



Klausur zur Vorlesung Rechnernetze und Verteilte Systeme Musterlösung Nachtermin, SS 2009

13. Oktober 2009, 14:00 Uhr
Bearbeitungszeit: **90 Minuten**

Dieses Blatt stellt einen Lösungsvorschlag zu Ihrer Orientierung dar.
Dies ist keine Musterlösung.
25. Juni 2010

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Zu Beginn der Klausur werden Ihnen alle Fragen vorgelesen. In dieser Zeit dürfen Sie noch nicht mit der Bearbeitung anfangen. Diese Zeit geht **nicht** von Ihrer Bearbeitungszeit ab. Nutzen Sie diese Zeit, um zuzuhören und die Aufgabenteile zu erfassen. Denken Sie daran, keine Teilaufgabe zu vergessen (Antwortsätze).

Notieren Sie zunächst auf **allen** Bögen Ihren **Namen** und Ihre **Matrikelnummer**.

Die **Beantwortung der Klausur erfolgt auf den ausgegebenen Bögen**. Sollte der Platz nicht ausreichen, verwenden Sie bitte die Rückseite des jeweiligen Blattes und kennzeichnen Sie die Fortsetzung deutlich.

Verwenden Sie zum Beantworten der Fragen **nicht** die Farben **rot**, **grün** und auch keinen **Bleistift**.

Der für die Lösung vorhandene Platz ist großzügig definiert. Sie müssen **nicht** so viel schreiben, wie Sie Platz haben.

Wenn Sie Berechnungen durchführen, so schreiben Sie **Ansatz**, die Teilschritte und Teilergebnisse so verständlich wie möglich auf. Nur so können Sie gegebenenfalls Teilpunkte erhalten.

Die Zeit der Klausur ist knapp bemessen. Verweilen Sie nicht zu lange im Skript!

Auf Ihrem Tisch dürfen sich befinden:

- Personalausweis und Studierendenausweis

Name: _____

Matrikelnummer: _____

- Schreibutensilien
- nicht programmierbarer Taschenrechner
- Ausdruck der Vorlesungsfolien mit Anmerkungen aus der Vorlesung sowie Post-Its/Indexstreifen zum Auffinden von Kapiteln
- zwei handbeschriebene A4-Blätter (je Vorder- und Rückseite)

Bitte entfernen Sie **alle** anderen Dinge von Ihrem Tisch.

Andere Hilfsmittel als die angegebenen sind nicht erlaubt.

Sie müssen die Aufgaben **alleine** bearbeiten. Täuschungsversuche sind nicht erlaubt.

Während der Klausur werden die Klausuraufsichten der Reihe nach zu allen Teilnehmern kommen, Ihre Identität sowie Ihre Zulassung zur Klausur überprüfen, und Sie unterzeichnen lassen, dass Sie prüfungsfähig sind.

Sollten Sie während der Klausur eine Frage haben, so melden Sie sich bitte. Eine Klausuraufsicht wird dann zu Ihnen kommen. Sollte die Frage relevant sein, wird sie anschließend für alle Klausurteilnehmer beantwortet.

Sollten Sie während der Klausur die Toilette aufsuchen müssen, so müssen Sie Ihre kompletten Unterlagen vorne abgeben. Es kann immer nur ein Student den Hörsaal verlassen. Sobald der erste Student abgegeben hat, darf niemand mehr auf Toilette gehen. Sollten Sie vor Ablauf der Bearbeitungszeit fertig sein, so warten Sie aus Rücksicht auf Ihre Kommilitonen bitte bis zum Ende der Bearbeitungszeit.

Bleiben Sie zum Ende der Bearbeitungszeit auf Ihrem Platz sitzen. Die Klausuren werden eingesammelt. Wenn **alle Klausuren eingesammelt** sind, können Sie den Vorlesungssaal verlassen.

Aufgabe 1 - Grundlagen (20 Punkte)

Begriff	Schicht	Begriff	Schicht	Begriff	Schicht
+5V	1	Router	3	HTTP	7
Switch	2	RFC	-	RPC	5 (7)
MAC	2	RJ45	1	TCP	4
Spanning Tree	2	Slow Start	4	BGP	3
Kabel	1	FTP	7	Routingtafel	3
Modulation	1	CAT-5	1	Manchester-Code	1
DNS	7	UDP	4	Luft	1

a) Bitte tragen Sie in den entsprechenden Feldern neben den jeweiligen Begriffen die Nummer der passenden ISO/OSI-Schicht ein. [2]

b) Wozu werden allgemein im ISO/OSI-Modell bzw. dem TCP/IP-Modell Header benötigt? [1]

Header werden benötigt, um **Steuerinformation** zwischen **Protokollinstanzen** auf verschiedenen Hosts auszutauschen.

c) Nachfolgend sehen Sie einen IP-Header. Bitte beschriften Sie alle Felder! [1,5]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Version		Hdr.Len		DiffServ		CN		Total Length																							
Identifizier										0	D	M	Fragment Offset																		
Time to Live				Protocol				Header Checksum																							
Source Address																															
Destination Address																															
Options and Padding																															
Data																															

d) Erläutern Sie kurz die in der Aufgabe der grau hinterlegten Headerfelder aus der letzten Teilaufgabe. Begründen Sie dabei, wozu das jeweilige Feld notwendig ist. [4]

Feld	Aufgabe
Identifizier	Identifiziert das IP-Paket. Notwendig, um verschiedene Fragmente demselben Paket zuordnen zu können.
Fragment Offset	Offset des aktuellen Fragments in Einheit 8byte-Blöcken.
Protocol	Gibt das Protokoll der Payload an. Notwendig, um es dem entsprechenden Layer-4-Verarbeitungsstack zuführen zu können.
Destination Address	Ziel-IP-Adresse des Paketes. Notwendig, um das Paket zum Empfänger zu routen.

- e) Ist es möglich, dass die Bits 49 und 50 (gemäß Legende oberhalb der Headerabbildung) gleichzeitig gesetzt sind? Begründen Sie Ihre Antwort. [2]

Es ist möglich, dass das DF- und das MF-Flag gleichzeitig gesetzt sind. „Because a router might decide to fragment a packet (that originally had no DF or MF bits set) but also decide that it doesn't want these fragments to be further fragmented, so it basically sets the DF flag to one to ensure that, and the MF would be set since this current router is fragmenting the original packet.“ Linux PMTU benutzt ebenfalls diese Kombination.

- f) Was bedeutet es, wenn die Bits 50-63 auf 0 gesetzt sind?

Es bedeutet, dass es sich bei dem Paket um ein nicht fragmentiertes Paket handelt und auch keine weiteren Fragmente folgen. Das Paket ist somit dasjenige, das der Sender losschickte.

- g) Welches Protokoll wird im Internet eingesetzt, um eine Auflösung von Layer-3 auf Layer-2-Adressen vorzunehmen? [0,5]

Address Resolution Protocol

- h) Nennen Sie ein Ihnen aus der Vorlesung bekanntes Gerät, das eine Layer-2-Segmentgrenze darstellt. [1]

Switch, Bridge, Router.

- i) Weshalb kann der Einsatz von Bridges anstelle von Hubs den Durchsatz in einem Netzwerk erhöhen? [2]

Eine Bridge teilt ein Netz in unabhängige Kollisionsdomänen. Es treten daher weniger Kollisionen auf, die zu einem Retransmit und damit einer Verzögerung und damit einer Verminderung des Durchsatzes führen.

- j) Wie unterscheiden sich Paketvermittlung und Leitungsvermittlung? Nennen Sie für jede Technik einen bedeutenden Vorteil. [4]

Bei der Paketvermittlung werden die zu versendenden Daten in Pakete zerteilt und dann auf unbestimmten Wegen zum Empfänger geroutet. Bei der Leitungsvermittlung wird eine direkte Verbindung zwischen Sender und Empfänger geschaltet, über die Daten übertragen werden. Vorteil Paketvermittlung: Die Bandbreite der Übertragungsleitungen kann besser ausgenutzt werden, da der ungenutzte Teil anderen Paketen zur Verfügung steht. Vorteil Leitungsvermittlung: Eine Leitung garantiert gewisse Dienstgüteparameter (z.B. Bandbreite, Verzögerung, Reihenfolgetreue).

Aufgabe 2 - Glasfaserübertragung (10 Punkte)

Sie verlegen eine Glasfaserleitung quer durch Deutschland (790km Kabellänge). Die Leitung habe eine Übertragungsrate von 10 GBit/s. Sämtliche Koppellemente (insbesondere notwendige Signalverstärker) sollen Sie in dieser Aufgabe vernachlässigen. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Licht in Glasfaser betrage $2 * 10^8$ m/s.

- a) Wie groß ist die Speicherkapazität der Leitung? Vergessen Sie nicht, Rechnung und Ansatz aufzuschreiben. [2]

$$\frac{790000 \text{ m} * 10^{10} \text{ bit} * \text{s}}{\text{s} * 2 * 10^8 \text{ m}} = 39,5 * 10^6 \text{ bit} \approx 5 * 10^6 \text{ Byte}$$

- b) Wie groß ist die Umlaufverzögerung (Round-Trip-Time, RTT) der Leitung unter Vernachlässigung von Verarbeitungszeiten in den Knoten? Geben Sie Ansatz und Rechnung an! [1]

$$\frac{79 * 10^4 * \text{m} * \text{s}}{2 * 10^8 * \text{m}} * 2 = 79 * 10^{-4} \text{ s} = 7,9 \text{ ms}$$

- c) Erklären Sie die Begriffe Simplex, Half-Duplex und Full-Duplex. Geben Sie je ein Beispiel für eine Übertragung mit der jeweiligen Eigenschaft an. Führen Sie dabei **nicht** die folgenden auf der entsprechenden Folie gegebenen Beispiele an: Wechselsprechen, Datenkommunikation mit geteilten Medien, Telefon, Feuermelder, Sensoren, Pager. [2]

Es darf gesendet werden...

- Simplex: gleichzeitig nur in eine Richtung, analoges Radio
- Halbduplex: wechselweise in beide Richtungen, Wireless LAN
- Duplex: gleichzeitig in beide Richtungen, Ethernet 802.3 100BaseTx

Ein Hamburger Filmverleiher muss eine Reihe von digitalen Kinofilmen nach München bringen. Die Datenmenge beträgt 50 TiB. Es ist wichtig, dass die kompletten Daten möglichst schnell in München ankommen.

Die von Ihnen in dieser Aufgabe vermessene Leitung liege genau zwischen der Datenquelle beim Filmverleiher und der Datenenke beim Kino.

Der Filmverleiher lässt sich von Ihnen beraten. Sie haben zwei Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Sie verwenden die 10 GBit/s-Glasfaser.
2. Sie schicken einen Kurier mit den Festplatten, auf denen sich bereits Kopien der Daten befinden, los.

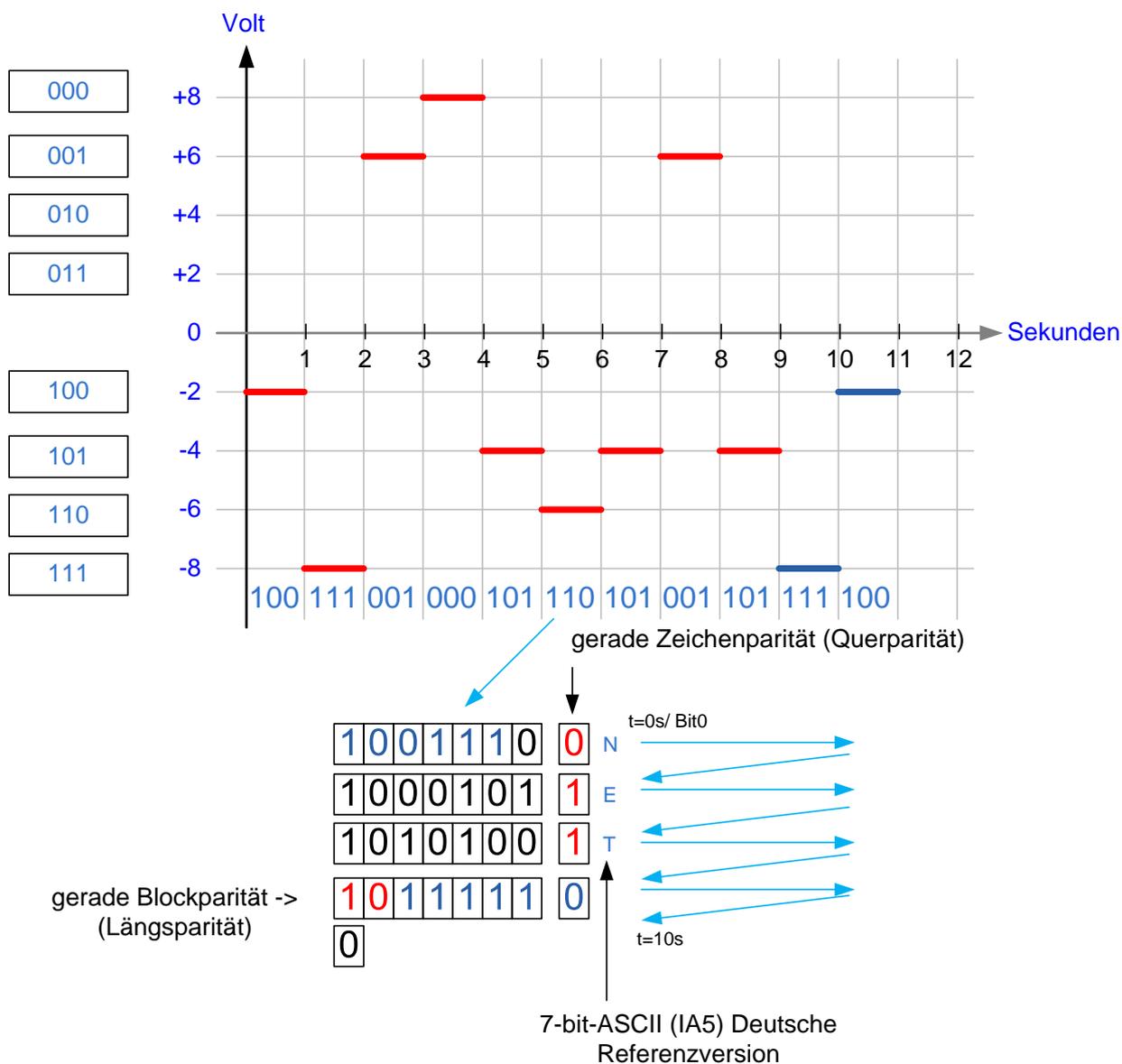
Als Grundlage Ihrer Beratung abstrahieren Sie über jegliche verkehrstechnischen Beeinträchtigungen und gehen Sie von einer Fahrzeit von 7 Stunden aus.

- e) Was raten Sie dem Filmverleiher? Begründen Sie Ihren Rat durch ausführliche Rechnung! [5]

In 7 Stunden lassen sich $10 \text{ GBit/s} * 7 * 3600 \text{ s} = 4200 * 60 \text{ Gbit} \approx 30 \text{ TiB}$ übertragen. Daher raten Sie dem Filmverleiher, den Kurier mit den Platten loszuschicken.

Aufgabe 3 - Datenübertragung (14 Punkte)

Gegeben sei das folgende Signal. Die Schrittgeschwindigkeit betrage 1 bd.



Signaleigenschaften:

- | | | |
|--------------|------------------|----------------------|
| (analog) | isochron | digital |
| (anisochron) | (binär) | (denär) |
| (quaternär) | oktonär | (NRZ-L) |
| (Manchester) | Basisband | (zeitkontinuierlich) |

Name: _____

Matrikelnummer: _____

- a) In der Angabe steht, das Signal habe eine Schrittgeschwindigkeit von 1 bd. Was bedeutet dies in Bezug auf die Schrittdauer? [1]

Es bedeutet, dass wir eine Schrittdauer von 1s haben.

- b) Auf der vorhergehenden Seite sind unten verschiedene Eigenschaften des gegebenen Signals aufgeführt. Streichen Sie alle nicht zutreffenden Eigenschaften deutlich durch. [1]

Der eingesetzte Leitungscode sei redundanzfrei. Die Daten seien im Big-Endian-Format (höchstwertiges Bit links) repräsentiert. Die Datenelemente seien von oben nach unten streng monoton steigend angeordnet. Bei +8V sei also das niederwertigste Datenelement, bei -8V das höchstwertige.

- c) Ordnen Sie den Signalelementen ihre Codeelemente gemäß obenstehenden Angaben zu. Tragen Sie die Codeelemente dazu in die freien Felder links des Signals ein. [2]

- d) Wie groß ist die Übertragungsgeschwindigkeit der gegebenen Übertragung? [2]

Die Schrittgeschwindigkeit ist mit 1 bd gegeben. Da wir ein oktonäres Signal haben, lassen sich mit jedem Signalelement 3 bit kodieren.

$$\Theta = v_s * \log(n) = 1/s * \log(8) = 3/s = 3 \text{ bit/s}$$

Unterhalb des Signalverlaufs finden Sie Felder, in die die übertragenen Bits eingetragen werden sollen. Das erste übertragene Bit steht hierbei links oben, das letzte links unten, wie durch die Pfeile gekennzeichnet. Einige übertragene Daten ab $t=2s$ sind bereits auf der Angabenseite in die Felder eingetragen. Sie können diese verwenden, um die Richtigkeit der Zuordnung Ihrer Codeelemente zu überprüfen.

- e) Tragen Sie die restlichen übertragenen Bit in die Felder auf der Angabenseite ein. (Es bleiben am Ende einige Felder frei.) [1]

Die übertragenen Daten enthalten zur Fehlerüberprüfung Paritätsbit. Jedes achte Bit ergänzt auf gerade Zeichenparität. Der letzte 8bit-Block enthalte das Blocksicherungszeichen. Es komme gerade Blockparität zum Einsatz.

Name: _____

Matrikelnummer: _____

- f) Wurden die Daten in Bezug auf die eingesetzte Paritätssicherung korrekt übertragen? Begründen Sie Ihre Antwort! (Berücksichtigen Sie nur die bereits vorhandenen Bit.) [2]
- g) Ergänzen Sie die fehlenden Blocksicherungszeichen in der letzten Zeile auf gültige Parität und zeichnen Sie die zugehörigen Signalelemente in das Schaubild ein. [2]
- h) Sind durch den angewandten Datensicherungsmechanismus Übertragungsfehler ausgeschlossen? Begründen Sie ihre Antwort! [2]

Auch durch die angewandte doppelte Paritätssicherung sind Übertragungsfehler nicht ausgeschlossen. Wenn mehrere Bits geeignet umkippen, stimmt die Parität noch. Beispielsweise könnte der quadratische Viererblock links unten in den Nutzdaten gerade geflippt werden.

Die Nutzdaten seien in „7-bit-ASCII (IA5) Deutsche Referenzversion“ kodiert. Eine entsprechende Tabelle finden Sie am Ende der Aufgabe sowie in Ihrem Scriptum.

- h) Geben Sie die Zeichen an, die übertragen werden. [1]

N E T (E und T sind schon komplett vorgegeben, man muss nur die Tabelle verstehen...)

b ₇ b ₆ b ₅ / b ₄ b ₃ b ₂ b ₁		0 0 0		0 0 1		0 1 0		0 1 1		1 0 0		1 0 1		1 1 0		1 1 1	
		0		1		2		3		4		5		6		7	
0 0 0 0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	@	P	`	p								
0 0 0 1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q								
0 0 1 0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r								
0 0 1 1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s								
0 1 0 0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	\$	4	D	T	d	t								
0 1 0 1	5	TC ₅ (ENQ)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u								
0 1 1 0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v								
0 1 1 1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w								
1 0 0 0	8	FE ₁ (BS)	CAN	(8	H	X	h	x								
1 0 0 1	9	FE ₂ (HT)	EM)	9	I	Y	i	y								
1 0 1 0	A	FE ₃ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z								
1 0 1 1	B	FE ₄ (VT)	ESC	+	;	K	A	k	ä								
1 1 0 0	C	FE ₅ (FF)	IS ₄ (FS)	,	<	L	Ö	l	ö								
1 1 0 1	D	FE ₆ (CR)	IS ₃ (GS)	-	=	M	Ü	m	ü								
1 1 1 0	E	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	ß								
1 1 1 1	F	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	_	o	DEL								

Aufgabe 4 - TCP (20 Punkte)

In dieser Aufgabe werden die verschiedenen Phasen einer TCP-Verbindung und die Bedeutung von TCP-Flags und Sequenznummern betrachtet.

Tabelle 1: TCP-Verbindungsphasen und TCP-Flags

Phase	Flag-Kombinationen		
	ACK	FIN	SYN
1. Verbindungsaufbau			X
	X		X
	X		
	_____	_____	_____
2. Datentransfer	X		
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
3. Verbindungsabbau	X	X	
	X		
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

a) Tragen Sie in der linken Spalte von Tabelle 1 die drei Phasen einer vollständigen TCP-Verbindung ein. [1]

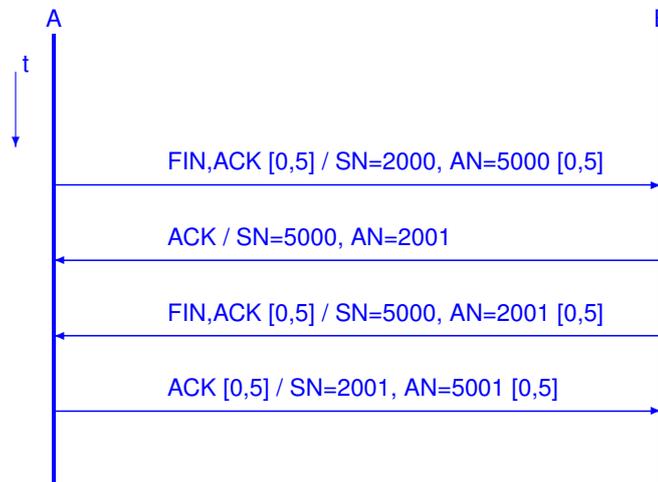
b) Welche Bedeutung haben das ACK-, FIN- und SYN-Flag im TCP-Header?
Was möchte der Sender (ggf. in Verbindung mit anderen TCP-Header-Feldern) mitteilen? [3]

- ACK: Es wird der Empfang des TCP-Segmentes bestätigt [0,5], dass durch die ACK-Nummer identifiziert ist [0,5].
- FIN: Der Sender möchte die Verbindung abbauen [1] und hat keine weiteren Daten mehr zu senden.
- SYN: Beim SYN-Paket möchte der Sender möchte eine neue Verbindung aufbauen [0,5]. Beim SYN/ACK-Paket ist der Sender bereit, die gewünschte Verbindung aufzubauen. Es werden jeweils die initialen Sequenznummern ausgetauscht [0,5].

c) Tragen Sie in den rechten Spalten von Tabelle 1 für jede Verbindungsphase die typischerweise in den TCP-Headern vorkommenden Kombinationen aus gesetzten und nicht gesetzten ACK-, FIN- und SYN-Flag ein. [3]

Verwenden Sie für jede Kombination eine Zeile und markieren Sie die gesetzten Bits. Wenn für eine Verbindungsphase die vorgegebene Zeilenanzahl die Anzahl der auftretenden Flag-Kombinationen überschreitet, streichen Sie die überflüssigen Zeilen deutlich durch.

- d) Skizzieren Sie ein Beispiel für die dritte Phase der TCP-Verbindung. [3]
 Zeichnen Sie dazu im unten stehenden Weg-Zeit-Diagramm (Message Sequence Chart, MSC) die ausgetauschten Pakete mit den jeweils gesetzten TCP-Flags ein. Geben Sie für die Pakete zudem Sequenznummern und Quittierungsnummern (Acknowledgement Numbers) an, die sich ergeben, wenn das erste von A versandte Paket die Sequenznummer 2000 und das erste von B versandte Paket die Sequenznummer 5000 hat und die Pakete keine Nutzdaten enthalten.



Ein Client kann eine TCP-Verbindung zu einem Server nur dann aufbauen, wenn der entsprechende serverseitige Port geöffnet ist. Wenn der Port geschlossen ist, wird ein Aufbauwunsch für eine neue TCP-Verbindung mit einem TCP-Paket abgewiesen, bei dem das RST(Reset)-Flag und das ACK-Flag gesetzt sind.

Bei einem sogenannten Port-Scan werden Aufbauwünsche an verschiedene Ports eines Rechners verschickt, um anhand der Reaktion des Rechners herauszufinden, welche Ports geöffnet sind.

- e) Wozu dienen ganz allgemein die Ports bei TCP?
 Wie heißt der entsprechende Begriff in OSI-Terminologie? [2]

Jeder verwendete bzw. offene Port ist einer Anwendung auf dem Endsystem zugeordnet. Durch die Verwendung von Ports können mehrere Anwendungen gleichzeitig TCP-Verbindungen unterhalten (Multiplexing). [1]
 Der Port identifiziert den Transport Service Access Points (TSAP) (OSI-Terminologie). [1]

- f) Wie kann ein Port-Scanner anhand der vom gescannten Rechner zurückgesendeten TCP-Pakete zwischen einem offenen Port und einem geschlossenen Port unterscheiden? [1]

Der Scanner sendet SYN-Pakete an verschiedene Zielports des gescannten Rechners. Jedes mit einem SYN/ACK-Paket beantwortete SYN-Paket deutet auf einen offenen Port hin [0,5], jedes mit einem RST/ACK-Paket beantwortete Paket auf einen geschlossenen Port [0,5].

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Bei TCP werden Sequenznummern verwendet.

- g) Zu welchen Zwecken werden die Sequenznummern eingesetzt? [3]
Hinweis: Denken Sie an die Protokoll-Eigenschaften, die mit Hilfe der Sequenznummern erfüllt werden.

- Reihenfolgesicherung
- Erkennung von Paketverlusten
- Erkennung von Duplikaten
- kreditbasierte Flusststeuerung über Sliding Window

Je richtige Nennung ein Punkt (d.h. drei Begriffe reichen für volle Punktzahl).

- h) Was geben die Sequenznummer und die Quittierungsnummer (Acknowledgement Number) im TCP-Header an? [2]

Sequenznummer: Nummer des ersten Bytes des gesendeten Datensegments [1]

Quittierungsnummer: Nummer des ersten Bytes des nächsten erwarteten Datensegments [1]

- i) Welches Flusststeuerungsverfahren wird bei TCP verwendet? Wie funktioniert es? [2]

Kreditbasierte Flusststeuerung über Sliding Window-Verfahren [1]: Empfänger gewährt dem Sender ein Fenster in Bytes, das er senden darf, ohne dass eine Quittierung eingeht [0,5].

Die Fenstergröße wird im TCP-Header dem Kommunikationspartner mitgeteilt [0,5].

Aufgabe 5 - SDL: Three-Way-Handshake und SYN-Flooding (8 Punkte)

Beim Aufbau einer TCP-Verbindung wird ein sogenannter Three-Way-Handshake durchgeführt. In dieser Aufgabe soll der serverseitige Ablauf vereinfacht als Ausschnitt eines SDL-Prozessgraphen abgebildet werden. Als Server wird dabei der Rechner bezeichnet, der die Verbindung entgegen nimmt, also nicht der Initiator der Verbindung.

- a) Warum reichen für den Verbindungsaufbau nicht auch zwei Wege aus? [1]

Solange das zweite Paket mit der initialen Sequenznummer des Servers nicht bestätigt ist, weiß der Server nicht, ob der Verbindungsaufbau erfolgreich war.

- b) Ab welchem Zeitpunkt im Three-Way-Handshake weiß der Server, dass die Verbindung erfolgreich aufgebaut wurde? [1]

Erst ganz zum Schluss, d.h. erst, wenn das dritte Paket mit der Quittierung beim Server eingegangen ist.

Der SDL-Prozessgraph für den Server startet im Zustand *LISTEN*. Es wird vereinfacht davon ausgegangen, dass der Server ein einziges Mal auf einen Verbindungsaufbauwunsch antwortet. Nach dem Versenden dieser Antwort wird ein Timer gesetzt, der nach 5 Sekunden einen Timeout auslöst. Wenn der Three-Way-Handshake vor Ablauf dieses Timers nicht abgeschlossen ist, betrachtet der Server den Verbindungsaufbau als gescheitert an und geht in den Startzustand *LISTEN* zurück. Andernfalls wechselt er in den Zustand *ESTABLISHED*. Die Überprüfung der Sequenznummern kann hier vernachlässigt werden.

- c) Zeichnen Sie den SDL-Prozessgraphen, der das Verhalten des Servers beschreibt. [3]
Platz dazu finden Sie auf der nächsten Seite.

Bei einem SYN-Flooding-Angriff schickt ein Angreifer viele Verbindungsaufbauwünsche an den offenen Port eines Servers. Da der Angreifer die Antworten vom Server ignoriert, kommen aber keine TCP-Verbindungen zustande.

- d) Markieren Sie in Ihrem SDL-Prozessgraphen den Pfad, den der Server während eines SYN-Flooding-Angriffs durchläuft. [1]

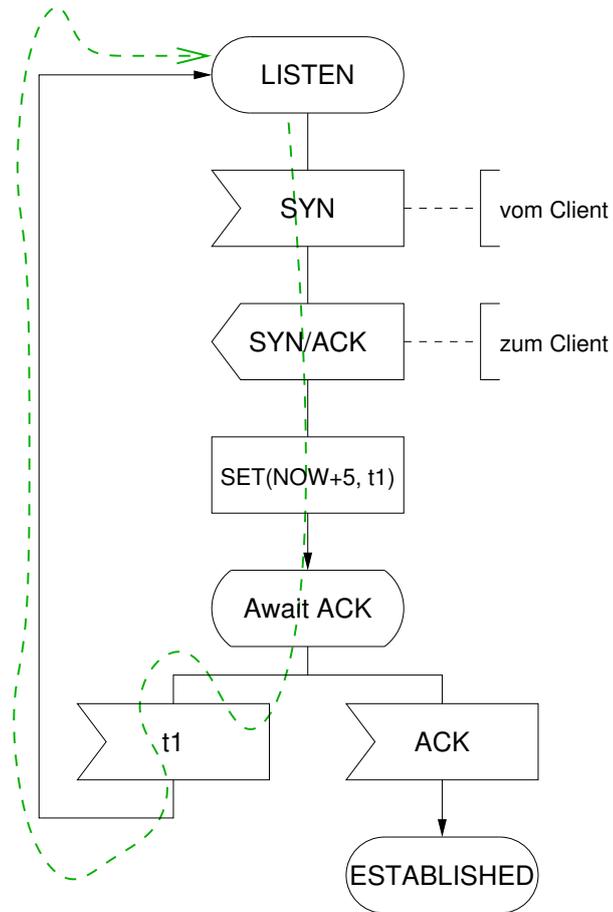
- e) Wieso kann es bei diesem Angriff zu einer Überlastung des Servers kommen? Was wäre eine mögliche Folge? [2]

Es gibt viele sogenannte halboffene Verbindungen, bei denen der Server auf das ACK wartet. Für diese halboffenen Verbindungen müssen Ressourcen, insbesondere Speicherplatz, reserviert werden [1]. Wenn der verfügbare Speicher voll ist, kann der Server keine neuen Verbindungen mehr annehmen [1]. Deshalb spricht man von einem Denial-of-Service-Angriff.

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Platz für SDL-Prozessgraph:



Aufgabe 6 - Verteilte Systeme (8 Punkte)

- a) Welchen Zweck erfüllt das Marshalling bei RPCs? [1]

(Beim Marshalling werden Prozedurname und Parameter in eine Nachricht verpackt.) Da Client und Server auf verschiedenen Architekturen laufen können, die unterschiedliche Standarddatenrepräsentationen besitzen können (z.B. Big-Endian, Little-Endian), dient das Marshalling dazu, die Daten in eine **einheitliche Repräsentation** zu übersetzen.

- b) Unterstützt RPC Polymorphie? Was bedeutet dies? [2]

RPC unterstützt keine Polymorphie. [0,5]

Dies bedeutet, dass im Stub aufgrund des Funktionsnamens schon festgelegt ist, welche Parameter erwartet werden. Dadurch ist es nicht möglich einen Funktionsnamen mit mehreren Parameterarten (z.B. (+ int int), (+ string string), (+ float float)) vorzusehen (Überladung). [1,5]

- c) Bei RPC stehen einer entfernt aufgerufenen Prozedur alle Parameter sofort zur Verfügung. Ist dies bei RMI auch so? Begründen Sie Ihre Antwort. [2]

(Anders als bei RPC gibt es bei RMI Objekte.) Die Instanzen der Objekte stehen der aufgerufenen Prozedur nicht notwendiger Weise zur Verfügung. Gegebenenfalls muss sie sich zunächst Zugang zum referenzierten Objekt verschaffen. Die Interaktion zwischen RMI-Stub und -Skeleton ist daher etwas komplizierter als bei RPC.

- d) Vervollständigen Sie den folgenden XML-RPC zu einer gültigen XML-Nachricht und geben Sie den Methodenaufruf in Javanotation an. [1]

```
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>doMagic</methodName>
  <params>
    <param>
      <value><int>23

    </int></value>
    </param>
  </params>
</methodCall>
```

[1]

In Javanotation ergibt sich „doMagic(23);“.

[1]

- e) Welche Aufgabe hat das UDDI bei Webservices? [1]

Im UDDI sind die verfügbaren Webservices verzeichnet. Es ist das Telefonbuch für Webservices.

- f) Kann man SOAP-Nachrichten nur über HTTP senden? Begründen Sie Ihre Aussage. [1]

Nein, man kann SOAP-Nachrichten auch über SMTP (Mail), FTP, ... schicken.