



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

## 1. Aufgabe

**20 Punkte**

- (a) Nennen Sie drei Kriterien zur Charakterisierung einer Netzwerktopologie.
- (b) Was versteht man unter einem chordalen Ring und welche Vorteile bietet er gegenüber einer normalen Ring-Topologie?

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

- (c) Kommunikationsprotokolle werden häufig in Anlehnung an das ISO/OSI-Schichtenmodell modelliert. Zählen Sie die einzelnen Schichten in logischer Reihenfolge auf und erläutern Sie kurz die Funktion der Vermittlungsschicht.

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

(d) Welche Vereinfachungen wurden im TCP/IP-Referenzmodell gegenüber dem ISO/OSI-Referenzmodell gemacht und wie kann man diese rechtfertigen?

(e) Was versteht man unter verbindungsorientierter Kommunikation?

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

## 2. Aufgabe

20 Punkte

(a) Wofür steht die Abkürzung CIDR?

(b) Gegeben sei die folgende Routing-Tabelle

Ziel-IP-Adresse	Anschluss	Ihre Wahl
192.168.0.0/16	1	
192.168.128.0/24	2	
192.168.192.0/26	3	
137.226.12.0/25	4	
0.0.0.0/0	5	

Kreuzen Sie an: Auf welchen Anschluss wird ein Paket mit der Zieladresse **192.168.203.10** weitergeleitet?

(c) Woran kann ein Sender erkennen, dass die Ziel-IP-Adresse eines IP-Pakets sich in seinem eigenen IP-Subnetz befindet? Erläutern Sie dies anhand eines konkreten Beispiels.

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

(d) Sie sind Administrator des Netzwerkes 175.224.176.0/20.

- Wie viele Hosts können Sie in dieses Netzwerk aufnehmen?
- Welche Subnetzmaske müssen Sie bei den Hosts konfigurieren?
- Wie lautet die Broadcast-Adresse für dieses Netzwerk?
- Sie sollen dieses Netz in 7 gleich große Subnetze aufteilen. Welche Netzwerkmaske stellen Sie dann an den Rechnern innerhalb dieser Subnetze ein?

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

(e) Rechner *A* sei über einen Router *R* mit Rechner *B* verbunden. Für die Strecke von *A* zum Router gelte MTU=2000, für die Strecke vom Router *R* zu Rechner *B* sei die MTU 1500:

$$A \overset{\text{MTU}=2000}{\longleftrightarrow} R \overset{\text{MTU}=1500}{\longleftrightarrow} B$$

Es soll ein Datenpaket der Länge 3800 Byte übertragen werden (ohne IP-Header!). Skizzieren Sie den Prozess der Fragmentierung, indem sie die folgenden Tabellen ausfüllen:

$A \overset{\text{MTU}=2000}{\longleftrightarrow} R$			
ID	MF	Total Length	Offset

$R \overset{\text{MTU}=1500}{\longleftrightarrow} B$			
ID	MF	Total Length	Offset

(f) Nennen Sie mindestens zwei Probleme, die man mit der Einführung von IPV6 lösen bzw. entschärfen wollte.

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

### 3. Aufgabe

15 Punkte

- (a) Angenommen zwei Kommunikationspartner haben sich zur Fehlerkontrolle auf das Verfahren *Selective Repeat* verständigt und das *Sliding Window* habe die Größe 8. Vereinfachend gehen wir von folgenden Annahmen aus:
- alle Datenpakete haben dieselbe Länge und benötigen dieselbe Übertragungszeit;
  - Wenn der Sender Paket  $n$  sendet, kommt gleichzeitig Paket  $n - 1$  beim Sender an;
  - die Quittung für Paket  $n$  trifft gleichzeitig mit dem Senden von Paket  $n + 5$  ein;
  - der Timer zum Warten auf die Quittung für Paket  $n$  läuft **nach** dem Senden von Paket  $n + 6$  ab.

Skizzieren Sie den Ablauf der Kommunikation für die folgenden Fälle:

- Paket 3 kommt nicht an;
- die Quittung für Paket 3 geht verloren.

Paket 3 geht verloren		
Sender Paket#		Empf. Paket#

Quittung für Paket 3 geht verloren		
Sender Paket#		Empf. Paket#

**Hinweis:** In die mittlere Spalte können Sie Kommentare eintragen (z.B. ACK3, timeout #x); Sie können aber auch einfach, wie in den Vorlesungsunterlagen, Pfeile zur Verdeutlichung des Ablaufes in die Tabellen einzeichnen. Achten Sie in jedem Fall darauf, dass ein korrektes Timing erkennbar bleibt!



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

- (b) Was versteht man unter einem *Congestion Window*, welchen Zweck hat es und wie entwickelt sich seine Größe im Laufe der Kommunikation?

**Hinweis:** Gehen Sie von der vereinfachten Darstellung aus der Vorlesung aus.

- (c) Die Fenstergröße einer TCP-Verbindung sei auf 28.560 Byte festgelegt; die *Round-Trip-Time* betrage 14ms.

- 1) Berechnen Sie welche Datenrate (in  $\frac{MBit}{s}$ ) man unter diesen Bedingungen erreichen kann.
- 2) Können Sie die Übertragungsrate ohne Einsatz der *Window Scale Option* auf  $100 \frac{MBit}{s}$  steigern? Begründen Sie Ihre Antwort!

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

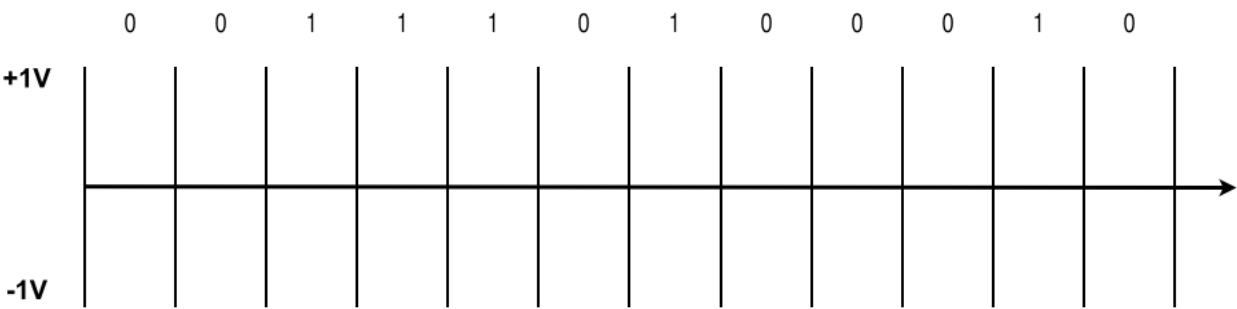
4. Aufgabe

18 Punkte

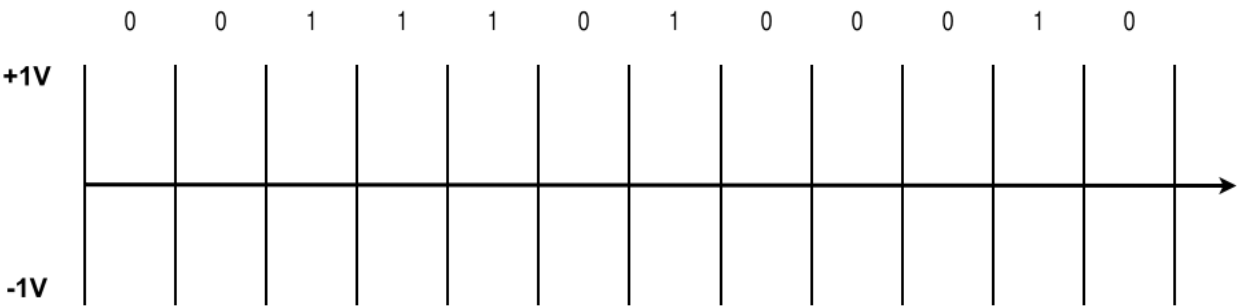
(a) Welche drei Eigenschaften sollte ein Leitungscode haben? Nennen und erklären Sie diese.

(b) Signaldarstellung:

1) Stellen Sie die Bitfolge **0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0** im Manchester-Code dar.



1) Stellen Sie die Bitfolge **0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0** im differentiellen NRZ-Code dar.



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

(c) QAM ist eine Mischung aus Phasen- und Amplitudenmodulation. Warum verwendet man bei QAM keine Frequenzmodulation?

(d) Wo liegt der Unterschied zwischen einer Basis- und einer Breitbandübertragung?

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

## 5. Aufgabe

**12 Punkte**

- (a) Warum wurde für Ethernet die minimale Rahmenlänge auf 64 Byte festgelegt? Stellen Sie zunächst allgemein dar, warum man überhaupt eine minimale Rahmenlänge braucht und zeigen Sie dann, wie sich im Speziellen die 64 Byte errechnen lassen.
- (b) Beim Übergang von Ethernet zu Fast-Ethernet hat sich die maximal zulässige Ausdehnung eines Netzes dramatisch verschlechtert - warum?
- (c) Nennen Sie zwei Gründe, warum CSMA/CD bei WLAN nicht zum Einsatz kommt.

- (d) Wir betrachten das CRC-Verfahren am Beispiel des Generatorpolynoms  $x^4 + x^3 + 1$ . Berechnen Sie die CRC-Prüfsumme zur Bitfolge 10110101110.