

Name: _____	Vorname: _____
Matrikel-Nr.: _____	

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Zugelassene Hilfsmittel:

- Alle schriftlichen Hilfsmittel in Papierform.
- Taschenrechner.

Allgemeine Hinweise:

- Bitte tragen Sie die Lösungen in die Aufgabenblätter ein (Rückseiten können auch verwendet werden)!
- Lösungen auf anderen Papieren werden **nicht** bewertet!
- Lösungen ohne erkennbaren Lösungsweg werden **nicht** bewertet!
- Lösungen mit Bleistift werden **nicht** bewertet!
- Auf jedem Aufgabenblatt muss der Name angegeben werden, wenn die Heftklammer entfernt wird.

Aufgabe Nr.:	1	2	3	4	5	6
Punkte:						

Punkte gesamt:	Prozent:	Note:
-----------------------	-----------------	--------------

. . 2016

Viel Erfolg !

Aufgabe 1 (16 Punkte)

Bei den folgenden Fragen ist nur jeweils **eine** der vorgegebenen Antworten zutreffend. Kreuzen Sie die jeweils zutreffende Antwort an.

1. Ein Netzwerkgerät der OSI-Schicht 2, das dazu dient die Ausdehnung eines LANs zu vergrößern, ist _____.
 - ein Router
 - ein Repeater
 - eine Brücke
 - ein Gateway

2. Welches der unten aufgeführten Netzwerkgeräte hat üblicherweise die **höchste** Latenzzeit.
 - Bridge
 - Router
 - Switch
 - Repeater

3. Welche Art von Verkabelung wird zur Verbindung von Etagenverteilern innerhalb eines Gebäudes verwendet?
 - Tertiärverkabelung (Horizontal cabling).
 - Sekundärverkabelung (Cross connect cabling).
 - Primärverkabelung (Backbone cabling).
 - Patchverkabelung.

4. Welches Netzwerkmedium wird am häufigsten für die Tertiärverkabelung verwendet?
 - 100 Ohm S/STP-Kabel.
 - 50 Ohm UTP-Kabel.
 - 62.5/125 μm Glasfaserkabel.
 - 50 Ohm Koaxialkabel.

5. Ethernet (10BaseT) erfordert im **halbduplex** Betrieb wie viele **Adern** in einem TP-Kabel?
 - 2
 - 4
 - 8
 - 16

6. Welche Kategorie muss ein Kabel für Gigabit-Ethernet (1000BaseT) **mindestens** haben?
 - 8
 - 7
 - 6
 - 5e

7. Ein Zeichen x_n einer digitalen Quelle tritt mit einer Wahrscheinlichkeit $p(x_n) = 12,5\%$ auf. Wie viele Bits sollten zu seiner Binärcodierung unter Berücksichtigung der Auftrittswahrscheinlichkeit maximal verwendet werden?
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5

8. Wie lässt sich die Funktion der Subnetzmaske bei IP am besten beschreiben?
 - Die UND-Verknüpfung mit der IP-Adresse liefert die Netzwerkadresse.
 - Die UND-Verknüpfung mit der IP-Adresse liefert die Hostadresse
 - Die OR-Verknüpfung mit der IP-Adresse liefert die Netzwerkadresse
 - Die XOR-Verknüpfung mit der IP-Adresse liefert die Hostadresse

9. Warum ist die Entfernung zwischen Signalverstärkern bei Koaxialverkabelung größer als bei TP-Verkabelung ?
- Koaxialkabel ist schneller als TP-Kabel.
 - Koaxialkabel wird an beiden Enden geerdet.
 - Koaxialkabel enthält mehr Kabelpaare als TP-Kabel.
 - Koaxialkabel haben eine geringere Dämpfung.
10. Wenn zwei Bits vom Hostadressenteil einer Klasse „C“ IP-Adresse zur Bildung von Subnetzen geborgt werden, welche der untenstehenden Adressen ist dann eine Subnetzadresse?
- 219.132.25.62
 - 219.132.25.64
 - 219.132.25.130
 - 219.132.25.132
11. Wie lautet die Subnetzmaske für ein Klasse B Netz, wenn 6 Bit aus dem Hostanteil geborgt werden?
- 255.255.252.0
 - 255.255.255.0
 - 255.255.255.240
 - 255.255.255.128
12. Eine Broadcastdomäne ist einem einzelnen Port von welchem Netzwerkgerät zugeordnet?
- Multiport-Repeater
 - Brücke
 - Switch
 - Router
13. Welches Protokoll wird verwendet um redundante Verbindungen in einem „geswitchten/gebrückten“-Netzwerk zu ermöglichen?
- RIP
 - IGRP
 - Spanning Tree Protocol
 - TCP/IP
14. Durch welches Internetprotokoll werden MAC-Adressen einer IP-Adresse zugeordnet?
- TCP/IP
 - ICMP
 - ARP
 - DNS
15. Welcher Teil der IP-Adresse 176.122.33.9/16 repräsentiert die Host-Id?
- 176.122
 - 122.33.9
 - 33
 - 33.9
16. Welche der untenstehenden Abkürzungen steht **nicht** für eine Standardisierungsorganisation?
- IEEE
 - TIA
 - ASR
 - ISO

Aufgabe 2 (28 Punkte)

1. In welche OSI-Schicht(en) sind die folgenden 4 Protokolle jeweils einzuordnen?

Protokoll: Name(n) der Schicht(en) (nicht nur Nummer!)

- HTTP: _____

- Ethernet: _____

- UDP: _____

- ICMP: _____

2. Jede Ethernetkarte bekommt herstellerseitig eine weltweit eindeutige MAC-Adresse. Aus welchen beiden Anteilen ist Sie aufgebaut? Warum ist eine analoge Adressvergabe für IP-Adressen nicht möglich?

3. Was sind die wesentliche Aufgaben des TCP-Protokolls?

4. Die URL der MNI-Homepage lautet:

`http://www.mni.thm.de`

Was versteht man unter dem Begriff URL und aus welchen Anteilen ist sie hier aufgebaut?

5. Was ist ein „Router“: Wo wird er eingesetzt, was ist seine genaue technische Funktion?

Name:

6. Erläutern Sie den Unterschied zwischen verbindungsloser und verbindungsorientierter Kommunikation und nennen Sie jeweils ein Beispielprotokoll aus der **Internet-Protokollfamilie**.

7. Was versteht man unter dem Begriff „Socket“ (Erläutern Sie)?

8. Bei welcher Anwendung, die auf TCP/IP aufsetzt, findet man Resource Records (RR)?

Was ist ein MX-RR?

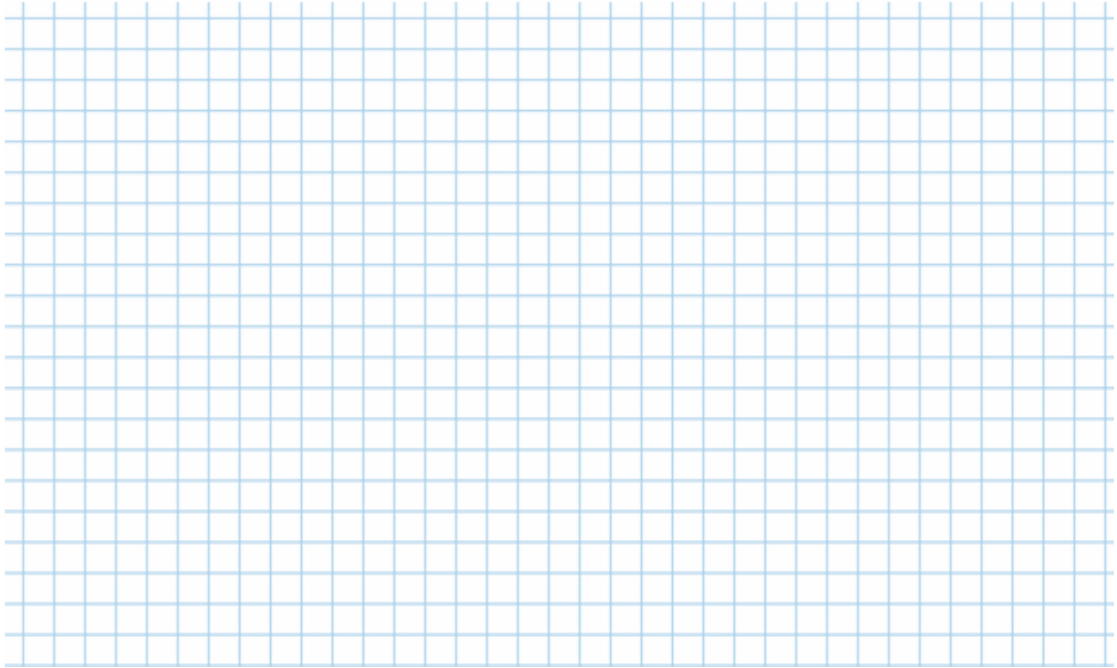
Was ist ein NS-RR?

9. Wie groß muss die Bandbreite (in Mhz) bei einem Übertragungskanal sein, damit bei Verwendung von 1024-stufigen Digitalsignalen, eine Übertragungsrate von 100 Mbit/s erreicht wird?

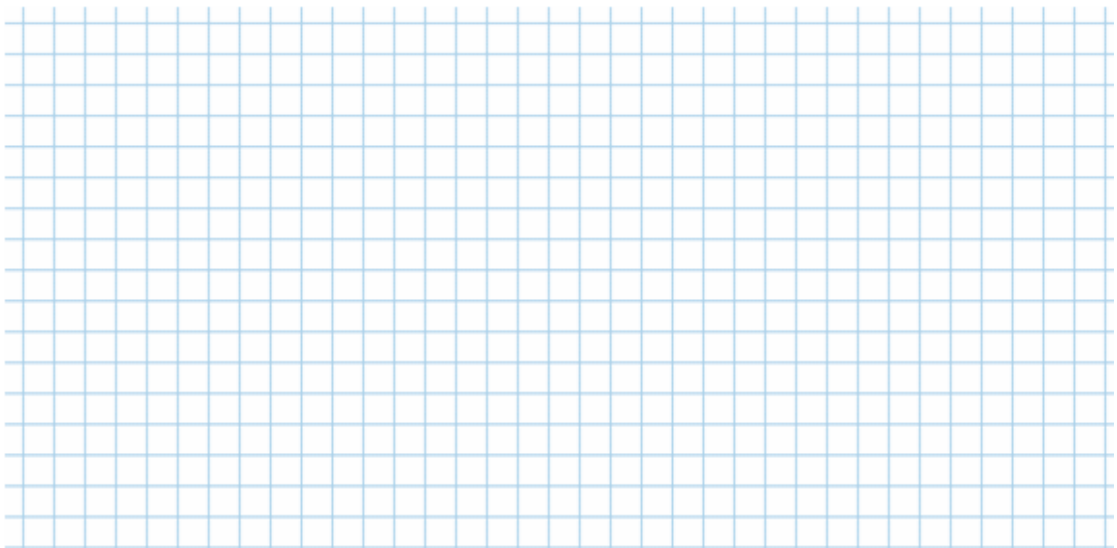
10. Zur gesicherten Übertragung digitaler Datenwörter der einheitlichen Länge von 1 Byte soll ein zyklischer Code (CRC) verwendet werden. Die Kontrollstellen sollen durch folgendes Generatorpolynom berechnet werden:

$$G(u) = u^3 + u^1 + 1$$

Es soll das hexadezimale **Nachrichtenwort** $X = B6_{16}$ übertragen werden. Berechnen Sie die Kontrollstellen für dieses Nachrichtenwort und geben Sie die zu sendenden Daten inclusive Kontrollstellen in binärer Darstellung an.



Bei der Übertragung eines anderen Nachrichtenwortes inclusive Kontrollstellen, kommt beim Empfänger folgende Bitfolge an: 10110110101_2 . Handelt es sich um ein korrekt übertragenes Nachrichtenwort oder wurde es während der Übertragung gestört oder sogar zerstört (Erläutern Sie)?



Aufgabe 3 (6 Punkte)

Zwischen zwei Kontinenten auf der Erde ist eine geostationären Ballon-Plattform in der Atmosphäre als Repeater eingefügt. Zwischen den beiden Funkstationen (über die Repeater-Plattform) ist eine Punkt-zu-Punkt Verbindung mit 125 Mbit/s eingerichtet. Die Entfernung zwischen Bodenstation und Plattform beträgt jeweils ungefähr 6000 km, die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Funksignale entspricht der Lichtgeschwindigkeit ($c_0 = 300000 \text{ km/s}$).

1. Berechnen Sie die minimale RTT der Verbindung.
2. Berechnen Sie das Verzögerungs-Bandbreiten-Produkt mit der halben RTT als Verzögerung.
3. Welche Bedeutung hat dieses Produkt?
4. Eine auf der Plattform installierte Kamera nimmt Bilder von der Erde auf und speichert Sie als 4 MByte große Datei ab. Wie lange dauert es mindestens von der Anforderung eines Bildes (auf der Erde) bis zum Ende der Übertragung? Wie hoch ist der tatsächlich erreichte Durchsatz?

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Für eine Datenübertragungsstrecke zwischen zwei Endsystemen sind folgende Parameter bekannt:

Länge der Übertragungsstrecke:	$S = 10 \text{ km}$
Bitrate:	$V_{\ddot{u}} = 100 \text{ Mbit/s}$
Ausbreitungsgeschwindigkeit der Signale auf der Strecke:	$V = 0,76 c_0$
Maximale Länge eines Informations-Datenblocks:	$l_{imax} = 400 \text{ Byte}$
Länge eines Bestätigungs-Datenblocks:	$l_a = 40 \text{ Byte}$

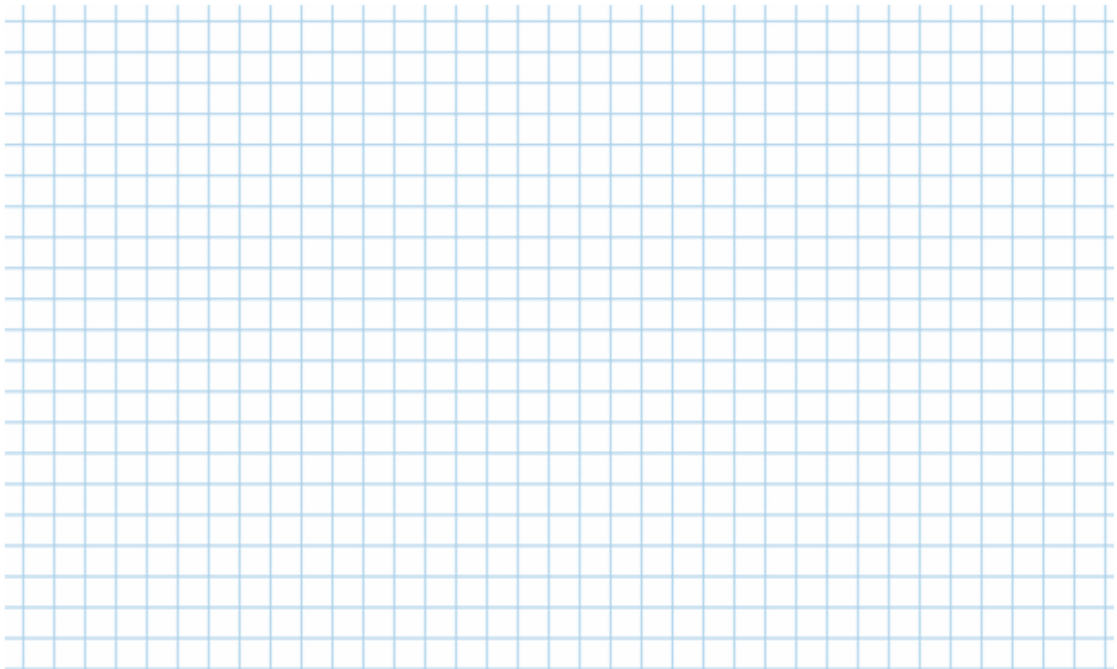
Es soll das Stop-and-Wait-Protokoll mit einer impliziten Neuübertragung (implicite retransmission) zur Reihenfolgensicherung und Fehlerbehandlung angewendet werden.

1. Wie groß ist die Signallaufzeit (T_p) der Übertragungsstrecke?
2. Wie lange dauert die Übertragung eines Informations-Datenblocks (T_{ix}) höchstens?
3. Wie lange dauert die Übertragung einer Empfangsbestätigung (T_{ax})?

4. Bestimmen Sie, unter Vernachlässigung der Bearbeitungszeiten der Datenblöcke in den Endsystemen (T_{ip} und T_{ap}), die Ausnutzung (link utilization) U der Übertragungsstrecke in Prozent.
5. Skizzieren Sie die zeitlichen Abläufe (mit Timerüberwachung) für a) zwei ordnungsgemäße Übertragungen und b) für eine implizite Neuübertragung weil eine Empfangsbestätigung verloren gegangen ist.

a)

b)



6. Welches Problem tritt im Fall b) beim Empfänger auf? Kann man dieses Problem durch Sequenznummern lösen? Wenn ja, wie lang (Anzahl der Bits) muß die Sequenznummer sein?
7. Wie groß muss dann die Timeout-Zeit T_o auf der Sendeseite, unter Vernachlässigung der Bearbeitungszeiten der Datenblöcke in den Endsystemen (T_{ip} und T_{ap}), mindestens gewählt werden?

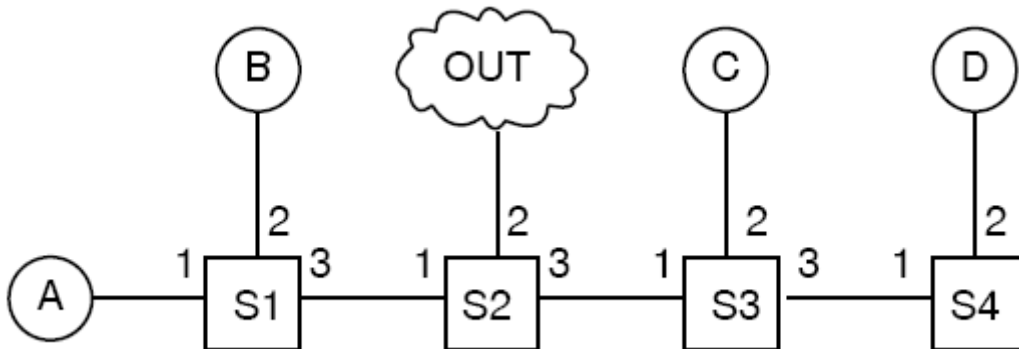
Aufgabe 5 (10 Punkte)

1. Welche binäre Darstellung entspricht der dezimalen IP-Adresse 25.214.90.123?
2. Zu welcher Klasse von IP-Adressen gehört sie?
3. Welche Subnetzwerkadresse und welche Hostadresse ergibt sich dann für obige IP-Adresse, bei einer Subnetzmaske von 255.240.0.0?
4. Wieviele **nutzbare** Subnetzwerke erhält man bei dieser Subnetzmaske?
5. Wieviele **nutzbare** Hostadressen gibt es dann pro Subnetz?
6. Wie lautet die **letzte nutzbare** IP-Hostadresse im **letzten nutzbaren** Subnetz?
7. Ist hier 25.33.255.255 eine gültige IP-Unicast-Adresse? Wenn nein, welche Funktion hat sie?

Aufgabe 6 (5 Punkte)

Erstellen Sie die Weiterleitungstabellen für die Switches S1 bis S4 in der nachfolgenden Abbildung. Jede Weiterleitungstabelle **soll** einen *Default*-Eintrag besitzen, der für all jene Pakete verwendet wird, für deren Zieladresse kein anderer, spezifischer Eintrag in der Weiterleitungstabelle existiert. Der *Default*-Eintrag soll im Beispiel-Netz Pakete mit unbekannter Zieladresse in Richtung OUT (Anschluß an externes Netzwerk, z.B. Internet) weiterleiten.

Minimieren Sie die Tabellen, indem Sie die vom *Default*-Eintrag abgedeckten Tabelleneinträge mit spezifischem Ziel (d.h., A, B, C oder D) eliminieren. **Die Tabelle ist bereits für Switch S1 beispielhaft ausgefüllt.**



Switch S1		Switch S2		Switch S3		Switch S4	
Ziel	Port	Ziel	Port	Ziel	Port	Ziel	Port
A	1						
B	2						
Default	3						