

9. Juni 2017

Matrikelnummer: _____

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.

[illegible]

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 1)

Punkte:

Maximale Punkte: $4+0,5+0,5+1+0,5+0,5=7$

a) In einem wissenschaftlichen Experiment fallen jährlich 35 Petabyte Daten an, die gespeichert werden müssen. Wie hoch wäre ein Stapel, wenn zur Speicherung CDs (Kapazität: $650 \text{ MB} = 650 * 10^6 \text{ Byte}$, Dicke: 1,2 mm) verwendet würden?

- Berechnen Sie die Lösung für $25 \text{ PB} = 35 * 2^{50} \text{ Byte}$

- Berechnen Sie die Lösung für $25 \text{ PB} = 35 * 10^{15} \text{ Byte}$

b) Nennen Sie einen Vorteil von serieller gegenüber paralleler Datenübertragung.

c) Nennen Sie einen Vorteil von paralleler gegenüber serieller Datenübertragung.

d) Verwenden Computernetze üblicherweise parallele oder serielle Datenübertragung?

e) Was beschreibt die physische Topologie eines Computernetzes?

f) Was beschreibt die logische Topologie eines Computernetzes?

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 2)

Punkte:

Maximale Punkte: 4

In einem wissenschaftlichen Experiment fallen jährlich 30 Petabyte ($30 * 2^{50}$ Byte) Daten an. Wie lange dauert die Übertragung der Daten über ein Ethernet mit einer Bandbreite von 1 Gigabit pro Sekunde?

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 3)

Punkte:

Maximale Punkte: 6

Eine Webcam auf der Oberfläche des Planeten Mars sendet Bilder zur Erde. Jedes Bild ist 30 MB ($1 \text{ MB} = 2^{20} \text{ Byte}$) groß. Wie lange dauert die Übertragung eines Bildes bis zum Kontrollzentrum auf der Erde?

(Hinweis: Es handelt sich um eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung.)

Datenrate = 256 kbps (Kilobit pro Sekunde)

Signalausbreitungsgeschwindigkeit = 299.792.458 m/s

Wartezeit = 0 s

Distanz = 55.000.000.000 m

(Hinweis: Die Entfernung zwischen Erde und Mars schwankt zwischen ca. 55.000.000 km und ca. 400.000.000 km. Für die weiteren Berechnungen verwenden Sie ausschließlich den Wert 55.000.000 km, welcher der kürzesten Entfernung zwischen Erde und Mars entspricht.)

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 4)

Punkte:

Maximale Punkte: 12+1+1=14

a) Füllen Sie die freien Felder aus.

(Bitte tragen Sie in jedes freie Feld nur eine korrekte Antwort ein!)

ISO/OSI-Referenzmodell

	Schicht	Protokoll	Gerät	Dateneinheit	Adressen
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					

b) Markieren Sie die IP-Adresse des Default Gateway in der Ausgabe von `route -n`.

```
# route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway      Genmask      Flags Metric Ref Use Iface
0.0.0.0        192.168.0.1  0.0.0.0      UG    1024    0    0 eth0
192.168.0.0    0.0.0.0     255.255.255.0 U     0      0    0 eth0
```

c) Markieren Sie die MAC-Adresse des Default Gateway in der Ausgabe von `arp -n`.

```
# arp -n
192.168.0.191    ether      00:11:32:1c:03:f3    C      eth0
192.168.0.21     ether      1c:b0:94:c4:a2:74    C      eth0
192.168.0.1      ether      08:96:d7:2a:c6:06    C      eth0
```

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 5)

Punkte:

Maximale Punkte: 1+2+2+2=7

- a) Warum ist es nicht möglich, Kabel mit Schirmung zwischen unterschiedlichen Gebäuden zu verlegen?
- b) Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil von Monomodefasern (Singlemodedefasern) gegenüber Multimodefasern.
- c) Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil von Multimodefasern gegenüber Monomodefasern (Singlemodedefasern).
- d) Die folgenden Informationen stammen von existierenden Twisted-Pair-Netzkabeln. Welche Aussagen können Sie zur Schirmung dieser Kabel machen?
 - E138922 RU AWM 2835 24 AWG 60°C CSA LL81295 FT2 ETL VERIFIED
EIA/TIA-568A CAT.5 UTP EVERNEW G3C511
 - E188601 (UL) TYPE CM 75°C LL84201 CSA TYPE CMG FT4 CAT.5E PATCH
CABLE TO TIA/EIA 568A STP 26AWG STRANDED
 - SSTP ENHANCED CAT.5 350MHZ 26AWG X 4P PATCH TYPE CM (UL) C(UL)
E200579 CMG CSA LL81924 3P VERIFIED
 - EC-net 7.5 m 11184406 13/03 PremiumNet 4 PAIR 26AWG S-FTP HF IEC
332-1 ENHANCED CATEGORY 5 PATCH CORD EN0173+ISO/IEC

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 6)

Punkte:

Maximale Punkte: $1+1+1+1+1=5$

- a) Was ist der Zweck von Repeatern in Computernetzen?

- b) Was ist der Hauptunterschied zwischen Repeatern und Hubs?

- c) Warum benötigen Repeater und Hubs keine physischen oder logischen Adressen?

- d) Welche Netzwerktopologien realisieren Hubs?

- e) Was ist eine Kollisionsdomäne?

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 7)

Punkte:

Maximale Punkte: $1+2+2+1+1=7$

- a) Wie funktioniert der Leitungscodierung Non-Return-To-Zero (NRZ)?

- b) Welche beiden Probleme können auftreten, wenn man Daten mit NRZ kodiert?

- c) Wie können die Probleme von Teilaufgabe b) vermieden werden?

- d) Warum ist es für den Empfänger von Signalen, die nach der differentiellen Manchesterkodierung kodiert wurden wichtig, den initialen Signalpegel zu kennen?

- e) Warum enthalten einige Leitungscodes, die Gruppen von Nutzdatenbits auf Gruppen von Codebits abbilden, Varianten mit neutraler Ungleichheit, positiver Ungleichheit und negativer Ungleichheit?

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 8)

Punkte:

Maximale Punkte: $1+1+1+1+1+1+1=7$

- a) Was ist die Aufgabe von Bridges in Computernetzen?

- b) Warum versuchen Bridges Kreise zu vermeiden?

- c) Welches Protokoll verwenden Bridges um Kreise zu vermeiden?

- d) Nach welchem Auswahlkriterium entscheidet sich, ob eine Bridge die Wurzel (Root-Bridge) wird?

- e) Was ist eine designierte Bridge und was ist ihre Aufgabe?

- f) Wie viele designierte Bridges enthält ein Computernetz?

- g) Welche Auswirkung haben Bridges und Layer-2-Switches auf die Kollisionsdomäne?

Name:

Vorname:

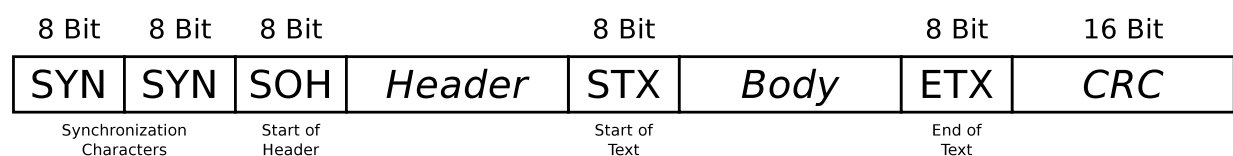
Matr.Nr.:

Aufgabe 9)

Punkte:

Maximale Punkte: 2+2+2+2=8

Beim zeichenorientierten Protokoll BISYNC markieren Steuerzeichen die Struktur der Rahmen. Den Anfang eines Rahmens markiert das SYN-Zeichen. Den Anfang des Headers markiert SOH (*Start of Header*). Die Nutzdaten befinden sich zwischen STX (*Start of Text*) und ETX (*End of Text*).



Kommen die Steuerzeichen ETX oder DLE (*Data Link Escape*) im Nutzdatenteil (*Body*) vor, müssen sie vom Protokoll der Sicherungsschicht durch ein zusätzliches DLE-Zeichen geschützt (*maskiert*) werden. Ein einzelnes ETX-Zeichen im Nutzdatenteil wird durch die Zeichenfolge DLE ETX repräsentiert. Das DLE-Zeichen selbst wird durch die Zeichenfolge DLE DLE repräsentiert.

Steuerzeichen	SOH	STX	ETX	DLE	SYN
Hexadezimale Schreibweise	01	02	03	10	16

Markieren Sie die Nutzdaten in den folgenden BISYNC-Rahmen:

a) 16 16 01 99 98 97 96 95 02 C1 12 34 56 78 90 C2 03 A0 B7

b) 16 16 01 99 98 97 96 95 02 B1 10 10 10 10 10 10 10 10 10 B3 03 76 35

c) 16 16 01 99 98 97 96 95 02 10 03 10 10 10 03 10 10 10 03 10 10 03 92 55

d) 16 16 01 99 98 97 96 95 02 10 10 A1 10 10 B1 10 03 C1 01 C2 A1 03 99 B2

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 10)

Punkte:

Maximale Punkte: 4+4=8

- a) Fehlererkennung via CRC: Berechnen Sie den zu übertragene Rahmen.

Generatorpolynom: 100101

Rahmen (Nutzdaten): 10110101

- b) Fehlererkennung via CRC: Prüfen Sie, ob der empfangene Rahmen korrekt übertragen wurde.

Übertragener Rahmen: 1010010110100

Generatorpolynom: 100101

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 11)

Punkte:

Maximale Punkte: 5+3=8

- a) Teilen Sie das Klasse A-Netz 16.0.0.0 so auf, das 513 Subnetze realisierbar sind. Berechnen Sie die Netzmaske und beantworten Sie die Fragen.

Netzadresse: 00010000.00000000.00000000.00000000 16.0.0.0

Anzahl Bits für Subnetznummern?

Netzmaske: ·.....·.....·..... ---·---·---·---

Anzahl Bits für Hostadressen?

Anzahl Hostadressen pro Subnetz?

- b) Der Sender überträgt ein IP-Paket an den Empfänger. Berechnen Sie die Subnetznummern von Sender und Empfänger und geben Sie an, ob das IP-Paket während der Übertragung das Subnetz verlässt oder nicht.

Sender: 10000100.10011000.01010011.11111110 132.152.83.254

Netzmaske: 11111111.11111111.11111100.00000000 255.255.252.0

Empfänger: 10000100.10011000.01010001.00000010 132.152.81.2

Netzmaske: 11111111.11111111.11111100.00000000 255.255.252.0

Subnetznummer des Senders?

Subnetznummer des Empfängers?

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

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 12)

Punkte:

Maximale Punkte: $1+1+2+1=5$

- a) Beschreiben Sie ein Beispiel, wo es sinnvoll ist TCP zu verwenden.

- b) Beschreiben Sie ein Beispiel, wo es sinnvoll ist UDP zu verwenden.

- c) Welche zwei mögliche Ursachen für das Entstehen von Überlastung in Computernetzen gibt es?

- d) Warum verwaltet der Sender bei TCP zwei Fenster und nicht nur ein einziges?

Name:

Vorname:

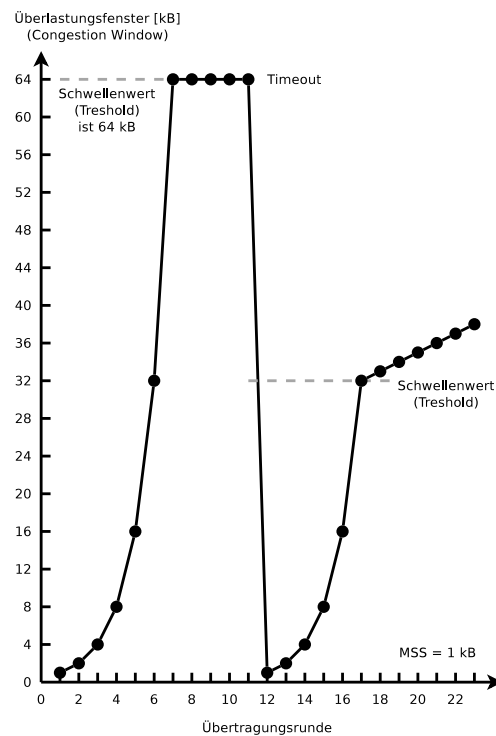
Matr.Nr.:

Aufgabe 13)

Punkte:

Maximale Punkte: 2+1+1=4

a) Markieren Sie in der Abbildung die Phasen Slow Start und Congestion Avoidance.



b) Beschreiben Sie was Fast Retransmit ist.

c) Beschreiben Sie was Fast Recovery ist.