;

(2 + 2 + 2 + 2 Punkte)

Aufgabe 3

Gegeben ist das Netz 134.169.36.128 mit der Netzmaske 255.255.255.128 das über einen Router mit einem Internet-Provider verbunden ist.

- a)
 - i) Wie lautet die Netzmaske in Binärdarstellung?
 - ii) Wie kann das Netz in verkürzter Schreibweise dargestellt werden?
 - iii) Wie lautet die Broadcast-Adresse?
 - iv) Wie stellt ein Rechner fest, ob ein IP-Paket mit der Zieladresse 134.169.36.65 in diesem Netz ausgeliefert werden kann?
- b) Das ganze Netz soll in genau drei Netze unterteilt werden. Teilen Sie hierfür zuerst ein Netz in zwei Teile. Halbieren Sie dann eine Hälfte erneut. Wie lauten die Netzadressen und Netzmasken der drei neuen Netze?
- c) Wieviele Hosts können insgesamt in den drei neuen Netzen angeschlossen werden, wenn man bedenkt, dass der Router eine IP-Adresse aus jedem Netz belegt?
- d) Welche Hosts erreicht ein IP-Paket, das nach der Unterteilung aus Frage b) an die Broadcast-Adresse aus Frage a) geschickt wird?

(2 + 3 + 2 + 1 Punkte)

Aufgabe 4

Bewerten Sie durch Ankreuzen, welche der Aussagen korrekt bzw. nicht korrekt sind. Ein richtig gesetztes Kreuz gibt 0,5 Punkte, ein falsch gesetztes Kreuz -0,5 Punkte. Aussagen, die mit keinem Kreuz versehen werden, gehen nicht in die Bewertung ein. Die minimale Punktzahl innerhalb jeder einzelnen der Teilaufgaben (a)-(c) beträgt jeweils 0 Punkte.

(a) Netze

korrekt falsch

- Kollisionen können beim CSMA/CD Medienzugangsverfahren vollständig vermieden werden, indem jede Station das Medium abhört und nur sendet, wenn sie keine andere Datenübertragung erkennt.
- Ist beim Token-Medienzugangsverfahren die Token-Umlaufzeit bekannt, kann der Endzeitpunkt der Übertragung garantiert werden.
- Beim Einsatz von DSL können höhere Bitraten erreicht werden, wenn der Teilnehmeranschluss über Glasfaserkabel realisiert ist.
- Eine Paketvermittlung kann in kabellosen Netzen eingesetzt werden, während die Technik der Leitungsvermittlung nur in kabelgebundenen Netzen möglich ist.

(b) Wegewahl

korrekt falsch

- Baran's heuristische Methode liefert nur dann gute Ergebnisse, wenn hoher Datenverkehr zwischen allen Knoten herrscht.
- Bei einer statischen Netztopologie ist es besser, nicht-adaptive Routingverfahren einzusetzen, weil diese in der Regel einfacher umzusetzen sind.
- Beim Hot Potato Routing wird durch die Minimierung der Knotenverweilzeiten auch die mittlere Gesamtlaufzeit der Pakete minimiert.
- In vollvermaschten Netzen mit $n(n-1)/2$ Verbindungen bei n Knoten ist die Wegewahl umständlich.

(c) Internet-Protokolle

korrekt falsch

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Im Internet ist das ISO/OSI-Referenzmodell in den meisten Protokoll-Stack-Implementierungen umgesetzt. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Die Protokolle ARP, IP und ICMP sind alle verbindungslos. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Die Auflösung von IPv6-Adressen zu Ethernet-MAC-Adressen geschieht mittels ARP. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Bei rekursiven DNS-Abfragen kann es vorkommen, dass der Server einen weiteren Server abfragt. |

(2 + 2 + 2 Punkte)