

Hauptdiplomklausur Informatik August 2008: Computer Networks

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____ Semester: _____

Studienfach: _____

Anweisungen:

1. Füllen Sie bitte sofort den Kopf des Deckblattes aus!
2. Unterschreiben Sie die Klausur auf der letzten Seite!
3. Überprüfen Sie bitte Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit: **14** Seiten!
4. Tragen Sie die Lösungen — soweit möglich — direkt in die Klausur ein!
5. Zugelassene Hilfsmittel: nicht programmierbarer Taschenrechner
6. Bearbeitungszeit: 100 Minuten

Aufgabe	max. Punktzahl	Punkte
1	13	
2	14	
3	21	
4	15	
5	12	
6	15	
7	10	
Summe	100	

Aufgabe 1

Kurzfragen

13 Punkte

(a) Modulationstechniken

Bei der elektronischen Übertragung von Informationen werden verschiedene Techniken angewandt, um die Informationen auf ein Trägersignal zu modulieren.

- i. [6 Punkte] Nennen und beschreiben Sie drei grundlegende Modulationsverfahren zur elektronischen Übertragung von Informationen.

- ii. [3 Punkte] Zeichnen Sie nun das in der jeweiligen Modulationstechnik modulierte Signal der Datenbits *010110* in die entsprechenden Felder der Tabelle.

Modulationstechnik:	0	1	0	1	1	0

(b) [2 Punkte] Erklären Sie die Begriffe *Virtuelle Verbindung* und *Datagramm* und grenzen Sie sie gegeneinander ab.

(c) [2 Punkte] Bei der Namensauflösung im Internet gibt es eine Besonderheit bezüglich der Root-DNS-Server. Diese Server beantworten Anfragen immer auf eine bestimmte Art und Weise. Auf welche? Welchen Hintergrund hat dieses Verhalten?

Aufgabe 2

14 Punkte

Das Schichtenmodell

- (a) i. [3 Punkte] Erklären Sie, was man unter dem ISO/OSI-Schichtenmodell versteht und welche Vorteile die Aufteilung in verschiedene Schichten hat.

- ii. [6 Punkte] Nennen und beschreiben Sie drei Kritikpunkte, die man an dem klassischen Schichtenmodell aussetzen könnte! Geben Sie jeweils ein Beispiel an!

- iii. [5 Punkte] In der folgenden Tabelle sind in der ersten Spalte die Nummern der einzelnen Schichten angegeben. In der darauf folgenden Spalte soll der Name der Schicht im ISO/OSI-Schichtenmodell genannt werden. In der dritten Spalte nennen Sie bitte jeweils ein Beispiel für ein Protokoll, das im Internet in dieser Schicht / diesen Schichten verwendet wird.

Schicht	Name im ISO-Modell	Protokollbeispiel
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1	Physikalische Schicht	ADSL

Aufgabe 3

21 Punkte

Datensicherungsschicht

- (a) [4 Punkte] Warum wird *Bit Stuffing* eingesetzt? Erläutern Sie kurz die einzelnen Schritte der Vorgehensweise.
- (b) [3 Punkte] Sie möchten einen Code mit 4096 Codewörtern so erzeugen, dass 1-Bitfehler behoben werden können. Berechnen Sie, wie viele Bits hierfür pro Codewort benötigt werden!

(c) Eine Reihe von Datenpaketen der Größe 1000 Bit wird ununterbrochen über eine zuverlässige 10 MBit/s-Duplex-Verbindung ($1 \text{ MBit} \hat{=} 10^6 \text{ Bit}$) übertragen. Gemäß dem einfachen Stop-and-Wait-Protokoll wird nach jedem gesendeten Paket auf eine Bestätigung gewartet. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit betrage $2 * 10^8 \text{ m/s}$. Sender und Empfänger seien 20 km von einander entfernt. Die Verarbeitungszeiten beim Sender und Empfänger seien vernachlässigbar. Die Paketlänge der ACKs betrage 100 Bit.

i. [8 Punkte] Stop-and-Wait-Protokoll:

Zu wieviel Prozent wird die Übertragungsrate von 10 MBit/s bei diesem Protokoll für Daten ausgenutzt?

ii. [6 Punkte] Sliding-Window-Protokoll

Gehen Sie jetzt davon aus, daß statt des Stop-and-Wait-Protokolls ein einfaches Sliding-Window-Protokoll mit Fenstergröße 5 eingesetzt wird. Die verwendete ACK-Policy sieht vor, dass nach jedem zweiten Paket ein Ack gesendet wird. Zu wieviel Prozent wird die Übertragungsrate von 10 MBit/s jetzt ausgenutzt?

Aufgabe 4

15 Punkte

Local Area Networks (LANs)

- (a) [3 Punkte] Nennen und skizzieren Sie fünf mögliche Topologien eines lokalen Netzwerks (LAN). Welche Topologie wird im weltweiten Internet verwendet?
- (b) [4 Punkte] Beschreiben Sie kurz die Unterschiede zwischen einem Hub, einem (Frame) Switch, einer Bridge und einem Router. Auf welcher Netzwerkschicht arbeiten diese Geräte jeweils?

- (c) [8 Punkte] Drei Stationen, die sich alle gegenseitig hören können, kommunizieren ad-hoc über Wireless LAN (DFWMAC-DCF mit RTS/CTS). Station A möchte eine 50 MB große Datei per Broadcast zu B und C übertragen. Berechnen Sie, wie lange die Übertragung dauert.

Die Datenrate beträgt 54 MBit/s; ein DIFS dauert $25 \mu s$ und ein SIFS $10 \mu s$; der Backoff-Timer ist gleichverteilt zwischen 0 und $100 \mu s$; RTS, CTS, ACK Pakete sind 4 Byte, und ein Datenframe ist 1000 Byte groß. Die oberhalb liegenden Protokolle (z.B. TCP/IP) bleiben unberücksichtigt. *Hinweis:* $1 MB = 10^6 \text{ Byte}$, $1 \mu s = 10^{-6} s$.

Aufgabe 5

Weitverkehrsnetze

12 Punkte

- (a) i. [4 Punkte] Grenzen Sie die beiden Begriffe *Überlastkontrolle* und *Flusskontrolle* gegeneinander ab. Wofür sind diese Mechanismen jeweils vorgesehen? Wie werden diese Aufgaben bei TCP gelöst?
- ii. [8 Punkte] Zur Verhinderung von Überlastzuständen bei der Übertragung von Informationen in Datennetzen wurden in der Vorlesung verschiedene grundlegende Verfahren vorgestellt. Nennen Sie zwei dieser Verfahren und Beschreiben sie diese. Wie wird bei den Verfahren eine Überlast verhindert? Welche Vor- und Nachteile haben sie?

Aufgabe 6

15 Punkte

Die Transportschicht

- (a) [6 Punkte] Tragen Sie den Ablauf eines TCP-Verbindungsaufbaus und den Ablauf eines TCP-Verbindungsabbaus in die Skizze ein.

Connection Establishment :

Connection Termination :

Partner 1

Partner 2

Partner 1

Partner 2



- (b) [4 Punkte] Nennen Sie vier Eigenschaften von UDP, die in der Vorlesung besprochen wurden.

(c) [5 Punkte] Welches Transportprotokoll würden Sie für die folgenden Anwendungen einsetzen? (Begründen Sie Ihre Antwort)

- E-Mail
- Multicastdienst
- First Person Shooter
- Onlinebanking
- Videostreaming

Aufgabe 7

10 Punkte

Die Anwendungsschicht

(a) Voice over IP

i. [2 Punkte] Welches Switching-Verfahren wird bei ISDN und welches bei VoIP verwendet?

ii. [2 Punkte] Was bedeutet SIP? Was ist die Aufgabe von SIP?

iii. [1 Punkt] Was bedeutet MOS?

(b) [5 Punkte] Welche Peer-to-Peer Architektur (Centralized P2P, pure P2P, hybrid P2P, DHT-based P2P) liegt folgenden Anwendungen zugrunde? (Ordnen Sie der Anwendung die jeweilige Architektur zu und beschreiben Sie sie mit wenigen Worten.)

- CAN
- Napster
- Gnutella 0.4
- Gnutella 0.6
- Chord