Abschlussklausur

Moderne Netzstrukturen

20. Mai 2015

Name:
Vorname:
Matrikelnummer:
Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich die Klausur selbständig bearbeite und das ich mich gesund und prüfungsfähig fühle. Mir ist bekannt, dass mit dem Erhalt der Aufgabenstellung die Klausur als angetreten gilt und bewertet wird.
Unterschrift:

- Tragen Sie auf allen Blättern (einschließlich des Deckblatts) Ihren Namen, Vornamen und Ihre Matrikelnummer ein.
- Schreiben Sie Ihre Lösungen auf die vorbereiteten Blätter. Eigenes Papier darf nicht verwendet werden.
- Legen Sie bitte Ihren Lichtbildausweis und Ihren Studentenausweis bereit.
- Als Hilfsmittel ist ein selbständig vorbereitetes und handschriftlich einseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt zugelassen.
- Als Hilfsmittel ist ein Taschenrechner zugelassen.
- Mit Bleistift oder Rotstift geschriebene Ergebnisse werden nicht gewertet.
- Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
- Schalten Sie Ihre Mobiltelefone aus.

Bewertung:

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	Note
Maximale Punkte:	4	7	6	4	6	7	6	6	7	6	6	10	15	90	
Erreichte Punkte:															

Aufgabe 1)

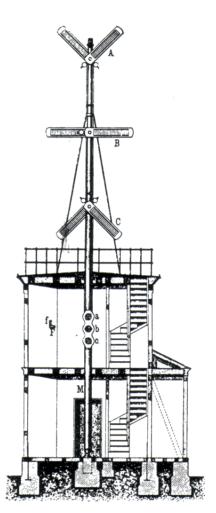
Maximale Punkte: 2+2=4

Der preußische optische Telegraf (1832-1849) war ein telegrafisches Kommunikationssystem zwischen Berlin und Koblenz in der Rheinprovinz.

Behördliche und militärische Nachrichten konnten mittels optischer Signale über eine Distanz von fast 550 km via 62 Telegrafenstationen übermitteln werden.

Jede Station verfügte über 6 Telegrafenarme mit je 4 Positionen zur Kodierung.

a) Datentransferrate: Wie viele Bits können pro Sekunde übertragen werden, wenn man alle 10 Sekunden eine neue Einstellung der Telegrafenarme vornehmen kann?



Punkte:

b) Latenz: Wie groß ist die Ende-zu-Ende-Verzögerung, wenn jede Station 1 Minute für die Weiterleitung benötigt? Einfacher gefragt: Wie lange dauert die Übertragung einer Nachricht von Berlin nach Koblenz?

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:
Aufgab	e 2)	Punkte:
Maximale Punkte	e: 7	
	g. Nehmen Sie an, dass das Bild	d 2 Bytes für die Repräsentation der Farb- unkomprimiert vorliegt. Wie lange dauert
a) Modem mit	56 kbps Datendurchsatzrate?	
b) DSL mit 8	Mbps Datendurchsatzrate?	
c) Ethernet m	it 1 Gbps Datendurchsatzrate?	

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:	
Aufgabe	3)	Punkte:	

Maximale Punkte: 3+3=6

Eine MP3-Datei mit einer Dateigröße von $30*10^6$ Bits soll von Endgerät A zu Endgerät B übertragen werden. Die Signalausbreitungsgeschwindigkeit beträgt $200.000\,\mathrm{km/s}$. A und B sind direkt durch eine $5.000\,\mathrm{km}$ lange Verbindung miteinander verbunden. Die Datei wird als eine einzelne $30*10^6$ Bits große Nachricht übertragen. Es gibt keine Header oder Trailer (Anhänge) durch Netzwerkprotokolle.

Berechnen Sie die Übertragungsdauer (Latenz) der Datei für folgende Datentransferraten zwischen beiden Endgeräten...

a) 16 Mbps

b) 100 Mbps

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:	
-------	----------	-----------	--

$\mathbf{A}\mathbf{u}$	ıfgabe	4)
	0	

Punkte:

Maximale Punkte: 2+2=4

Berechnen Sie für jede der in Aufgabe 3 genannten Alternativen (Datentransferraten) das Volumen der Netzwerkverbindung. Stellen Sie sich vor die Verbindung ist wie ein Puffer. Was ist die maximale Anzahl an Bits, die sich zwischen Sender und Empfänger in der Leitung befinden können.

Die Signalausbreitungsgeschwindigkeit und die Distanz sind unverändert.

Die Eckdaten von Aufgabe 3 sind alle unverändert.

Dateigröße: $30 * 10^6 \, \mathrm{Bits}$

Distanz: $5.000.000\,\mathrm{m}$

Signalausbreitungsgeschwindigkeit: $200.000.000\,\mathrm{m/s}$

a) 16 Mbps

b) 100 Mbps

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:	
Aufgabe	,	Punkte:	
Maximale Punkte:	1+1+1+2+1=6		
a) Nennen Sie z	zwei Leitungscodes, die zwei	Signalpegel verwenden.	
b) Nennen Sie z	zwei Leitungscodes, die drei S	Signalpegel verwenden.	
c) Nennen Sie z Bit garantier		Signalpegelwechsel bei jedem übertra	agenen
d) Warum gara tragenen Bit		es einen Signalpegelwechsel bei jeden	ı über-
e) Nennen Sie	zwei Leitungscodes, die gara	intieren, das die Belegung der Signa	alpegel

gleichverteilt ist.

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:
Aufgab	e 6)	Punkte:
Maximale Punkte	2: 2+1+2+2=7	
a) Was ist die	Aufgabe von Bridges in Com	puternetzen?
b) Was ist der	Hauptunterschied zwischen E	Bridges und Layer-2-Switches?
c) Was ist ein	Spannbaum?	
1) 777		
d) Was ist eine	e Bridge Protocol Data Unit (BPDU) und wofür wird sie verwendet?

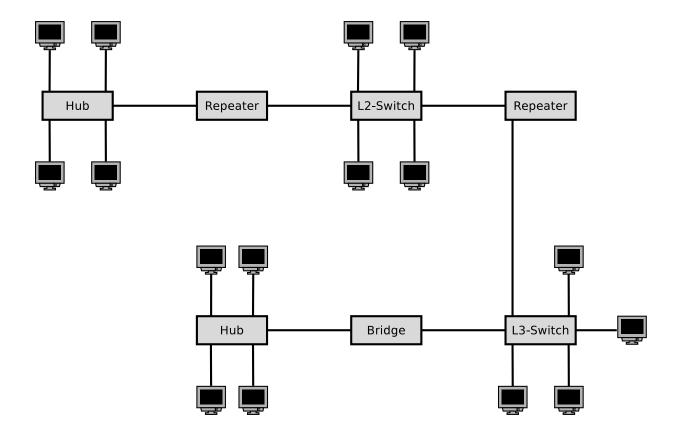
Name. vorname. Man.n	NT T	Vorname:	Matr.Nr.:
----------------------	------	----------	-----------

Aufgabe 7)

Punkte:

Maximale Punkte: 6

Zeichnen Sie die Kollisionsdomänen in die abgebildete Netzwerktopologie.



Name:	Vorname:	Matr.Nr.:
Aufgab	e 8)	Punkte:
Maximale Punkte	: 1+1+1+3=6	
/		nmen zu markieren, ist die Längenangabe roblem, dass bei dieser Methode entstehen
,	de, um die Grenzen der Rahng). Nennen Sie einen Nachte	men zu markieren, ist das Zeichenstopfen eil dieser Methode.
<i>'</i>	eiten aktuelle Protokolle der -orientiert und nicht Byte-ori	Sicherungsschicht, wie z.B. Ethernet und entiert?
☐ IP-Adress ☐ MAC-Ad ☐ Hostnam ☐ Informati ☐ Präambe ☐ Port-Num ☐ CRC-Prü ☐ Informati ☐ VLAN-Ta ☐ MAC-Ad ☐ IP-Adress ☐ Informati ☐ Hostnam ☐ Signale, o	on, welches Anwendungsprote ag resse des Empfängers se des Empfängers	oll verwendet wird aronisieren okoll verwendet wird

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:
A 0 1 0)		
Aufgabe 9)		Punkte:

Maximale Punkte: 3+4=7

a) Fehlerkorrektur via vereinfachtem Hamming-Code (Hamming-ECC-Verfahren). Berechnen Sie die zu übertragene Nachricht (Nutzdaten inklusive Prüfbits).

Nutzdaten: 10111110

b) Fehlerkorrektur via vereinfachtem Hamming-Code (Hamming-ECC-Verfahren). Überprüfen Sie, ob die empfangene Nachricht korrekt übertragen wurde.

Empfangene Nachricht: 101110100010

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:
Aufgab	e 10)	Punkte:
Maximale Punkte	2: 1+1+1+1+1+1=6	
a) Warum ist l	Flusskontrolle für den Empfä	nger wichtig?
b) Wie reagier	t der Sender bei Stop-and-Wa	ait-Protokollen, wenn ein Timeout auftritt?
,	es ausreichend, wenn die Sequ hen groß ist?	enznummer bei Stop-and-Wait-Protokollen
d) Wie verhält	sich der Empfänger, wenn er	einen Rahmen doppelt empfängt?
e) Was ist der	Nachteil von Stop-and-Wait-	Protokollen?
f) Was ist der	Vorteil von Schiebefensterpro	tokollen (Sliding-Window-Protokollen), ver-

glichen mit Stop-and-Wait-Protokollen?

Name: Vorname: Matr.Nr.:	
--------------------------	--

Aufgabe 11)

Punkte:

Maximale Punkte: 3+3=6

In jeder Teilaufgabe überträgt ein Sender ein IP-Paket an einen Empfänger. Berechnen Sie für jede Teilaufgabe die Subnetznummern von Sender und Empfänger und geben Sie an, ob das IP-Paket während der Übertragung das Subnetz verlässt oder nicht.

a)

Sender: 11010101.10011001.01010101.10110111 213.153.85.183 Netzmaske: 11111111.1111111.1111111.11110000 255.255.255.240

Empfänger: 11010101.10011001.01010101.10111011 213.153.85.187 Netzmaske: 11111111.11111111.1111110000 255.255.255.240

Subnetznummer des Senders?

Subnetznummer des Empfängers?

Verlässt das IP-Paket das Subnetz [ja/nein]?

b)

Sender: 10110101.10011001.01010000.10110111 181.153.80.183 Netzmaske: 11111111.1111111.11100000.0000000 255.255.248.0

Empfänger: 10110101.10011001.01010101.11100110 181.153.85.230 Netzmaske: 11111111.1111111.11100000.00000000 255.255.248.0

Subnetznummer des Senders?

Subnetznummer des Empfängers?

Verlässt das IP-Paket das Subnetz [ja/nein]?

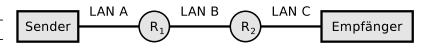
Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 12)

Punkte:

Maximale Punkte: 10

Es sollen 4.000 Bytes Nutzdaten via IP-Protokoll übertragen werden.



Das IP-Paket muss fragmentiert werden, weil es über mehrere physische Netzwerke transportiert wird, deren $\mathrm{MTU} < 4.000\,\mathrm{Bytes}$ ist.

	LAN A	LAN B	LAN C
Vernetzungstechnologie	Ethernet	PPPoE	ISDN
MTU [Bytes]	1,500	1,492	576
IP-Header [Bytes]	20	20	20
max. Nutzdaten [Bytes]	1,480	1,472	556

Zeigen Sie grafisch den Weg, wie das Paket fragmentiert wird und wie viele Bytes Nutzdaten jedes Fragment enthält.

Name: Vorname: Matr.Nr.:	
--------------------------	--

Aufgabe	13)	
---------	-----	--

Punkte:																					
r crimino.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

Maximale Punkte: 15
Welches Protokoll...

- a) löst logische Adressen in physische Adressen auf?
- b) ermöglicht Routing innerhalb autonomer Systeme via Bellman-Ford-Algorithmus?
- c) bietet Überlastkontrolle (Congestion Control) und Flusskontrolle (Flow Control)?
- d) ermöglicht Routing innerhalb autonomer Systeme via Dijkstra-Algorithmus?
- e) ermöglicht die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration an Netzwerkgeräte?
- f) vermeidet (avoids) Kollisionen in physischen Netzen?
- g) ermöglicht die <u>verschlüsselte</u> Fernsteuerung von Computern?
- h) ermöglicht die <u>unverschlüsselte</u> Fernsteuerung von Computern?
- i) realisiert verbindungslose Interprozesskommunikation?
- j) tauscht Diagnose- und Fehlermeldungen aus?
- k) reduziert ein Computernetz zu einem kreisfreien Baum?
- 1) <u>erkennt</u> (detects) Kollisionen in physischen Netzen?
- m) ermöglicht den unverschlüsselten Download und Upload von Dateien?
- n) ermöglicht das Austauschen (Ausliefern) von Emails?
- o) löst Domainnamen in logische Adressen auf?