

## TKN Praktikum Kommunikationsnetze

### Block A:

- Scrambler (Funktionsweise, Aufbau, Sinn)
- Messungen (Aufbau, warum dieser Aufbau, Ergebnisse mit Begründung, Theorie)

*Formel für BER allgemein*

*Formel für BER wie im Praktikum gefragt*

*Kurve der BER über Sendeleistung / RSSI zeichnen*

### Block B:

- SDL Diagramme fürs Framework mit den Nachrichten, die ausgetauscht werden
- SDL Diagramme für Sender und Empfänger von SnW
- Wissen zu ARQ-Protokollen (Funktion, Verhalten bei Fehlern)
- Statistik
- Aloha SDL Diagramme
- Theorie zu Aloha
- Änderungen von SnW zu Aloha

*Aufgabe mit einer Verbindung wie unter SDL, bloß dass zwischen der Quelle und der Senke noch ein Router geschaltet war*

*Statistikteil, Poissonverteilung für Aloha, die Kolmogoroff Axiome zu kennen bzw. anwenden zukönnen ist auch von Vorteil, Additionssatz für sich ausschließende Ereignisse*

### Block C:

- Wie funktioniert Routing?
- Netzmasken und deren Berechnung/Verwendung

*traceroute und ping*

*Aufbau einer IP-Adresse*

### Block D:

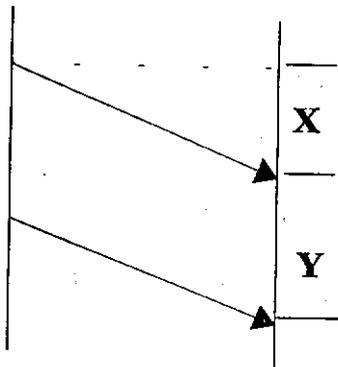
- Socket Arten
- Befehle zum Aufbau eines Sockets

*Welcher Sockettyp ist für Ping geeignet, begründen  
Irgendetwas mit den Timern bei den Sockets*

## Vorlesungsklausur – Kommunikationsnetze vom 29.3.2006

Prüfer: Prof. Wolisz

1. Multiple Choice: (insgesamt waren es 10 Stück)
  - Selective Repeat ist immer schneller als SnW? ✓
  - TCP verdrängt UDP bei geringer Netzkapazität? ✓
  - Bei ungesicherter Datagram Verbindung sollten Verbindungen immer mit SequenzNr. 0 anfangen ✓
  - IP berechnet die Checksum nur über den Header?
  - ARP setzt Hostname in IP-Adresse um?
  - Bei IP Klasse D kann man weniger Hosts ansprechen als bei Klasse C. ✓
  - Bei CSMA/CD gibt es Kollisionsauflösung mittels ARQ und Backoff? ✓
2. Berechnen sie die Groessen X und Y aus folgenden Parametern: ✓
  - Übertragungsdelat  $d$  (s)
  - Paketgröße  $n$  (Bit)
  - Übertragungsrate  $r$  (Bit/s)



3. Zwei gleiche Pakete (jeweils CRC geschützt) werden übertragen, es treten Bitfehler an unterschiedlichen Positionen auf.
  1. Wie kann man erkennen wo möglicherweise Fehler aufgetreten sind?
  2. Ist es möglich das Fehler nicht erkannt werden?
  3. Wie kann man (Mit Hilfe des CRC) durch Ausprobieren die richtige Fehlerposition finden?
  4. Wie groß ist dabei der Rechenaufwand?
  5. Was ändert sich wenn drei Duplikate übertragen werden. Wann muss hier ein NACK gesendet?
3. Ein Sender benutzt GoBack-N der Empfänger hingegen Selective Repeat! Funktioniert die Kommunikation? Was ist im umgekehrten Fall?
5. a) Warum ist Circuit Switching ungünstig wenn der max. Durchsatz weit über durchschnittlichen liegt?  
b) Tritt das Problem auch bei Message Switching auf?  
c) Warum ist Message Switching ungünstig wenn die Nachrichtengröße stark variiert?  
d) Wie (durch welches Verfahren) kann das Verbessert werden. Was hat dieses Verfahren für Nachteile?
6. Was ist der Unterschied zwischen nonpersistent und p-persistent CSMA?

7. Wofür braucht man eine Guard Time bei TDMA?
8. a) Wie könnte man ein dynamisches TDMA realisieren?  
b) Vergleichen sie dynamisches und statisches TDMA bzgl. Delay und Durchsatz!
9. Aufgabe: IP
1. Was sind die 3 Hauptaufgaben von IP?
  2. Wofür sind Hostname und Adresse und welches Protokoll wandelt Hostnamen in IP-Adressen um?
  3. Wie wird die IP-Adresse in eine Hardwareadresse umgewandelt?
  4. Warum werden fragmentierte Pakete erst am Empfänger wieder zusammengesetzt und nicht von einem Router im Netz?
  5. Braucht IP Timer?
10. Nennen sie die Bedrohungen für ein Netzwerk und erklären sie sie mit jeweils einem Satz!
11. Was ist Source Routing?
12. Mit welchen Protokollmechanismen würden sie jeweils folgende Probleme lösen: (es waren insgesamt 6 Stück, den Rest hab ich vergessen)
- variable Laufzeit
  - unzuverlässiger Link
  - unterschiedliche Paketgrößen in verschiedenen Netzen
13. Trotz eines zuverlässigen Link Layer Protokolls beobachten sie mit einem Netzspion bei TCP wiederholte Übertragungen. Warum?
14. Erklären sie TDD und FDD!
15. Welche Variante ist besser? Begründen!
- FEC[CRC[DATEN]] oder CRC[FEC[DATEN]]
16. Wie kann man auf Transportebene die Vergabe von eindeutigen Sequenznummern realisieren?

# Kommunikationsnetze

Datum: 28.09.2005

Prüfer: Wolisz

Prüflinge: Sandrine Mbiahen, Jonas Nawroth, Soufiane Mehrez

INHALT:

VORLESUNG	ÜBUNG	PRAKTIKUM
-----------	-------	-----------

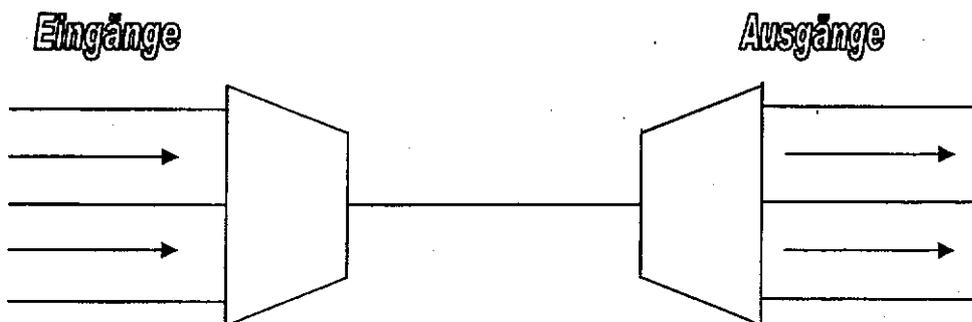
**VORLESUNG – TKN :** *Es waren die 17 Aufgaben die ich hier unten aufgeschrieben habe, aber 1 oder 2 Unteraufgaben fehlen.*

**Aufgabe 1.)** Multiple Choice (es waren 10 MC-Fragen)

- Die Checksum von TCP wird nur über den Header gebildet
- In CSMA/CD erfolgt eine Kollisionsauflösung mittels Backoff und Timern
- 100 Mbit/s hat eine größere Reichweite als 10 Mbit/s
- Bytesynchronisation dient dazu um einen langsamen Empfänger nicht durch einen schnellen Sender zu überlasten
- Das Address Resolution Protocol dient dazu einen Hostname host.ee.tu-berlin.de in eine IP-Adresse 139.49.42.9 umzuwandeln
- Selective Repeat ist schneller als Send-and-Wait

**Aufgabe 2.)**

In der vorliegenden Zeichnung haben wir n Eingänge mit n Ausgängen über eine Leitung verbunden.



- a.) Wie heisst die verwendete Technik?
- b.) Erklären Sie eine zeitbasierte und eine frequenzbasierte Variante dieser Technik.
- c.) Zu welchem Problem kann es bei der zeitbasierten Technik kommen?
- d.) Welches Sendemuster ist hier sinnvoll? (Wie kann man dieses Problem lösen?)
- e.) Muss man dafür zusätzliche Information übertragen?

### Aufgabe 3.)

Erklären Sie Blocking/Deblocking.

### Aufgabe 4.)

- a.) Was ist Bitstuffing?
- b.) Wenden Sie Bitstuffing an: 01110111110111110 (*Flag war nicht gegeben, aber in der Einsicht habe ich herausgefunden, dass sie Bitstuffing nach der 5. Eins haben wollten*)

### Aufgabe 5.)

Skizzieren Sie einen PDU-Rahmen und zeichnen Sie folgende Felder dabei ein:

N-1 Header  
 N Header  
 N-1 Trailer  
 N Trailer  
 (Nutz)Daten

### Aufgabe 6.)

- a.) Wozu dient Flow Control?
- b.) Erklären sie Sliding Window.
- c.) Zeichnen Sie in die gegebene Zeichnung mit den gegebenen Permits die windows ein. (*etwas größere Aufgabe, Zeichnung ähnlich wie im Script oder Stallings, dort dann die windows wegdenken*)

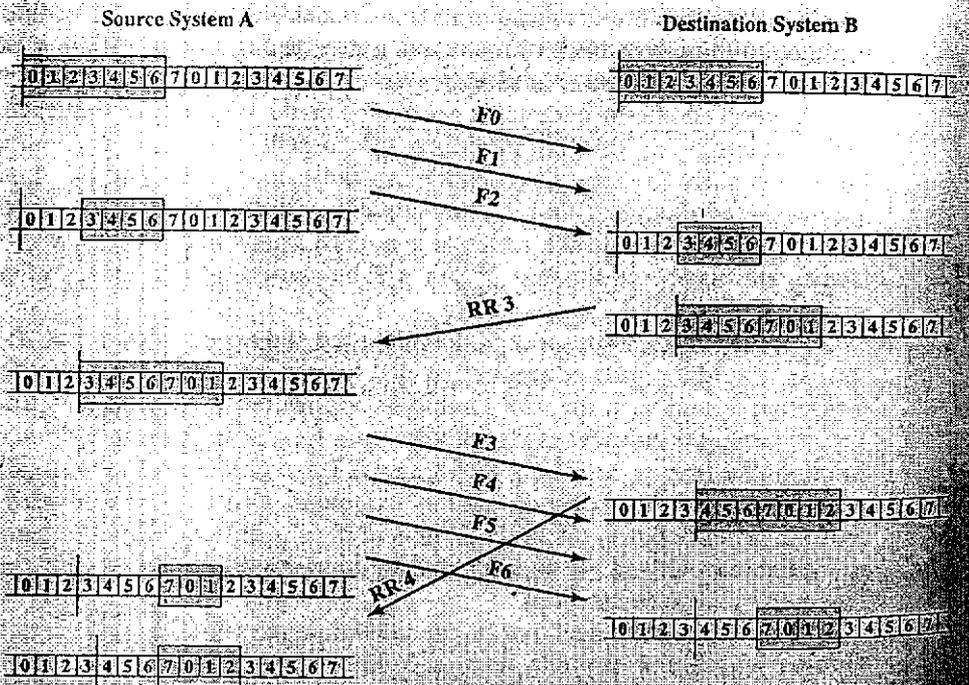


Figure 7.4 Example of a Sliding-Window Protocol

**Aufgabe 7.)**

- Welche Mediumzugriffsart führt beim "Hidden Station Problem" zum Problem?
- Erklären sie dieses Problem.
- Wie kann man das Problem lösen (Hinweis: MAC – 802.11)

**Aufgabe 8.)**

- Vergleichen Sie die Kanalzugriffsverzögerung bei den beiden Protokollen Aloha und Slotted Aloha bei niedriger Last.
- Welches hat trotz langsamer Kanalzugriffsverzögerung den höheren Durchsatz?

**Aufgabe 9.)**

Es wird ein Paket mit  $k$  bit/s gesendet. Die Übertragungsverzögerung beträgt  $d$  Sekunden und die Übertragungsgeschwindigkeit 200.000 m/s. Wieviel Kabellänge (in m) belegt ein Bit?

**Aufgabe 10.)**

Was ist der Unterschied von Forwarding und Routing?

### **Aufgabe 11.)**

- a.) Welche Verfahren werden bei TCP zur Überlastungsvermeidung verwendet?
- b.) Wie kommt es zu Duplicate Acknowledgements und wie werden sie behandelt?
- c.) Was ist der Unterschied von Permit und Acknowledgement?
- d.) ??

### **Aufgabe 12.)**

- a.) Nennen Sie die Vorteile und Nachteile von FEC und ARQ.
- b.) Wie kann man beide Verfahren effizient miteinander koppeln?

### **Aufgabe 13.)**

Wie groß muss der Hamming-Abstand mindestens sein um  $x$  Fehler zu erkennen und  $y$  Fehler zu korrigieren?

### **Aufgabe 14.)**

- a.) Wozu dient NAT?
- b.) Wie funktioniert NAT?
- c.) Welche Probleme treten bei NAT auf?

### **Aufgabe 15.)**

Was ist Twisted Pair? Welche Vorteile bringt es? Welche zwei Typen gibt es?

### **Aufgabe 16.)**

Was ist random early drop?

### **Aufgabe 17.)**

Nennen Sie die Vorteile und Nachteile von symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselung. Wie kann man diese beiden Arten miteinander koppeln?

## **Bemerkung:**

*Ich möchte Euch noch mal sagen unterschätzt TKN nicht, 2 Wochen lernen oder so reicht da nicht. Ausserdem empfehle ich den Tanenbaum und andere Bücher nicht einfach von vorne bis hinten durchzulesen, sondern lieber zum Nachschlagen zu benutzen, es kostet zu viel Zeit und vieles aus den Büchern braucht Ihr für die Klausur nicht. Ich kenne mehrere und auch ich selber habe irgendwann abgebrochen durchzulesen. Nehmt das Script geht es komplett durch und wenn was unklar ist benutzt die Bücher zum Nachschlagen und verstehen. Das Script ist meiner Ansicht deutlich wichtiger.*

*Ich habe in der Klausur gedacht, mensch hier und da könnte man noch soviel schreiben, aber die Zeit reicht sowieso nicht (sie ist sehr knapp). In der Einsicht habe ich dann gemerkt, dass die nicht EINE Musterlösung vorgegeben haben, sondern die Punkte sehr gerecht vergeben und gerne volle Punktzahl geben. Beim Beantworten der Klausuraufgaben stellt Euch die Frage „Wie kann ich dem Korrektor klar machen, dass ich es verstanden (nicht nur auswendig gelernt) habe und das Wichtigste dazu weiss? (muss natürlich auch richtig sein).*

*Übrigens um so ein Protokoll hinzubekommen, solltet Ihr direkt nach der Prüfung zusammen die Aufgaben aufschreiben und ein paar zusätzliche nach der Einsicht. Tut es für die anderen.*

*Also viel Glück bei der Klausur!*

*(Jonas Nawroth)*

## ÜBUNG – TKN:

### PROTOKOLL VON MEHREZ:

- 1) Es waren die Werte einer Messreihe gegeben (es waren 16 Werte), die Formel der Varianz und die Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$ . Es soll der Konfidenzintervall bestimmt werden.
- 2) Überlauf- Wahrscheinlichkeit einer  $M/M/1/N$  Queue in Abhängigkeit der Last über einen großen Bereich skizzieren
- 3) Gegeben die Übergangswahrscheinlichkeitsmatrix einer Kette ( $3 \times 3$ ).
  - (a) Diagramm mit Wahrscheinlichkeiten zeichnen.
  - (b) Bedienungen für Steady State schreiben, angenommen es gibt eines .
  - (c) Gleichgewichtswahrscheinlichkeitsvektor ermitteln
- 4) Gegeben eine einfach rückgekoppelte  $M/M/1$  Queue und die Werte von  $\lambda$ ,  $\mu$  und die Rückkoppel-Wahrscheinlichkeit  $p$ .
  - (a) System skizzieren
  - (b) Mittlere Zeit um durch das System zu wandern (Siehe Aufgabe 1, Blatt 6, SSO4)

### PROTOKOLL VON NAWROTH:

- 1.) 3 verschiedene Dinge zu Warteschlangen, 1 schnelle Karte mit eigenem Speicher  
Kendall Notation, Wie in der Übung  
Welche Variante würde man einsetzen und warum?
- 2.) Übertragung berechnen keine Werte gegeben, Generierungszeit berechnen  
bestimmen ab wann etwas von C losgesendet  
allg. ausrechnen ( $n$  Pakete gegeben) und dann bandbreite von B  
optimale Paketlänge bestimmen
- 3.) Bei gegebener Last den Durchsatz einzeichnen für slotted Aloha und TDMA  
was würde man einsetzen wenn wenige Benutzer Daten verschicken
- 4.) Polynomdivision Generatorpolynom  
Bitsequenz gegeben
6. Bit von links kippt wie sieht das Ergebnis aus?

## PRAKTIKUM – TKN:

### *Bemerkung:*

*Es gab insgesamt 5 Aufgaben. 3 davon mit jeweils 10 Punkten und die beiden Anderen mit jeweils 5 Punkten. Zu wissen ist, dass die Blöcke A und B des Praktikums die Grundlage von fast 75% der Fragen waren, also diese Blöcke intensiv bearbeiten. aber es kann auch sein, dass die Blöcke C und D bei der nächsten Klausur mehr betont werden, also so viel wie möglich im Kopf behalten.*

*(Sandrine Mbiahen)*

### *Folgenden Fragen konnte ich mir merken:*

#### Aufgabe 1

Skizzieren sie die Abhängigkeit der Packetfehlerrate von der Präembellänge.

Skizzieren sie die Abhängigkeit der Packetfehlerrate von der Bitfehlerrate.

Weiche Parameter beeinflussen die Packetfehlerrate, wenn die Länge des Packets konstant ist?

#### Aufgabe 2

Wieso hat man unterschiedlichen Frequenzen für den Uplink und den Downlink bei einer Übertragung?

Nennen Sie 3 Annahmen des analytischen ALOHA-Modells, die nicht im Praktikum übereinstimmen.

#### Aufgabe 3

Skizzieren sie alle Prozesse(auch im Medium) und deren Interaktionen, die bei der Kommunikation zwischen Sender und Empfänger mitwirken.

Beschreiben sie die Auswirkungen der unterschiedlichen Fehler (loose, duplicate, etc..) auf das SnW-Protokoll

Was bringt AB?

#### **Aufgabe 4**

Beschreiben sie kurz die Aufbau einer IPV4-Adresse.

Wie weiß ein Router, ob eine Adresse einem bestimmten Subnetz gehört?

Durch welche Parameter zieht ein Router einen Weg von Anderen vor?

Mit welchem Programm findet ein Sender den Weg zum Empfänger? Welches Feld im IP adress soll er denn ändern?

#### **Aufgabe 5**

Was macht der select- Befehl?

Welcher Befehl konvertiert die host- Adresse zur Netzwerkadresse?

Weiche 3 Sockettypen kann man unterscheiden? Beschreiben sie kurz die dabei gestellten Dienste.

## Kommunikationsnetze

Datum: 30. März 2005

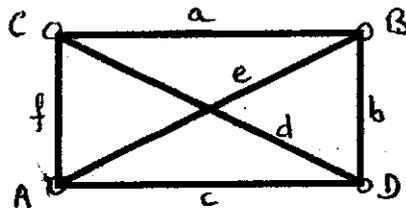
Prüfer: Wolisz

Prüfling: Aktan

Leider fallen mir einige Fragen nicht mehr, aber ich habe auch drei Klausuren hintereinander geschrieben und war deshalb auch etwas fertig, es kann auch sein dass ich eine Frage zur falschen Klausur zugeordnet habe.

**UE: (10 von 20 zum bestehen)**

- Delay-Last Kurve für M/M/1 und M/M/1/N zeichnen
- LS und DV erklären und Bsp. Nennen
- Lee-Graphen ausrechnen und qualitativ serielle und parallele Stränge vergleichen
- Warum macht mehr als einem Zwischen-hop kein Sinn bei Lee-Graphen-Berechnung



$$P_{AB} = ?$$

- In Html 1.0 zu Html 1.1 hat sich geändert, dass nicht für jede Anfrage eine neue TCP Verbindung aufgebaut werden muss, sondern sie hintereinander geschickt werden. In welcher ISO OSI Schicht musste die Änderung stattfinden? Warum?

**Praktikum: (12 von 40 zum bestehen, war verdammt schwer)**

- MSC für SnW
- Snw von Sender zu Router und nochmal Snw von Router zu Empfänger durchspielen
- Fragen zu Traceroute und Ping
- Welche Protokolle werden beim Socket API verwendet?

**LB: (9 von 20 zum bestehen)**

- LGS für homogene, stetige Markov-Kette
  - $P_i \cdot Q = 0$
  - Summe aller  $p_i = 1$
- Eigenschaften von Produkt Faktor Form
- Generatorpolynom mit Inversionsmethode herleiten (siehe VL Unterlagen)
- Wichtige Eigenschaften von Exponential-Verteilung nennen und erklären

## Vorlesung: Insgesamt waren 16 Aufgaben

### Aufgabe 1: TCP

Durch welche Mechanismen kann TCP sich an dem Netzdurchsatz anpassen?

### Aufgabe 2: IPV4

Wie sieht die ersten Bits einer IP -Klasse A, B, C und D aus?

Wie viele Netze gibt es in der jeweiligen Klasse?

### Aufgabe 3: QoS

Erklären sie die Begriffe Expected QoS und Guaranteed QoS.

### Aufgabe 4: Sicherheit

Nennen sie 3 Sicherheitsdienste und beschreiben sie kurz ihre Hauptfunktionen.

### Aufgabe 5: MUX, MAC

Welcher Unterschied gibt es zwischen Multiplex und Multiple Access?

Erklären sie TDD, FDM, CDMA.

### Aufgabe 6: WLAN

Beschreiben sie das Phänomen von Hidden- und exposed terminal

Durch welches Verfahren kann man es vermeiden?

### Aufgabe 7: Theorem

Erklären die Nyquist und Shannon-Theoreme in eigene Worte

Welche Einheit hat die Bandbreite? In der Shannon Formel welche Einheit hat die Kanalkapazität (in der Vorlesungsformel mit Symbol W)?

### Aufgabe 8: Routing

Welcher Unterschied hat Distance- and State Vector ? welche Algorithmen kann man in welcher Kategorie einklammern?

### Aufgabe 9: RPC

Beschreibe die Schritte bei einem RPC Aufruf

### Aufgabe 10: ARQ

Was versteht man unter Effizienz eines ARQ-Verfahren? }

Beispiel war gegeben (Sendezeit, Verzögerung, etc...) und Effizienz war zu berechnen.

### Aufgabe 11: TCP Fairness

2 Senders waren gegeben mit unterschiedlichen Bitraten ; es gab ein Kanal mit seiner Bitraten und man sollte erklären welcher Sender mehr bedient wird mit TCP.

### Aufgabe 12:

Beschreiben sie Interleaving ; kann man es mit FEC einsetzen? Begründen

Es gab auch eine Aufgabe mit Fragen zu beantworten mit ja oder nein, die ich vergessen habe.

## Gedächtnisprotokoll TKN Klausur 29. September 2004 Teil C - Praktikum Kommunikationsnetze

### 1 Allgemeines

Die Praktikumsklausur zu dem Praktikum Kommunikationsnetze ist meiner Meinung nach mit weitem Abstand die schwerste TKN Klausur. Ich habe sie beim erstem Mal (März 2004) unterschätzt und bin durchgefallen. In der Klausur gibt es je 4-5 Fragen aus jedem der 4 Themengebiete (Block A-D). Es sind eigentlich keine Unterlagen erlaubt, aber im März wurde spontan eine Ausnahme gemacht, so dass nur etwa die Hälfte der Prüflinge Unterlagen hatte (!) Also, auch zur Sicherheit die Unterlagen mitnehmen. Der Block A wurde dieses SoSe ausgetauscht. Neuerdings wird als Block A der Wireless Versuch geprüft, der alte Infrarot-Versuch wird nicht mehr abgeprüft. Im März sind fast die Hälfte der 22 Klausurteilnehmer durchgefallen. Die Septemberklausur erschien mir leichter (aber ich war natürlich entsprechend umfassend vorbereitet).

### 2 Aufgaben

#### 2.1 Aufgabe 1 - Block A

- Nennen sie einen Vorteil der Manchester Kodierung
- Was ist fehlersicherer ASK oder FSK ? Warum ?
- Wie muss der Abstand von 2 Paketen sein, wenn die Präambelsynchronisation untersucht werden soll ?
- Nennen sie die Formel für die Paketverlustrate.

#### 2.2 Aufgabe 2 - Block B

- Wie unterscheidet sich Send and Wait vom Alternating Bit Protokoll ? Wie unterscheidet sich Send and Wait vom Alternating Bit Protokoll ?
- Zeichnen sie das SDL Diagramm von Send and Wait (transmitter und receiver Prozess).
- Man nimmt an, dass das SnW Protokoll nur 1 kbyte grosse Pakete verarbeiten kann. Erweitern sie das SDL Diagramm von SnW, so dass 2 kbyte grosse Pakete verarbeitet werden können

### 2.3 Aufgabe 3 - Block C

- Gegeben ist ein Netzwerk mit 3 Routern, die über einen unidirektionalen Ring verbunden sind. An die Router ist jeweils noch ein Class B Netzwerk angeschlossen. Zeichnen sie die Netzwerktopologie und geben sie die Routingtabellen für den im Praktikum verwendeten Routingalgorithmus an.
- Mit welchem Programm haben sie das Netzwerk im Praktikum simuliert? Wie funktioniert es?
- Wie kann in einem Netzwerk mit mehreren möglichen Routen eine Route bevorzugt werden?
- Tip: Es kann für den Block C auch nicht schaden, wenn man sich sehr, sehr genau mit der Subnetzmaskenberechnung auskennt. Das hört sich zwar leicht an, ist es aber nicht.

### 2.4 Aufgabe 4 - Block D

- Socket Programmierung: Wofür wird der select() Aufruf verwendet?
- Was kann man mit einem Socket machen, wenn es im listen-modus ist? Welche Aufrufe gibt es dann? (Parameter!)
- Warum muss beim UDP Socket kein connect() durchgeführt werden, bevor gesendet wird?
- Tip: Fast alle, die ich kenne, haben das Chattool aus Block D nicht hinbekommen im Praktikum. Für Block D wird aber hauptsächlich etwas über die Socket Programmierung und Multicast-Sockets gefragt. Daher sollte man die Socket Funktionen einfach auswendig kennen und die Zusammenhänge zwischen den Socketfunktionen verstehen. Hilfreich ist es, wenn man tatsächlich ein kleines primitives C Programm selber schreibt, das die Sockets im Client/Servermodus benutzt. Im Netz gibt es ein ganz gutes Socket Tutorial: <http://www.zotteljedi.de/doc/socket-tipps/index.html>

## Kommunikationsnetze

Datum: SS04  
Prüfungen: Praktikum, Übung

### Praktikum

#### Block A

Wieso ist Frequenzmodulation resistenter als Amplitudenmodulation?

Wieso nimmt die BER bei höherer Baudrate zu?

Formel für Paketverlustwahrscheinlichkeit bei gegebener Bitfehlerwahrscheinlichkeit  $p$  und Paketlänge  $n$ .

#### Block b

Zeichnen Sie das Send-and-Wait Protokoll als SDL Diagramm.

Das Send-and-Wait Protokoll kann nur 1 kByte Datenpakete verschicken. Es soll möglich sein, 2kB zu verschicken, indem die Daten auf der Sender Seite fragmentiert werden und beim Empfänger wieder defragmentiert werden. Die Fragmente sollen durch ein zusätzliches Bit markiert werden. Die Fragmente sollen einzeln bestätigt werden. Zeichnen Sie das SDL Diagramm.

Nun soll es möglich sein, zwei korrekt empfangene Fragmente mit einem Ack zu bestätigen. Sinkt oder steigt der Durchsatz bei

- Fehlerfreier Übertragung
- Fehlerbehafteter Übertragung

#### Block C

Treffen folgende Aussagen zu?

- Ein Router braucht für jedes angeschlossene Netzwerk eine eigene Netzwerkkarte
- Ein Endsystem muss keine Routingentscheidung treffen
- Sie haben ein Class B Netz. Können Sie es in 256 (8 Bit) Subnetze aufteilen?

Es gibt zwei alternative Routen zwischen zwei Netzwerkknoten. Eine ist favorisiert. Wie kann man bewirken, dass die favorisierte Route verwendet wird?

Gegeben sei ein unidirektionaler Ring mit drei Knoten. An jedem Knoten hängt ein Class B Netzwerk. Wie sieht die Routingtabelle aus?

Mit welchem Programm testen Sie die Konfiguration? Beschreiben Sie die Funktionsweise.

Beschreiben sie die Funktionsweise von „traceroute“.

Block D

Die Socketschnittstelle befindet sich im Listen Zustand. Welche Operationen können ausgeführt werden?

Wie lauten die Befehle, um vom Hostformat ins Netzformat zu konvertieren?

Wozu dient die select Anweisung?

Übung

1) Bei einer Prüfung können 60% der Teilnehmer die erste Frage korrekt beantworten und 40% der Teilnehmer beantworten die zweite Frage richtig. 30% der Teilnehmer beantworten beide Fragen korrekt.

- Welcher Anteil der Teilnehmer hat mindestens eine der Fragen korrekt beantwortet?
- Ausgehend von den gegebenen Angaben: Sind die Aufgabenstellungen der beiden Fragen ähnlich oder sind die beiden Fragen voneinander unabhängig?

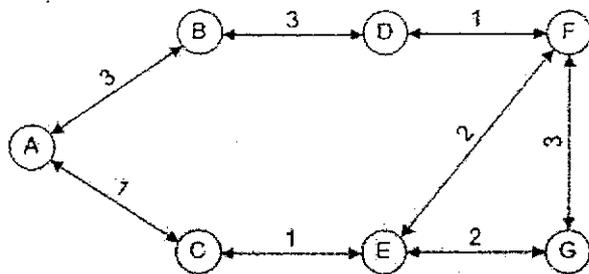
2) Es soll die M/M/1-Warteschlange mit der Bedienrate  $\mu$  und der Ankunftsrate ( $\lambda$ ) betrachtet werden.

- Zeichnen sie das Zustandsübergangsdiagramm.
- Leiten sie die Gleichung für  $p_n$  her, wobei  $n$  die Anzahl von Elementen in der Warteschlange angibt.
- Leiten sie die Gleichung für  $p_0$  her.
- Berechne  $p_1$  für  $\lambda = 1/2 \mu$ .

3) Gegeben sei ein Übertragungskanal mit einer Bandbreite von  $C = 4$  Kbps und einer Übertragungsverzögerung von  $t = 20$  ms. Auf diesem Kanal soll das Send-and-Wait-Protokoll mit einer Paketlänge von  $n = 20$  Byte zur Anwendung kommen (Die Generierungszeit einer Bestätigung kann vernachlässigt werden).

- Berechnen sie die Kanaleffizienz für diesen Fall!
- Geben sie die Kanaleffizienz für das Send-and-Wait-Protokoll abhängig von den Parametern  $b$ ,  $C$ ,  $t$  an.
- Wie muss die Paketgröße gewählt werden, damit die Kanaleffizienz den Wert 0,75 erreicht?
- Das Send-and-Wait-Protokoll soll in einem Glasfasernetzwerk zur Anwendung kommen. Ist das sinnvoll? Begründen Sie!

4) Gegeben sei folgendes Netzwerk:



- a) Ermitteln sie die günstigsten Wege von Knoten A zu allen anderen Knoten mittels Bellman-Ford-Algorithmus. Stellen sie die Vorgehensweise nachvollziehbar dar!
- b) Wäre ein Weg zu einem Knoten vom Dijkstra-Algorithmus schneller gefunden worden?

Gedächtnisprotokoll 29.9.04, KN VL

Es waren 13 Aufgaben

Summe=60 Punkte, zum bestehen 29 Punkte

1. MC: - Steigt die Wartezeit, wenn die ankunftsrate gegen Vollast geht?
  - Ist Bitstuffing um auf 64 Byte aufzustopfen?
  - Ist eine Sicherheit in der 2. Schicht genug?
  - Verdrängt TCP UDP bei geringer Bandbreite?
2. Drei Modulationsarten nennen und zum gegebenen Bitcode zeichnen.
3. Hamming distance zweier codes ausrechnen und allgemeine Fragen zu Hamming distance
4. TCP: welches Flowcontrol wird verwendet, wozu werden DUPACKs verwendet?
5. Sliding Window erklären und durchspielen
6. TDM, FDM erklären, verbesserung von tdm? →S-TDM
7. Simplex, Halbduplex, Vollduplex erklären
8. Schichten 2, 3, 4 nennen und erklären
9. SDL Diagramm war vorgegeben und man musste das dargestellte protokoll erkennen. Die zugehörige FiniteStateMachine
10. Wie von SnW auf AB? → 1Bit
11. Open loop, closed loop Fehlererkennung erklären.
12. ISDN Kanäle nennen, Bit/s nennen und Fkt nennen.
13. Vor und Nachteile von Circuit Switching, Message Switching. Verbesserung? →Packet Switching. Auch dies war zu erklären
14. Routing Tabelle erstellen für ein gegebenes Diagramm

## Protokoll der TKN-Klausur vom 31.3.04

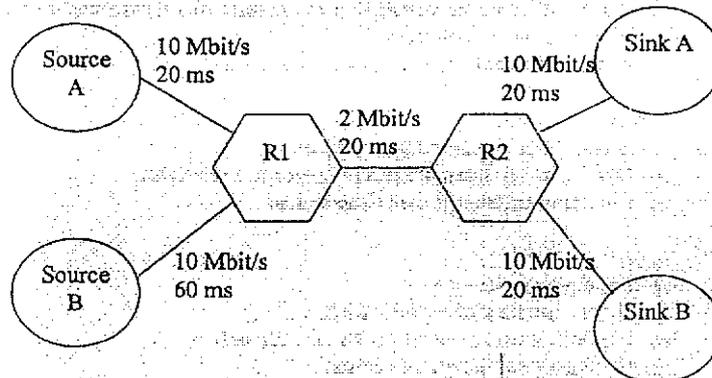
- 1) ALOHA/slotted ALOHA:
  - a) Welche dieser Methoden hat bei niedriger Netzlast weniger Verzögerungszeit?
  - b) Warum wird dennoch die zweite Methode bei hoher Last benutzt?
  
- 2) FEC/CRC: Es sollen beide Verfahren zur Fehlerkorrektur/-beseitigung benutzt werden.  
 Welche Reihenfolge ist sinnvoll?  
 Erst CRC dann FEC oder erst FEC und dann CRC
  
- 3) Kryptographie:
  - a) Welche Verschlüsselungsverfahren gibt es?
  - b) Wie viele Schlüssel werden bei jeder Kategorie verwendet?
  - c) Hauptanwendung für zwei dieser Kategorien.
  
- 3) IP
  - a) 3 Hauptaufgaben von IP
  - b) Unterschied zwischen Name und Adresse
  - c) Welches Protokoll wird benutzt für Name/Adresse
  - d) Welches Problem tritt bei mobile-IP auf?
  - e) Wo stehen die Hardwareadressen im Layer?
  - f) Welches Protokoll wird benutzt um Hardwareadresse herauszubekommen (kurze Beschreibung des Protokolls)
  
- 4) (7,4)-Hamming-Code  
 Regeln:  $f1 \oplus m1 \oplus m2 \oplus m3$   
 $f2 \oplus m1 \oplus m3 \oplus m4$   
 $f3 \oplus m2 \oplus m3 \oplus m4$   
 Zwei Codewörter werden codiert (ich habe schon vergessen welche, aber z.B. 1011 und 1001)

m1	m2	m3	m4	f1	f2	f3
1	0	1	1			
1	0	0	1			

(Die Aufgabe besteht darin die richtigen  $f_i$  ( $i=1,2,3$ ) entsprechend der Regeln einzusetzen.)  
 Wie viele Fehler können entdeckt werden?

- 5) Alternating Bit
  - a) State-Machine zeichnen (Sender&Empfänger)
  - b) Mithilfe von State-Perturbation beweisen
  - c) Warum ist es nicht effizient genug fürs Internet?
  
- 6) Codierung: Den Signalverlauf eines Bitworts mit NRZ-L, Bipolar- und Manchestercodierung zeichnen.
  
- 7) Congestion Control/Flow Control
  - a) Was ist Flow Control?
  - b) Was ist Congestion Control?
  - c) Warum reicht es nicht Flow Control anzuwenden um Congestion zu erreichen?
  - d) Was ist der Unterschied zwischen Permit und ACK
  - e) Zwei Verfahren zur Flow-Control kurz beschreiben.

- 8) A und B versuchen über TCP Verbindung aufzubauen. Wird A mehr Durchsatz haben als B? (Kommentar des Assi's: Frage kann mit ja oder nein beantwortet werden. Begründung ist wichtig!)



- 9) Wieso haben bei fast Ethernet die Pakete immer noch die gleiche Größe wie im normalen Ethernet? (Der Trick ist, die Verbindungen kürzer zu machen...!)

10) NAT

- Wofür wird es verwendet und wie?
- Wieso verletzt NAT die Prinzipien des Internets?
- (???????)

11) Zu welcher Schicht gehören folgende Dienste?

- E-Mail
- Elektronische Schaltungen
- End zu End Verbindungen
- Flusskontrolle

12) Warum werden Segmente nur am Ziel zusammengefügt?

13) Multiple Choice (mit ja oder nein beantworten – bei richtiger Antwort 0,5 Punkte, bei falscher Antwort 0,5 Punkte Abzug)

- für sichere Kommunikation reicht Schicht 2 Verschlüsselung
  - Design von Paketen ist unabhängig von Bandwidth\*Delay
  - TCP eignet sich fuer Echtzeittelefonie
  - In SNMP gibt es keine Datentypen dafür aber Tabellen
  - Bei IP kommt man ohne Timer aus
  - ISDN und DSL können mit CDMA auf einem Kabel übertragen werden.
- (de restlichen Fragen- es gab 14 insgesamt - habe ich leider vergessen, oder bin mir unsicher- eine Frage war über den Bandbreitenverbrauch von UDP und TCP, eine war über WFQ, und eine über Dienstanforderung für Warteschlangen)...

VIEL GLÜCK!!!

## Kommunikationsnetze VL

Klausur vom 31.03.2004, notwendige Punktzahl zum Bestehen 29 von 60, Bearbeitungszeit 120min

Prüfer: Wolisz, es gibt insgesamt 14 Aufgaben, Aufgaben aus Gedächtnisprotokoll von Klausur und Einsichtnahme

### Aufgabe 1 (1 Punkt)

802.3: Wie kann man die wegen der Reflexion am Leitungsende notwendige minimale Paketlänge von 64 Bytes beibehalten beim Umstieg von 10mBit auf 100 mBit, ohne das Timing verändern zu müssen?

### Aufgabe 2

Alternating Bit Protocol

- Zeichnen sie die Zustandsautomaten für Sender und Empfänger
- Zeichnen sie den perturbation graph, wenn Paket0 gesendet wird, ack0 aber verloren geht
- warum ist die Methode fürs Internet ungeeignet?

### Aufgabe 3

Diskutieren sie (CRC(FEC(Payload)))

### Aufgabe 7 (7 Punkte)

Multiple Choice: 14 Fragen, mögl. Antworten (wahr, falsch)

Für jede richtige Antwort gibt es ½ Punkt, bei falschen Antworten -½ Punkt

ein Frage war: Wird ein TCP-Strom UDP traffic verdrängen?

### Aufgabe

IP

- nennen sie Hauptmerkmale von IP
- Unterschied zwischen Name und Adresse
- nennen sie Probleme der Mobile IP
- werden Timer in verwendet? Begründung!
- nennen sie die Bedeutung von ARP

### Aufgabe

NAT

- wofür verwendet man NAT
- wie wird NAT realisiert?
- Nennen sie Probleme bei NAT

**Aufgabe**

Hamming(7,4): Berechnungsvorschrift:

$f_1 + m_1 + m_2 + m_4 = 0$     $f_2 + m_2 + m_3 + m_4 = 0$     $f_3 + m_1 + m_3 + m_4 = 0$  (+ ist hier XOR), gegeben:  
 zu ergänzende Tabelle:

$f_1$	$f_2$	$f_3$	$m_1$	$m_2$	$m_3$	$m_4$
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				

Wie viele Fehler kann man mit Hamming(7,4) erkennen?

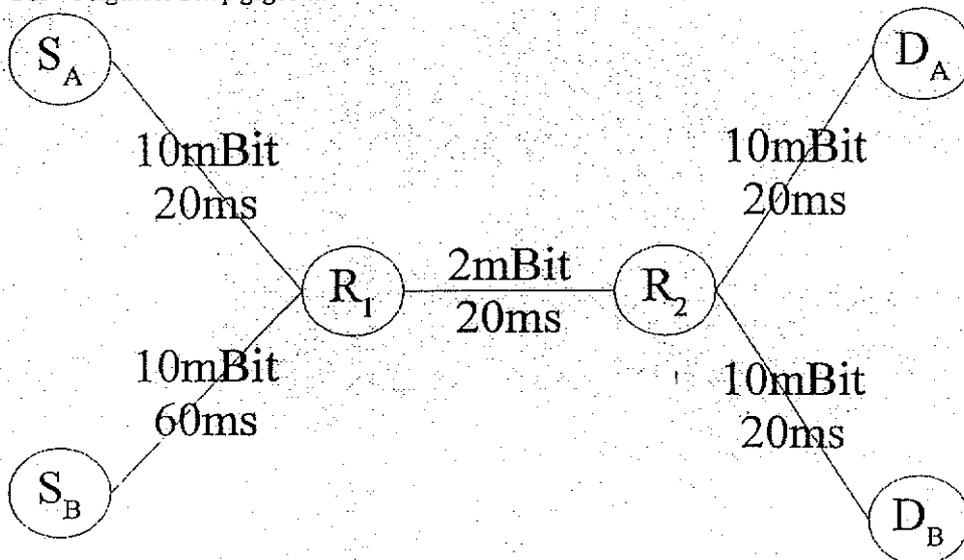
**Aufgabe**

flow/congestion control:

- a) Was ist der Unterschied?
- b) Warum wird nicht flow control zwischen Routern verwendet?
- c) Nennen sie den Unterschied zwischen PERMIT und ACK
- d) Nennen sie zwei Möglichkeiten der impliziten flow control

**Aufgabe**

TCP - Folgendes Setup gegeben:



Erreichen beide Sender gleiche Datenraten?

### Aufgabe

Kanalkodierung: Zeichnen sie Manchester, NRZ-L und bipolare Kodierung einer gegebenen Bitfolge (Einzuzuichnen in gegebene Tabelle mit zu kodierendem Wort und Spannungsniveaus)

### Aufgabe

ALOHA/S-ALOHA

- Welches Verfahren hat die kleineren Verzögerungen bei geringer Last?
- Warum ist das schlechtere bei hoher Last besser?

### Aufgabe

- Nennen sie drei Kategorien von Kryptographie
- Nennen sie deren Hauptanwendungen und die Anzahl der verwendeten Schlüssel

### Aufgabe (4 Punkte)

Ordnen sie die Begriffe den Schichten des OSI Referenzmodells zu:

elektr. Kanal

Fehlererkennung

eMail ... (insgesamt 8 Begriffe)

### Lösungsansätze

Zu A1: Kabellänge

Zu A2c: ungünstig, da Daten bei CRC-Fehlern als fehlerhaft erkannt werden (nicht jedoch korrigiert werden können), besser: FEC(CRC(Payload)) hier kann eine FEC ggf. Fehler korrigieren & anschließend mittels CRC verifizieren

## Kommunikationsnetze

Datum: 31. März 2004

Prüfer: Wolisz

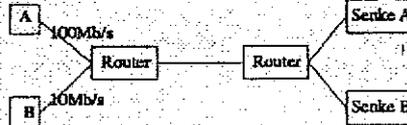
### Block A: VL Kommunikationsnetze

- 1) Was ist das besondere von Fast-Ethernet ggü. normalen Ethernet, Funktionsweise?
- 2) Unterschied erklären zwischen „reinen“ Aloha und slotted Aloha bzgl. Zugriffszeit und Kollisionswahrscheinlichkeit bei sehr schwachen und dann hohen Datenverkehr.
- 3) Einige Codierungen einzeichnen in vorgegebene Skizzen
- 4) Nennen Sie Vor- und Nachteile von FEC und ARQ
- 5) Warum wird ein NAT-Server eingesetzt? Funktionsweise erklären, auftretende Probleme aufzeigen, sowie Lösungsansatz erklären.
- 6) abstrakte Syntax, Transfersyntax, wozu dient ASN.1?
- 7) Hammingdistanz und Formeln zur Fehlererkennung und -korrektur
- 8) Unterschied zwischen „l“-persistenz, non-persistenz und p-persistenz
- 9) Endliche Automaten zeichnen für ein Alternating-Bit-Protokoll...., Was ist der Vorteil von ABP ggü. Send-and-Wait?
- 10) Welche Aufgaben hat IP?
- 11) Was ist Random Early Drop?
- 12) Diverse MC-Fragen, die so sicher nicht noch mal gestellt werden
- 13) 3 Eigenschaften von Routing-Algorithmen erklären, einen Algorithmus kurz erklären.
- 14) Einige Flußkontroll-Mechanismen nennen und kurz erklären.
- 15) Bridges bei Ethernet: Vor- und Nachteile
- 16) symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung von Daten: wieviele Schlüssel, kurz erklären
- 17) Bitsynchronisation erklären, Beispiele bei synchroner und asynchroner Kommunikation
- 18) Funktionen bzw. spezifische Aufgaben den IP-Schichten zuordnen (nicht analog dem OSI-Ref-Modell)

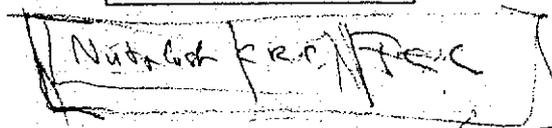
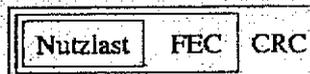
### Protokoll der TKN-Klausur vom 31.03.04

#### VL

- was muß verändert werden, wenn beim LAN von 10 Mbit/s auf 100 Mb/s- bei gleichbleibender minFrameSize = 64 Byte- erhöht wird
- Alternative Bit Protokoll
  - Zeichnen d. finite state machine
  - Zeichnen für verlorenen ACK
  - ABP für IP nutzbar?
- Multiple Choice ...
- Angeben d. Verhältnisses  $P_s/P_R$  (Sende- zu Empfangsleistung) bei 3 dB Dämpfung
- Nennen d. 3 Kategorien von cryptographic algorithms; Nennen von Hauptaufgaben bei 2 dieser Kategorien
- Erreicht eine Quelle höheren Durchsatz bei Verwendung von TCP



- Berechnen d. Hamming-Code für verschiedene  $m_n$  nach  $m_1 \oplus m_2 \oplus m_3$  (m tabellarisch vorgegeben); Wieviele Fehler erkennt H(7,4)?
- Flusskontrolle
  - Aufgaben von Flow-Control
  - Aufgaben von Congestion Control
  - Unterschied zwischen ACKs und permits?
  - kurze Erläuterung von 2 Beispielen für Flusskontrollverfahren
  - Warum hop by hop nicht so günstig?
- IP
  - Aufgaben von IP
  - Unterschied zwischen Name und Adresse? Welche Protokolle jeweils dafür zuständig?
  - Welche Probleme gibt es bei Verwendung von IP mit mobilen Endgeräten?
  - Warum werden Pakete nicht vom Router sondern erst am Zielort zusammengefügt?
  - IP ohne Verwendung von Timern möglich?
- Zeichnen von NRZI, AMI, Manchester für gegebene Bitfolge
- Zuordnung von Verfahren zu Layern (z.B. Übertragung von Bits, E-Mail Programm, Weiterleiten von Paketen,...)
- NAT
  - Hauptgrund
  - Wie durchgeführt?
  - Erklären d. auftretenden Problems
- FEC-CRC: in welcher Reihenfolge geeigneter?



## UE

- Berechnung von Wahrscheinlichkeiten
  - gegeben:
    - W. für Beantwortung der ersten Frage
    - W. für Beantwortung der zweiten Frage
    - W. für A UND B
  - gesucht:
    - W. für mindestens eine korrekt beantwortete Frage
    - W. für zweite Frage korrekt beantwortet, wenn auch erste korrekt beantwortet
- ALOHA/ slotted ALOHA
  - Herleitung der gefährlichen Zeitspanne für ALOHA
  - Herleitung von  $S = Ge^{-2G}$
  - Berechnung von  $\max(G)$ ;  $\max(S)$
- Lichtwellenleiter: siehe Übung 2, Aufgabe 7
- Routing
  - Durchführen des Dijkstra-Algorithmus
  - Welcher Knoten mit Bellman-Ford eher zu erreichen?

# Schriftliche Prüfung Fachgebiet TKN, 31.03.2004 „Praktikum“

## Aufgabe 1:

Im Praktikum wurde die mittlere Umlaufzeit auf IP-Ebene in Abhängigkeit der Last und des Backoff-Window des MAC über eine Infrarotstrecke gemessen, wenn zwei Stationen um den Zugriff auf das Medium konkurrieren.

### Aufgabe 1.1:

Skizzieren Sie den Versuchsaufbau. Geben Sie auch die Wirkungsweise der verwendeten Messtools und die relevanten Parameter an, die variiert wurden bzw. statisch waren.

2

### Aufgabe 1.2:

Skizzieren Sie mittels eines MSC die Funktionsweise des Programms 'ping'.

2

### Aufgabe 1.3:

Beschreiben Sie nun die Funktionsweise des MAC Protokolls und hierbei besonders das Verhalten im Kollisionsfall.

2

### Aufgabe 1.4:

○ Konstruieren Sie einen Fall, bei dem beide konkurrierenden Stationen das Medium als nicht belegt erkennen, obwohl dies nicht zutrifft.

2

### Aufgabe 1.5:

○ Wodurch wird die Last auf das Medium im Endsystem begrenzt, wenn sie höher als die Übertragungsrate ist?

1

### Aufgabe 1.6:

Nennen Sie Gründe dafür, warum die Messergebnisse nicht mit der Theorie übereinstimmen und wie würden Sie den Versuchsaufbau ändern, damit die Ergebnisse der Theorie näher kommen.

1

10

**Aufgabe 2:**

Im Praktikum wurde das Send-and-Wait Protokoll mit dem Alternating-Bit Protokoll verglichen. Hierzu wurde der Durchsatz bei unterschiedlichem Fehlverhalten im Medium gemessen.

**Aufgabe 2.1:**

Skizzieren Sie mittels eines SDL Diagramms, wie Paketverluste und das Verzögern von Paketen im Medienprozess modelliert wurden.

3

**Aufgabe 2.2:**

Skizzieren Sie mittels eines MSC das Verhalten des Send-and-Wait Protokolls für 3 Pakete, wenn die Verzögerungszeit im Medium immer größer als der Zeitgeber im Protokoll ist und wie groß ist der zu erzielende Durchsatz ?

3

**Aufgabe 2.3:**

Entwickeln Sie einen Algorithmus, damit sich der Zeitgeber dynamisch an das Netzwerk anpassen kann. Vergegenwärtigen Sie sich hierbei das Verhalten von TCP.

3

**Aufgabe 2.4:**

Begründen Sie warum es nicht sinnvoll ist, den Wert des Zeitgebers während der Phase anzupassen, wenn Pakete wiederholt übertragen werden.

1

10

**Aufgabe 3:**

**Routing**

Stellen sie sich vor, Sie sollen die Tabellen für 2 Router eines kleinen Firmennetzwerkes entwickeln, die als Netzwerkknoten für 4 Subnetze dienen. Ein Anschluß des Routers führt zum Provider, der für die Firma eine IP Adresse bereit stellt. Der 2. Anschluß führt in die Chefetage. Dort müssen 14 Rechner angeschlossen werden. Das zweite Subnetz führt in den Einkauf mit 30 Rechnern. Das 3. Subnetz muss in der Produktion 62 Rechner versorgen. Das 4. Subnetz wird für die Entwicklung bereit gestellt und versorgt 126 Rechner. Für das Netzwerk haben sie ein Class-C Netzwerk zur Verfügung.

**Aufgabe 3.1:**

Um das Class-C Netzwerk zu segmentieren, benötigen sie eine Subnetzadresse und eine Subnetzmaske. Skizzieren Sie einen Netzplan, in dem für jedes Subnetz die entsprechenden Werte eingetragen sind.

5

**Aufgabe 3.2:**

Geben Sie die Routingtabellen für beide Router an, damit jeder Rechner mit jedem beliebigen Rechner kommunizieren kann.

4

**Aufgabe 3.3:**

Kann das Netzwerk auch mit nur einem Router aufgebaut werden? Begründen Sie ihre Antwort.

1

10

**Aufgabe 4:**

**Applikation**

Stellen Sie sich vor, Sie sollen eine Filetransfer Applikation bestehend aus einem Klienten und mehreren Servern entwickeln, mit der eine Datei parallel zu mehreren Rechnern übertragen werden kann. Die Applikation soll eine Kontrollverbindung per IP Multicast nutzen und mehrere TCP Verbindungen zur eigentlichen Datenübertragung verwenden.

**Aufgabe 4.1:**

Der Klient benutzt für den Zugriff auf das Netzwerk das Socket-Interface. Welche Parameter werden benötigt, um einen Unicast-Socket aufzubauen ?

3

**Aufgabe 4.2:**

Was muss getan werden, dass aus einem Unicast-Socket ein Multicast-Socket wird und welches Transportprotokoll verwenden Multicast-Sockets ?

2

**Aufgabe 4.3:**

Wodurch stellen Sie sicher, dass Pakete, die von Ihrem Klienten gesendet werden, auch von Ihren Serverapplikationen bearbeitet werden (Adressierung) ?

1

**Aufgabe 4.4:**

Welche Mechanismen muss ihre Applikation verwenden, wenn Pakete der Kontrollverbindung verloren gehen. Nennen sie 3 Mechanismen und erläutern Sie ihre Funktionsweisen.

4

10

## TKN Prüfung Vorlesung Teil:

Sep. 2003

### Aufgabe 1:

Was ist Baudrate und was ist Bitrate ? Erklären Sie den Unterschied.

### Aufgabe 2:

Erklären Sie die Arbeitsweise von CSMA/CD

### Aufgabe 3: (IP)

- Was ist der Zusammenhang zwischen IP-Adresse und Hardware-Adresse im angesichts der IP ?
- Welche Zweck hat ein Hostname ? und IP-Adresse ?
- Welche Dienst wird benötigt um die IP-Adresse zu der Hostname einzuordnen?
- Wofür dient die Subnetmaske ?
- Erklären sie den Mobile-IP Ansatz.

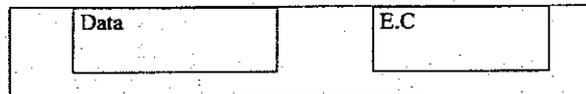
### Aufgabe 4:

Nennen sie und Erklären Sie 2 Modulationsverfahren

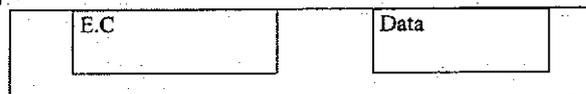
### Aufgabe 5:

F.E.C wird um eine zusätzliche Fehlererkennung Code (E.C) erweitert, welches Verfahren dabei ist besser, und wieso:

a)



b)



### Aufgabe 6:

Sliding Window Protocol:

- Welche Vorteile bringt es ?
- Zeichnung gegeben, soll vervollständig werden.

**Aufgabe 7:**

Alternating-Bit wird erweitert, dabei werden Pakete doppelt verschickt

- a) Wird nur ein Bit benutzt, ist es besser als die Normale-Methode? Wieso?
- b) Werden 2 Bits benutzt, ist es jetzt besser? Wieso?

**Aufgabe 8:**

- a) Nennen Sie 2 Verschlüsselungsmethoden
- c) Nennen Sie jeweils 1 Nachteil und 1 Vorteil
- d) Nennen Sie 2 Beispiele für die symmetrischen Verschlüsselung.

## TKN Prüfung Praktikum Teil:

Sep. 2003

### Aufgabe 1:

- Zeichnen Sie den Versuchsaufbau für beide versuche im Praktikum Teil A.
- RTT und Window Size gegeben suche Durchsatz.
- Welche physikalische Größe wird durch Distanz im Praktikum Teil A beeinflusst? (ON/OFF von TCP)
- Welches Transportprotokoll wäre im Teil A des Praktikums für die Infrarotdatenübertragung besser gewesen?

### Aufgabe 2:

Zeichnen Sie die MSC Diagramme für das AB und SW Protokoll, für die Übertragung von 5 TCP Datenpaketen.

Zeichnen Sie jeweils ein MSC Diagramm für das versenden von 5 TCP Datenpaketen mit dem „Alternating-Bit“ und „Send And Wait „ Protokoll, mit dem Fehlerauftritt für folgende Situationen:

- Loss
- Duplication

Welche von den beiden Protokollen haben einen besseren Datendurchsatz.

### Aufgabe 3:

- Erklären Sie den Aufbau von der IP-Adresse.
- Class A, B oder C Netz, was heißt dass?
- Wozu dient die Subnetzmaske?
- „Ping“ und „Traceroute“ erklären, mit welchen Protokollen sind sie Realisiert?
- Wie weißt der Router wohin er die Datenpakete weiterleiten soll?

*Subnetzmaske*

### Aufgabe 4:

- Nennen Sie und Erklären Sie 4 Funktionen der „Socket API“
- Nennen Sie 4 Parameter wie ein IP-Datagramm erkannt wird.
- Wie werden die Multicast Pakete aus dem netzt entfernt
- Welche Funktion der „Socket-API“ wird dafür benutzt?

Protokoll der TKN-Klausur (VL) SS 2003

Von: Ahmad Schafiq Amini

1. Multiple Choice (Fragen habe ich leider vergessen)
2. Alternative Bit Protokoll :
  - Sender schickt zwei Pakete (davon eine Kopie)
  - 2.1. Finite state maschine zeichnen
  - 2.2. Ist dieses Protokoll fehlerfrei (d.h., führt es zur richtigen Annahme der Pakete durch den Empfänger) ?
  - 2.3. Was passiert, wenn statt 1 Bit Erkennung 2 Bit benutzt werden ?
3. FEC/CRC : Es sollen beide Verfahren zur Fehlerkorrektur/-beseitigung benutzt werden. Welche Reihenfolge soll genommen werden ? ((FEC (CRC) oder CRC(FEC))
4. IP
  - Hauptfunktionen
  - Was ist Name, was ist Adresse?
  - Welches Protokoll wird benutzt für Name/Adresse ?
  - Welches Problem tritt bei Mobile-IP auf ?
  - Wo stehen die Hardwareadressen im Layer?
  - Welches Protokoll wird benutzt um Hardwareadresse herauszubekommen? (mit Beschreibung des Protokolls)
5. TCP
  - zwei von drei Phasen einer Verbindung nennen?
  - Two-way-Handshake → wie kann es zu verbindungsfehlern kommen
  - Wie kann man diese Fehler vermeiden?
6. Flow control
  - Wozu wird es benutzt?
  - Wie funktioniert es?
  - Beispiel gegeben und man muss flow control anwenden?
7. Nyquist Theorem darstellen
8. Kabeleigenschaften aufzählen
9. 3 Modulationsverfahren nennen und zeichnen
10. Slotted Aloha/Aloha → welches hat größere Verzögerung?
11. Was ist asymmetrische/symmetrische Verschlüsselung?
12. Welches Zugriffsverfahren kann man im Ethernet benutzen um Kollision zu vermeiden?
13. Unterschied von Bit/s und Baud/s?

Datum: (WS 2002/2003)

Prüfer: Wolisz

Prüfling: Muharrem

**Inhalt: Vorlesung KN**

Die Aufgaben habe ich einen Tag nach der Klausur aufgeschrieben, soweit sie mir in Erinnerung geblieben sind. Die Antworten sind teilweise katastrophal und schon irgendwie peinlich. Ich dachte mir ich mach's trotzdem. Hoffe es hilft..

Die Reihenfolgen der Fragen entsprechen nicht der Reihenfolge des Auftretens in der Klausur!

**Okay, Vollständigkeit, Korrektheit wie das ganze Leben -> ohne Gewähr!**

**Aufgabe 1:**

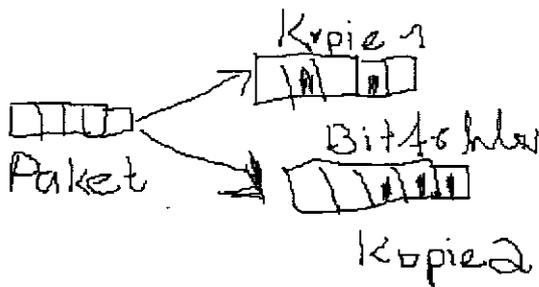
- Was ist Jabber Control?
- Wozu wird es verwendet?

**Aufgabe 2 (Multiple Choice):**

	richtig	falsch
LAPM ist eine HDLC-Variante	X	
In CSMA/CD erfolgt eine Kollisionsauflösung mittels Backoff und Timern		X
100 MBit/s hat grössere Reichweite als 10 MBit/s		X
UDP belastet das Netz mehr als TCP		X
Mit Class C Adressen können mehr hosts angesprochen werden als mit Class D		X

Es waren einige Testfragen mehr, habe sie vergessen!

**Aufgabe 3:**



© by Muharrem  
2003

Um Fehlersicherheit zu erhöhen, wird ein Paket 2 Mal gesendet. Jedes Paket hat eine eigene CRC (unterschiedliche)

1.) Kann man eine Aussage darüber machen, ob ein Fehler auftrat ?

Meine Idee: Ja, mit AND-Verknüpfung, Falls TRUE, dann beide Pakete gleich.  
Falls FALSE, dann beide unterschiedlich (also eines der beiden fehlerhaft, aber welches?).

2.) Kann man die Position des Fehlers bestimmen ?

Ja, bitweise XOR-Verknüpfen. Falls Bits sich unterscheiden -> Ergebnis 1. Überall wo Das Ergebnis 1 ist, ist ein Fehler, somit ist die Position bestimmt (Aber welche Kopie ?)

3.) CRC-Check für beide Kopien.

CRC-Check für Kopie 1 liefert -> Fehler

CRC-Check für Kopie 2 liefert -> D'accord (Okay)

Somit: Positionen aus 2.) gelten für Fehler in Kopie 1.

4.) Kann man die Fehler beheben ? Wenn ja, wie?

Ja, Bits in den Positionen invertieren.

5.) Kann man jetzt behaupten, dass keine Fehler vorhanden sind ?

Nein, weil auch CRC's bei der Übertragung verfälscht worden sein könnten.

6.) Rechenaufwand ?

1 \* UND-Verknüpfung

1 \* alle Bits XOR-Verknüpfen

1 \* CRC (jeweils) -> also 2 \* CRC-Check (2 Puffer)

Falls Fehlerkorrektur -> 1 \* fehlerbehaftete Bits invertieren (worst-case: Alle Bits invertieren)

7.) Wie erhöht sich der Aufwand für 3 Kopien ?

3 Puffer .....

**Aufgabe 4:** Paket mit  $k$  Bit/s gesendet. Übertragungsverzögerung  $d$  Sekunden.  
Übertragungsgeschwindigkeit 200.000 km/s.  
Wieviel Kabellänge (in m) belegt ein Bit? (Ergebnis in Bit/m)

**Aufgabe 5:** Send and Wait. Ausbreitungsverzögerung/Generierungszeit für ein Paket.

- 1.) Was sagt das Verhältnis bei Send and Wait aus?
- 2.) Was folgt für die Effizienz von Send and Wait ?  
Wie kann man eine Verbesserung erreichen ? -> Go Back N, Selective Repeat
- 3.) Was bedeutet in diesem Zusammenhang „Pipelining“ ?

**Aufgabe 6:** Nenne jeweils einen Vor- und einen Nachteil der asymmetrischen Verschlüsselung ?

**Aufgabe 7:** Was ist FEC, stelle dar, wie es funktioniert ? Was ist Interleaving ? bla bla....Interleaving (Da war noch was, ich weiss, dass ich es vergesse habe)

**Aufgabe 8:** Welche Mechanismen benutzt eine TCP-Instanz, um auf verlorene Segmente zu schliessen ?

- RTO Timer
- DUPACKS (Es wurde festgelegt: Falls 3 DUPACKS hintereinander -> Fehler)

Werden nach Erkennen der verlorenen Pakete die gleichen Behandlungen durchgeführt?  
Wenn nein, wie unterscheiden sie sich?

- RTO-Timer schlägt zu -> noch'mal senden
- 3 DUPACKS -> slow start

**Aufgabe 9:** Welche Sicherheitslücken hat IPv4 ? Mit welchen Mechanismen versucht IPSec diese z schliessen ? Nennen Sie diese !

- gegen Masquerading -> Quelladresse sichern
- Nutzdaten verschlüsseln (Eavesdropping)

**Aufgabe 10:** Was ist Bit-Stuffing ? Wozu wird es verwendet ? Wo wird es verwendet ?

.....

**Aufgabe 11:** Nennen Sie 2 Routing Algorithmen!

- Bellman Ford (So schlecht meine Klausur verlaufen ist, wundert es mich sogar, dass ich hier nicht Henry Ford geschrieben habe.)
- Dijkstra

Beschreiben Sie die Funktionsweise von einem dieser!

**Aufgabe 12:** Was ist Twisted Pair ? (Aufgabe klingt nach Punkt) Welche Eigenschaften ?  
Welche Arten ?

**Aufgabe 13:** Wenn Paket geflooded (Wort wohl nicht im Duden zu finden) wird, kann sicher sein, dass es nicht zurück kommt/unendlich im Netz umhergeht ?  
Erklären Sie Ihre Aussage und nennen Sie gegebenenfalls ein Beispiel !

.....

Wie kann man dieses Problem beheben ?

- Tabelleneintrag mit Packet-ID etc., um nochmaliges Flooden einer Kopie zu vermeiden.
- TTL begrenzen auf Worst-Case-Wert, d.h. längste überhaupt mögliche Route im Netz (gemessen in hops)

**Aufgabe 14:** Bei IP MC: Welche Prinzipien sollen erfüllt werden ?

- Skript MC -> S.8 (IP MC Properties)

**Aufgabe 15:** Was ist der Unterschied zwischen Dense-Protokollen und Sparse-Protokollen (PIM-Dense, DVMRP, PIM-Sparse) ?

**Bemerkung:**

Also, Leute ich möchte hier noch erwähnen, dass dies meine schlechteste Klausur gewesen ist. Ich habe hierfür eine 3 bekommen Vor dem Meckertermin hatte ich eine 5, aber die haben schon durch falsches zählen gleich 5.5 Punkte zu wenig notiert (-> Also: hingehen!!!).

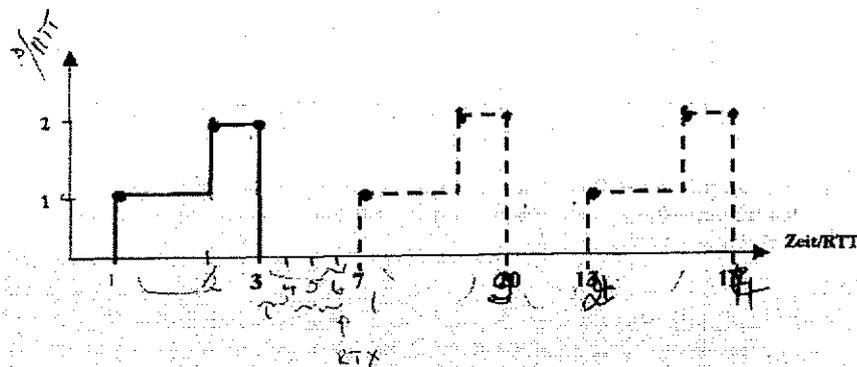
Ich denke für ein Fach wie dieses sollte man entweder 1 Jahr begeistert lernen und viele praktische Tätigkeiten ausüben oder man sollte klausurorientiert vorgehen, etwas risikoreich reduzieren etc...

Für KN gibt es den Tip einfach nicht. Die Note muss auch nicht das Wissen widerspiegeln. Na ja, egal, ich wünsche euch auf jedem Fall viel Glück und Erfolg! Seit fleißig, ich war es auch mal!

TU-Homeboy Muharrem

## Praktikum Kommunikationsnetze September 2002

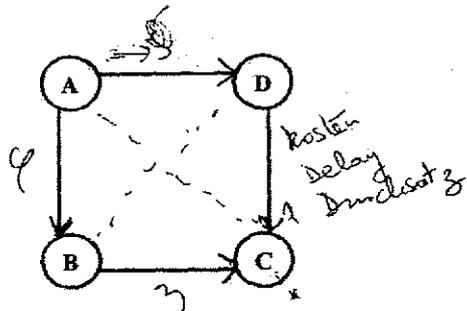
Im Praktikum wurden Paketen ( oder Dateien) mittels TCP über eine infrarote Strecke übertragen. Die gesendete Paketen pro RTT sollen nach eine MAC Sendepuffer ..... Das Retransmission- timeout mit RTX ist dreimal konstant als der RTT-wert. Nur 2 Segmente können innerhalb ein RTT Empfänger,quittiert werden. Es treten keine Fehler pro gesendete Paketen/RTT.



### Aufgabe 1

- 1- Berechnen Sie die maximale und die minimale RTT (Round-Trip-Time) unter der Annahme dass 1 Paket die Größe von 1500 Bytes, die Quittung 85 Byte und eine Geschwindigkeit von 2Mbits/s hat.
- 2- Von 1500 Byte kann TCP nur 1400 Byte von Nutzdaten verwenden. Wie groß ist der mittlere Durchsatz wenn eine Datei von 150Kbyte übertragen wird?
- 3- Wieso ist zwischen den 3 und 6., 13. und 16. keine Pakete übertragen?
- 4- Wieso ist es zwischen (innerhalb) den 1. und 3. RTT nur ein Paket übertragen worden?
- 5- Zeichnen Sie anhand ein MSC das TCP Verhalten und einschließlich den 7. RTT

## Aufgabe 2



- 1- Wieviel zusätzliche Routen sollen aufgebaut werden damit alle Knoten zu erreichen werden (miteinander kommunizieren)? Antwort: 4
- 2- Welche zusätzliche Routen sollen aufgebaut werden, damit beim Ausfallen ein Knoten die verbleibenden Knoten immer noch miteinander kommunizieren können? Antwort: 8
- 3- Wieso (wozu) sind die Begriffe „metric“ und „hopcount“ notwendig? Was verbergt sich hinter diesen Begriffen? Metric= Kosten, Hopcount= ... Sie sind notwendig, da sie die Bestimmung des günstigsten Weg erlauben.

## Aufgabe 3

- 1- Schreiben Sie die socket-Funktionen von Sender und Empfänger über UDP, IP-Adresse und ports
- 2- Wofür sind die Funktionen „htons“ und „ntohs“ in der socket-Programmierung benutzt. Wofür sind die notwendig?

## Aufgabe 4

Welche der folgenden Fehler sind bei alternating bit behebbar?

- 1- Paketverlust
- 2- Paketverdopplung
- 3- Lange Verzögerung eines Paket

# Kommunikationsnetze

**Datum:** 22.03.2002

**Prüfer:** Wolisz

**Inhalt:**

Block A	Block B	Block C
VL Leistungsbewertung	VL KN	Praktikum KN

## ◆ Block A: Vorlesung Leistungsbewertung

### 1. Markov- Kette M/M/N/N

- Skizzieren Sie die Markov-Kette für den einer M/M/N/N Warteschlange unterliegenden Birth-Death-Process. Bestimmen Sie die Steady-State Zustandswahrscheinlichkeiten.

### 2. Pseudo-Zahlen

- Als Eingabe für eine Simulation können z.B. Pseudo-Zahlen verwendet werden, alternativ kann man aber auch reale Traces benutzen. Vergleichen Sie die Vor- und Nachteile beider Methoden.

### 3. Verlustwahrscheinlichkeit

- Skizzieren Sie die Verlustwahrscheinlichkeit eines M/M/1/N- Systems in Abhängigkeit von der angebotenen Last in einem möglichst großen Bereich. Erklären Sie den Kurvenverlauf.

### 4. Birth-Death-Process

- Was ist ein Birth-Death-Process? Unter welcher Bedingung existiert ein Steady-State?

### 5. Inversionsmethode

- Geben Sie mit Hilfe der Inversionsmethode und einer im Intervall [0,1] gleichverteilten Zufallsvariablen U einen Zufallszahlengenerator für die Exponentialverteilung mit der Dichtefunktion  $f(x) = dF(x) / dx = \lambda e^{-\lambda x}$  ;  $\lambda > 0$

### 6. Markov-Kette mit Übergangsmatrix

- Gegeben sei eine irreduzible aperiodische (also ergodische), zeithomogene Markov-Kette mit Übergangsmatrix P, in der jeder Zustand positiv rekurrent ist. Sei  $\pi = (\pi_0, \pi_1, \dots)$  der Zustandswahrscheinlichkeitsvektor im Steady-State. Geben Sie die beiden Gleichungen an, die zusammen ein lineares Gleichungssystem bilden, aus denen  $\pi$  bestimmt werden kann.

### 7. Pseudo-Random-Zahlen

- Erklären Sie den Begriff Pseudo-Random-Zahlen. Nennen Sie eine Methode zur Erzeugung solcher Zahlen. Erklären Sie diese Methode.

#### **8. Residual Lifetime**

- Erklären Sie den Begriff Residual Lifetime. Wie sieht die Residual Lifetime eines Ereignisses mit exponential verteilter Dauer aus?

#### **9. Produktformlösung**

- Nennen Sie eine Bedingung unter der in einem offenen Warteschlangennetz eine Produktformlösung existiert.

#### **10. Initial Transient**

- Was ist eine Initial Transient bei einer Simulation und wie beseitigt man sie?

#### **11. M/M/2 Warteschlange**

- Gegeben sei ein M/M/2 Warteschlangensystem. Skizzieren Sie die Markov-Kette für den dem Warteschlangensystem unterliegenden Birth-Death-Process
- Bestimmen Sie die Steady-State-Zustandswahrscheinlichkeiten  $p_k$  für  $k \geq 1$  in Abhängigkeit von  $\lambda$ ,  $\mu$  und  $p_0$ .
- Geben Sie eine geschlossene Formel für  $p_0$  an.

◆ **Block B: VL KN**

**1. Mobile IP**

- Beschreiben Sie den Mobile IP-Ansatz!

**2. TCP für wireless**

- Welche Mechanismen von TCP sind nicht optimal für die Übertragung über drahtlose Links geeignet? Erklären Sie kurz die auftretenden Probleme.

**3. I-TCP und Snoop**

- Erklären Sie die Unterschiede zwischen I-TCP und Snoop. Nennen Sie jeweils Vor- und Nachteile der beiden Konzepte.

**4. Hidden-Terminal-Effekt**

- Erklären Sie den Hidden-Terminal-Effekt. Beschreiben Sie, wie das RTS/CTS-Verfahren funktioniert und wie es das beim Hidden-Terminal-Szenario auftretende Problem lösen kann. Welches Problem kann bei RTS/CTS auftreten?

**5. Multipath-Fading**

- Durch welche Effekte kann bei drahtloser Übertragung Multipath-Fading entstehen und wie wirkt sich dies auf die Signalqualität aus?

**6. Charakteristikum Feldbusse**

- Welches allgemeine Charakteristikum bzgl. des OSI Referenzmodells haben (fast) alle Feldbusse gemeinsam? Geben Sie zwei Gründe an.

**7. 802.11 Energiesparbetriebsart**

- Nennen Sie einzige Bedingungen, unter denen ein IEEE 802.11 Funkinterface in der Energiesparbetriebsart (Power Save) vom Schlafzustand (Doze) in den Wachzustand (Awake) übergeht bzw. dort verbleibt.

**8. CSMA bei 802.11**

- IEEE 802.11 verwendet als Zugriffsverfahren CSMA mit Kollisionsvermeidung (CA).
- Beschreiben Sie kurz die Funktionsweise der Kollisionsvermeidung.
- Warum ist Kollisionserkennung (CD) in Funknetzen nicht möglich?

**9. Power-Saving-Algorithmus 802.11**

- Erklären Sie die Funktionsweise des Power-Saving-Algorithmus von IEEE 802.11 im infrastructure mode!

**10. OFDM-Verfahren**

- Erklären Sie das OFDM-Verfahren (wird z.B. bei Digital Audio Broadcast benutzt). Welches Problem wird dadurch bekämpft?

**11. Profibus-Lan**

- Stellen Sie sich ein Profibus-Lan mit zwei aktiven Stationen vor. Jede aktive Station misst die aktuelle Tokenumlaufzeit, indem sie die Zeitdifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Token- Annahmen bestimmt. Kann eine Station auf legalem (protokollkonformen) Wege die gesamte Bandbreite für sich beanspruchen? Illustrieren Sie Ihre Behauptung durch ein Beispiel.

## **12. Realtime-Database**

- Beschreiben Sie in kurzen Worten das Konzept der Realtime-Database in FIP und Skizzieren Sie den zugehörigen Protokollablauf für den Zugriff auf eine Variable.

## Block C: Praktikumsfragen

### 1. Socketaufrufe

- Welches Unix bzw. Socketaufrufe werden für eine verbindungsorientierte Client-Server-Kommunikation (wie z.B. beim Ipr-Client) benutzt?

### 2. Interrupthandler

- Warum müssen in einem Interrupthandler die Register gesichert werden?

### 3. C-Quellcodefragment

- Gegeben sei das Byte xxxyyyyyyy in Binärdarstellung in der Variablen. Geben Sie ein C-Quellcodefragment an, in dem Bit 8 (das höchstwertige) auf den Wert 1 und das Bit 7 auf den Wert 0 gesetzt wird. Alle anderen Bits sollen unverändert bleiben.

### 4. Subnetzmaske

- Sie haben ein Class-B-Netzwerk zur Verfügung, etwa 130.149.0.0. Dieses wollen Sie in Subnetze der Breite vier Bit unterteilen. Geben Sie die notwendige Subnetzmaske an.

### 5. Ping

- Was bewirkt der Aufruf ping 192.168.49.255.? Annahme Die zugehörige Subnet-Mask ist 255.255.255.0.

### 6. SDL-Speziifikation

- Spezifizieren Sie den Sender-and-Wait-protokolls ohne Sequenznummern und mit nur positiven Acknowledgements in SDL als Prozeß. Nehmen Sie dabei an, daß Sendewünsche der Applikation mittels DATA.request an den Sender übergeben werden, die Kommunikation mit dem Medium findet über die Signale MDATA.request (Datenpaket vom Sender an Medium) bzw. MDATA.inidation (umgekehrt) statt.

### 7. IP-Subnetting

- Was ist IP-Subnetting? Warum wurde IP-Subnetting eingeführt?

### 8. Portnummer TCP und UDP

- Wozu dienen die Portnummer bei TCP und UDP?

### 9. Lpr/lpd

- Beschreiben Sie in kurzen Worten das UNIX-lpr/lpd-Konzept.

### 10. IP-Adressen

- Wie sind IP-Adressen aufgebaut? Ordne die Begriffe Class-A, -B und -C ein.

### 11. Deterministischer Fehlergenerator

- Skizzieren Sie einen Problemfall, der bei Verwendung eines Deterministischen Fehlergenerators mit dem Send-and-wait-Protokoll auftreten kann.

### 12. Traceroute

- Mit Hilfe welcher Protokollmechanismen könnte man ein traceroute-Programm implementieren?

# Kommunikationsnetze

**Datum:** 25.03.2001

**Prüfer:** Wolisz

**Inhalt:**

Block A	Block B	Block C	Block D
VL Leistungsbewertung	VL KN	Übung KN	Praktikum KN

## Block A: VL Leistungsbewertung

1. M/M/N/N Zustandsdiagramm zeichnen. Steady state probability?
2. Zwei lineare Gleichungen bei einer steady state probability einer Birth death Kette?
3. Pseudo Random Variablen erklären? Eine Möglichkeit nennen und erklären?

## Block B: VL KN

1. Hamming Abstand von einem Code ist 5, wieviele können erkannt werden?
2. Hamming Abstand von einem Code ist 5, wieviele können korrigiert werden?
3. Geben Sie die Formel für den min Abstand, mit dem x Fehler erkannt und y Fehler korrigiert werden?
4. Was versteht man unter ASN.1?
5. Was ist DPLL? Nennen Sie zwei Methoden zur Rahmensynchronisation?
6. Wie viele zwischen Switches k werden bei n Eingängen pro Switch für ein nicht blockierendes TSSS benötigt?
7. Zwei Computer haben einen direkten Abstand von 500m in einer Token Ring bzw. in einem Token Bus Topologie. Bei welcher Topologie dauert es länger? Bei welcher Topologie ist die Dämpfung größer?
8. Nennen Sie von FEC und ARQ die Vor- und Nachteile.
9. Wie läßt sich die Kollision bei Ethernet erkannt?
10. Wozu braucht man Bridges? Was ist ihre Vorteile bei Ethernet?
11. Warum ist GPS ein optimal Scheduling Algorithmus? Warum ist WQF eine Approximation?

12. Welche gibt es bei ISDN?
13. Erklären Sie den Unterschied zwischen Direkt Sequence Spread Spektrum und Frequency Hopping Spread spektrum?
14. Welcher Zugriffsverfahren werden Sie einsetzen bei ein Lokalem Netz mit sehr großen Leitungen. Begründung?
15. Wozu dienen die Seq. Nummern bei der Verbindungsaufbau?
16. Gegeben sei ein Datenblock aus n Datenblöcke a?8 Bytes. Es wird die Summe aller bits gebildet und modulo2 geteilt. Der Rest dieser Rechnung wird zur FCR an den Bitstrom angehängt und der gesamte Datenblock übertragen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß zwei Fehler nicht erkannt werden?
17. Drei Merkmale eines Radiokanals?
18. Was ist Interference Intersymbol? Wie kommt es bei Drahtloser Netzen zuzufolge?
19. Ein Rahmen der Länge n byte ist mit zusätzlich einer Checksum, die aus der Summe aller n Datenbytes modulo 256 besteht, versehen. In einem Frame sind 2 Bitfehler. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Frame als korrekt angesehen wird?
20. Nennen Sie drei Hauptprobleme von RPC im gegensatz zu lokalen Prozedur Aufruf?
21. Warum benutzt man sehr große Seq. Nummern-Raum bei GO bach N?
22. Welchen Vorteil bringt AB gegen Send and Wait ?
23. Bei der Betrachtung der Übertragung zweier point to point verbundener Rechner (beide mit TCP) mit dem Netzspion treten trotz zuverlässigen Transportprotokoll und Link\_Layer Wiederholungen auf. Warum?
24. Was ist Blocking/Deblocking. Nachteile?
25. TDM und ALOHA vergleichen.
26. Unterschied zwischen Circuit switching und Virtual Circuit switching?
27. Funktionsweise von CSMA/CD?
28. Wozu RTS/CTS bei drahtloser Übertragung?
29. Wie vermeidet man, daß Pakette bis unendlich bei Flooding-berlaufen?
30. Funktion des Bachoffs bei Ethernet erklären.
31. Wie wird die Synchronisation bei NRZI vorgenommen?
32. Erkläre 4B3T-Codierung?

33. Erkläre: Vocabulary, encoding, operational procedures.
34. Das Konzept von Black Box Testing erklären.
35. Warum ist Slotted ALOHA besser als ALOHA?
36. Wozu ein Guard Timer bei TDMA?
37. Wozu Interleaving die FEC?
38. Warum ist TCP nicht geeignet für die Übertragung von Videodaten?
39. Was ist Deadline Monotonic Scheduling? Warum optimal?

### **Block C: Übung KN**

1. Überprüfe ob ein gegebener Bitstrom mit eingegebenem Generator Polynom fehlerfrei übertragen wird? Ändere einige Bits damit die Fehler nicht mehr erkannt werden?
2. Paketfehler Wahrscheinlichkeit? Welche Approximation dabei gemacht ? Übertragungszeit zwischen den letzten Knoten? Die gesamte Übertragungszeit bis ankommen des Ack?
3. Berechnen Sie die Generierungszeit eines Paketes? Die Übertragungsdauer für das erste Paket bis zum vorletzten Knoten? Die gesamte Übertragungszeit für alle Pakete? Die optimale Paketlänge?
4. Dijkstra Algorithmus benutzen um den Minimalen Pfade von einer Source zu mehreren Knoten zu finden?

### **Block D: Praktikum KN**

1. Welche Socket Aufrufe bei einem Verbindung orientierten (TCP) Service wurden benötigt (z.B: mylpr)?
2. Ringpuffer Programmieren (Initialisierung, testen, ob Puffer leer ist? Wie viele Elemente im Puffer sind? Neuen Werte einfügen, einen Wert auslesen)
3. SDL : send and wait Sender spezifizieren.
4. Eine IP Adresse wird über 4 Bits verglichen, Welche Netzmaske wird dafür benutzt?
5. Eine IP Adresse sei gegeben, was macht ping IP Adresse?
6. Welche Parameter wurden im Block\_A programmiert?