

Abschlussklausur
Netzwerke

13.7.2012
Dr. Christian Baun

Aufgabe 1 (6 Punkte)

Tragen Sie die **Namen der Schichten** des hybriden Referenzmodells und des OSI-Referenzmodells in die Abbildung ein.

Aufgabe 2 (15 Punkte)

Geben Sie zu den angegebenen Netzwerkgeräten, Protokollen, Übertragungseinheiten, Kodierungsschemata und Adressierungen an, zu welcher Schicht des **hybriden Referenzmodells** diese gehören.

Aufgabe 3 (2+2 Punkte)

Überprüfen Sie mit Hilfe des **vereinfachten Hamming-Codes** (Hamming-ECC-Verfahren), ob die Nachrichten korrekt übertragen wurden und betreiben Sie gegebenenfalls Fehlerkorrektur.

Aufgabe 4 (3+5,5+4,5 Punkte)

Die Abbildungen zeigen den Aufbau einer **TCP-Verbindung**, einen Ausschnitt der Übermittlungsphase und den Abbau einer TCP-Verbindung. Ergänzen Sie in den Tabellen die fehlenden Angaben.

Aufgabe 5 (1+1+1+1 Punkte)

Geben Sie die kleinste und größte für Rechner **nutzbare Adresse** sowie die **Netzadresse** und die **Broadcast** des Subnetzes an.

Aufgabe 6 (3+3 Punkte)

Gegeben sind zwei Netzwerkkonfigurationen, die jeweils aus IP-Adresse und Netzmaske bestehen. Der entsprechende Rechner sendet ein IP-Paket an die angegebene Ziel-Adresse. Geben Sie jeweils an, ob das IP-Paket das **Subnetz auf seinem Weg verlässt oder nicht**. Der Rechenweg muss erkennbar sein.

Aufgabe 7 (5+5 Punkte)

Bestimmen Sie die **Subnetzmasken** in binärer und dezimaler Darstellung und geben Sie die Anzahl der für Rechner **nutzbaren Adressen pro Subnetz** an.

Aufgabe 8 (1+1+1+1 Punkte)

- a) Geben Sie die Namen von zwei Geräten an, die die **Kollisionsdomäne** nicht unterbrechen.
- b) Geben Sie die Namen von zwei Geräten an, die die **Kollisionsdomäne** unterbrechen.
- c) Geben Sie die Namen von zwei Geräten an, die die **Broadcast-Domäne** nicht unterbrechen.
- d) Geben Sie die Namen von zwei Geräten an, die die **Broadcast-Domäne** unterbrechen.

Aufgabe 9 (2+1+1+2 Punkte)

- a) Die Kodierung von Daten in Netzwerken ist auf verschiedene Arten möglich. Die einfachste Form der Darstellung von logischer 0 und 1 ist mit verschiedenen Spannungsniveaus möglich. Dieser Leitungscode heißt Non-Return to Zero (NRZ). Geben Sie die **Namen der beiden Probleme** an, die bei NRZ auftreten, wenn längeren Serie von Nullen oder Einsen übertragen werden?
- b) Wie vermeidet die **Manchesterkodierung** die beiden bekannten Probleme von NRZ?
- c) Was ist der **Nachteil der Manchesterkodierung**?
- d) Moderne Netzwerktechnologien kodieren die Nutzdaten zuerst mit Blockcodes und danach mit NRZ, NRZI oder MLT-3. Geben Sie die **Namen von zwei Blockcodes** an, die in der Vorlesung besprochen wurden.

Aufgabe 10 (4+2+1+1+1+3+2+1+1 Punkte)

- a) Das Übertragungsmedium bei Funknetzen hat spezielle Eigenschaften. Nennen Sie die vier in der Vorlesung besprochenen **Herausforderungen beim Aufbau und der Arbeit mit Funknetzen**.
- b) Die **Kommunikation zwischen WLAN-Geräten** kann auf zwei Arten erfolgen. Geben Sie die Namen der beiden Modi an.
- c) Welches **Übertragungsmedium** besteht aus einem inneren Leiter (Seele), der das Signal führt und einem äußeren Leiter, der auf Masse (Grundpotential) liegt?
- d) Warum sind die **Adernpaare bei Twisted-Pair-Kabeln** paarweise miteinander verdrillt?
- e) Zu welchem Zweck verfügen manche Netzwerkgeräte über einen **Uplink-Port**?
- f) Ein Kollege möchte zwischen zwei Firmengebäuden ein **Twisted-Pair-Kabel mit Schirmung** verlegen.
 - Ist die beschriebene Vorgehensweise empfehlenswert? Begründen Sie kurz Ihre Antwort.
 - Empfehlen Sie eine alternative Vorgehensweise? Wenn ja, welche Vorgehensweise empfehlen Sie?
- g) Nennen Sie zwei technische **Vorteile von Lichtwellenleitern** gegenüber anderen leitungsgebundenen Übertragungsmedien.
- h) Was ist ein **Scatternetz**?
- i) Was ist das Ziel der **universellen Gebäudeverkabelung**?

Aufgabe 11 (3+3 Punkte)

- a) Beschreiben Sie in wenigen Worten die Eigenschaften von **Simplex, Duplex** und **Halbduplex**.
- b) Nennen Sie zu **Simplex, Duplex** und **Halbduplex** jeweils ein Anwendungsbeispiel.

Name:

Vorname:

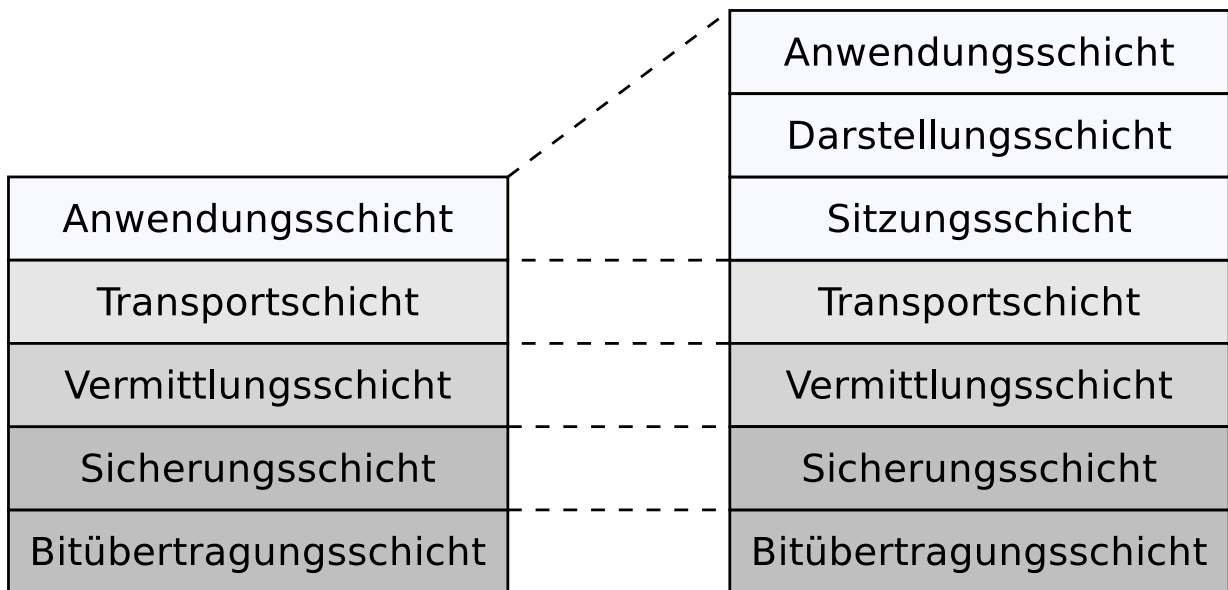
Matr.Nr.:

Aufgabe 1)

Punkte:

Hybrides Referenzmodell

OSI-Referenzmodell



Für jede korrekte Antwort gibt es 0,5 Punkte.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 2)

Punkte:

Wenn mehr als eine Schicht als Antwort korrekt sind, genügt es, wenn Sie eine korrekte Schicht angeben.

	Schicht im hybriden Referenzmodell
4B5B	1
Address Resolution Protocol	2
Alternate Mark Inversion	1
Brigde	1 und 2
Dynamic Host Configuration Protocol	5
CSMA/CA	2
Ethernet	1 und 2
File Transfer Protocol	5
Hub	1
Hypertext Transfer Protocol	5
ICMP	3
Internet Protocol	3
Logische Adresse	3
Manchester-Code	1
Multilevel Transmission Encoding - 3 Levels	1
Multiport-Bridge	2
Non-Return to Zero	1
Open Shortest Path First	3
Physische Adressen	2
Portnummern	4
Repeater	1
Router	1, 2 und 3
Routing Information Protocol	3
Spanning Tree Protocol	2
Switch	1, 2 und 3
Telnet	5
Transmission Control Protocol	4
User Datagram Protocol	4
Wireless LAN	1 und 2
Zyklische Redundanzprüfung	2

Für jede korrekte Antwort gibt es 0,5 Punkte.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 3)

Punkte:

a) 010110001100

```
      0101   Position 5
      1001   Position 9
XOR 1010   Position 10
-----
      0110   Prüfbits berechnet
XOR 0110   Prüfbits empfangen
-----
= 0000   => Korrekte Übertragung
```

b) 0001101100101101

```
      00101  Position 5
      00111  Position 7
      01011  Position 11
      01101  Position 13
XOR 01110  Position 14
-----
      01010  Prüfbits berechnet
XOR 00111  Prüfbits empfangen
-----
      01101  Wert der Position => Bit 13 ist falsch!
```

Korrekt wäre gewesen: 0001101100100101

Für jede korrekte Teilaufgabe gibt es 2 Punkte.

Name:

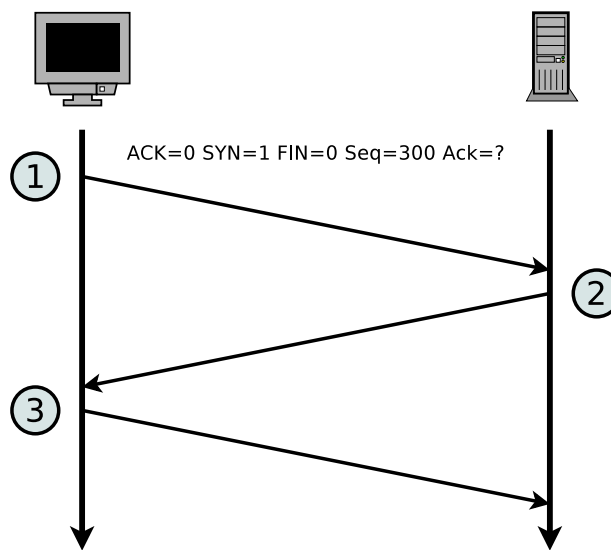
Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 4)

Punkte:

a) Aufbau einer TCP-Verbindung (Dreiwege-Handshake)



Nachricht	ACK	SYN	FIN	Länge Nutzdaten	Seq-Nummer	Ack-Nummer
1	0	1	0	0	300	0
2	1	1	0	0	600	301
3	1	0	0	0	301	601

Für jedes korrekt ausgefüllte Feld gibt es 0,25 Punkte.

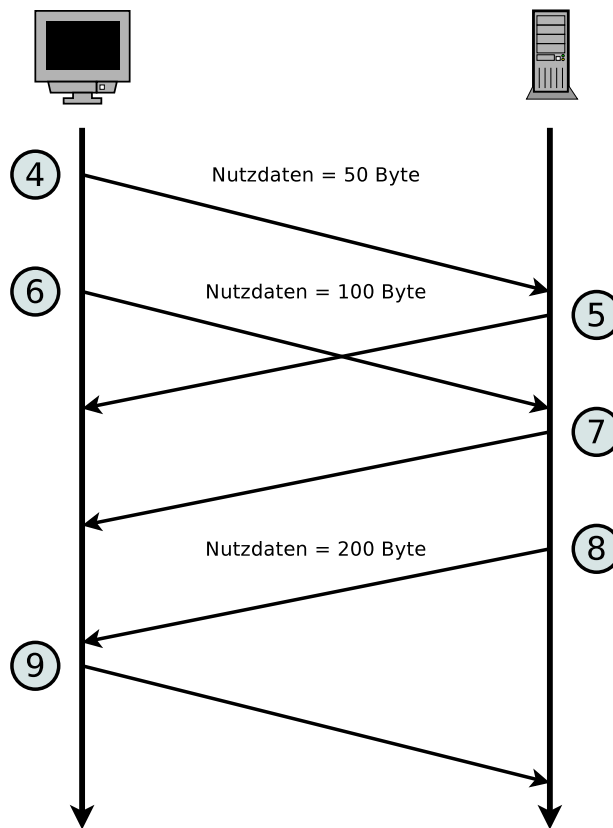
Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 4 – Fortsetzung) Punkte:

b) Ausschnitt der Übermittlungsphase einer TCP-Verbindung



Nachricht	ACK	SYN	FIN	Länge Nutzdaten	Seq-Nummer	Ack-Nummer
4	0	0	0	50	301	601
5	1	0	0	0	601	351
6	0	0	0	100	351	601
7	1	0	0	0	601	451
8	0	0	0	200	601	451
9	1	0	0	0	451	801

Für jedes korrekt ausgefüllte Feld gibt es 0,25 Punkte.

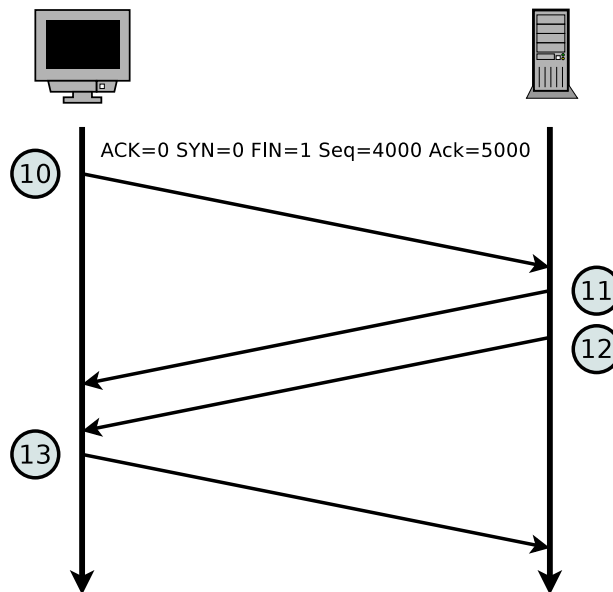
Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 4 – Fortsetzung) Punkte:

c) Abbau einer TCP-Verbindung



Nachricht	ACK	SYN	FIN	Länge Nutzdaten	Seq-Nummer	Ack-Nummer
10	0	0	1	0	4000	5000
11	1	0	0	0	5000	4001
12	0	0	1	0	5000	4001
13	1	0	0	0	4001	5001

Für jedes korrekt ausgefüllte Feld gibt es 0,25 Punkte.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 5)

Punkte:

IP-Adresse	152.176.31.101	10011000.10110000.00011111.01100101
Netzmaske	255.255.254.0	11111111.11111111.11111110.00000000
Netzadresse	152.176.30.0	10011000.10110000.00011110.00000000
Kleinste Hostadresse	152.176.30.1	10011000.10110000.00011110.00000001
Größte Hostadresse	152.176.31.254	10011000.10110000.00011111.11111110
Broadcastadresse	152.176.31.255	10011000.10110000.00011111.11111111

Für jedes korrekt ausgefüllte Feld gibt es 0,5 Punkte.

binäre Darstellung	dezimale Darstellung
10000000	128
11000000	192
11100000	224
11110000	240
11111000	248
11111100	252
11111110	254
11111111	255

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 6)

Punkte:

a)

Sender-Adresse	Subnetzmaske	Ziel-Adresse
201.20.222.13	255.255.255.240	201.20.222.17

```
11001001.00010100.11011110.00001101    201.20.222.13
AND 11111111.11111111.11111111.11110000    255.255.255.240
-----
```

```
11001001.00010100.11011110.00001101    0 => Subnetznummer Sender
```

```
11001001.00010100.11011110.00010001    201.20.222.17
AND 11111111.11111111.11111111.11110000    255.255.255.240
-----
```

```
11001001.00010100.11011110.00010000    1 => Subnetznummer Empfänger
```

Subnetznummer Sender: 0
Subnetznummer Empfänger: 1
Wird das Subnetz verlassen? ja

b)

Sender-Adresse	Subnetzmaske	Ziel-Adresse
15.200.99.23	255.192.0.0	15.239.1.1

```
00001111.11001000.01100011.00010111    15.200.99.23
AND 11111111.11000000.00000000.00000000    255.192.0.0
-----
```

```
00001111.11000000.00000000.00000000    3 => Subnetznummer Sender
```

```
00001111.11101111.00000001.00000001    15.239.1.1
AND 11111111.11000000.00000000.00000000    255.192.0.0
-----
```

```
00001111.11000000.00000000.00000000    3 => Subnetznummer Empfänger
```

Subnetznummer Sender: 3
Subnetznummer Empfänger: 3
Wird das Subnetz verlassen? nein

Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 7)

Punkte:

- a) Das Klasse-C-Netz 195.1.31.0 soll in mindestens 30 Subnetze aufgeteilt werden.

Anzahl Bits für Hosts: 3

Anzahl Bits für Subnetze: $30 \Rightarrow 32 = 2^5 \Rightarrow 5$ Bits für Subnetze

Anzahl Host-Adressen pro Subnetz: $2^3 = 8$ (davon 6 nutzbar)

Neue Subnetzmaske (binär): 11111111.11111111.11111111.11111000

Neue Subnetzmaske (dezimal): 255.255.255.248

- b) Das Klasse-B-Netz 129.15.0.0 soll in Subnetze mit je 10 Hosts aufgeteilt werden

Anzahl Bits für Hosts: $10 \Rightarrow 16 = 2^4 \Rightarrow 4$ Bits für Hosts

Anzahl Bits für Subnetze: $16-4 = 12$ Bits für Subnetze

Anzahl Subnetze: $2^{12} = 4096$

Neue Subnetzmaske (binär): 11111111.11111111.11111111.11110000

Neue Subnetzmaske (dezimal): 255.255.255.240

Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.

binäre Darstellung	dezimale Darstellung
10000000	128
11000000	192
11100000	224
11110000	240
11111000	248
11111100	252
11111110	254
11111111	255

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 8)

Punkte:

- a) Repeater, Hub.
- b) Bridge, Layer-2-Switch, Router, Layer-3-Switch.
- c) Repeater, Hub, Bridge, Layer-2-Switch.
- d) Router, Layer-3-Switch.

Für jede korrekte Antwort gibt es 0,5 Punkte (Maximum pro Teilaufgabe: 1 Punkt).

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 9)

Punkte:

- a) Verschiebung des Durchschnitts (Baseline Wander) und Taktwiederherstellung (Clock Recovery).

Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.

- b) Die Manchesterkodierung ist selbstsynchronisierend, weil es in jeder Bitzelle zum Wechsel des Signalpegels kommt. Da die Belegung der Signalpegel gleichverteilt ist, kann sich der Durchschnitt nicht verschieben.

Für die korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.

- c) Mangelhafte Effizienz. Die Anzahl der Pegelwechsel ist ein limitierender Faktor des Übertragungsmediums. die Bitrate entspricht der halben Baudrate. Also ist die Effizienz des Leitungscodes nur 50% im Vergleich zu NRZ.

Für die korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.

- d) 4B5B, 5B6B, 8B10B und 8B6T.

Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt (Maximum: 2 Punkte).

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 10)

Punkte:

- a) Fading (abnehmende Signalstärke), Interferenzen mit anderen Quellen, Mehrwegeausbreitung und Hidden-Terminal (unsichtbare bzw. versteckte Endgeräte).
Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.
- b) Ad-hoc-Modus und Infrastruktur-Modus via Basisstation (Access Point).
Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.
- c) Koaxialkabel (Koaxkabel).
Für die korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.
- d) Verdrillte Adernpaare bieten besseren Schutz gegen magnetischen Wechselfelder und elektrostatische Beeinflussungen von außen als Adern, die nur parallel geführt sind.
Für die korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.
- e) Zahlreiche Hubs und Switches haben einen Uplink-Port zur Verbindung mit einem weiteren Hub oder Switch.
Für die korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.
- f) Die Schirme müssen auf beiden Seiten des Kabels geerdet sein. Einseitige Erdung führt zu Antennenwirkung. Es kommt zum Ausgleichsstrom zwischen den Systemen. Dieser führt zu Störungen im Betrieb oder zur Zerstörung von Netzwerkgeräten. Schirmung ist also nur dann sinnvoll, wenn beide Seiten auf dem selben Erdungspotenzial liegen. Darum sollten Kabel mit Schirmung nie zwischen Gebäuden verlegt werden. Lösungsmöglichkeiten sind Lichtwellenleiter, Laser-Bridges oder Funknetze.
Je 1 Punkt für die richtige Antwort, korrekt Begründung und alternative Vorgehensweise.
- g) Lichtwellenleitern ermöglichen hohe Datenübertragungsraten über große Distanzen. Sie haben keine elektromagnetische Abstrahlung und sind unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Einflüssen.
Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.
- h) Ein Bluetooth-Gerät kann in mehreren Piconetzen angemeldet sein. Es kann aber nur in einem Netz der Master sein. Ist ein Teilnehmer im Empfangsbereich zweier Piconetze, kann er diese zu einem Scatternetz zusammenschließen.
Für die korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.
- i) Möglichst wenige Übertragungsmedien sollen die Übertragung möglichst vieler Anwendungen (Dienste) erlauben. Alle heutigen und zukünftigen Kommunikationssysteme sollen unterstützt, teure Fehlinstallation und Erweiterungen vermieden und die Installation neuer Netzwerkkomponenten erleichtert werden.
Für die korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 11)

Punkte:

a)

- **Simplex:** Der Informationstransfer funktioniert nur in einer Richtung. Nach dem Ende der Übertragung kann der Kommunikationskanal von einem anderen Sender verwendet werden.
- **Duplex (Vollduplex):** Der Informationstransfer funktioniert in beide Richtungen gleichzeitig.
- **Wechselbetrieb (Halbduplex):** Der Informationstransfer funktioniert in beide Richtungen, aber nicht gleichzeitig.

b)

- **Simplex:** Pager, Radio, Fernsehen
- **Duplex (Vollduplex):** Netzwerke mit Twisted-Pair-Kabel (hier gibt es separate Leitungen für Senden und Empfangen)
- **Wechselbetrieb (Halbduplex):** Glasfaserkabel, Netzwerke mit Koaxialkabel (hier gibt es nur eine Leitung für Senden und Empfangen)

Für jede korrekte Antwort gibt es 1 Punkt.