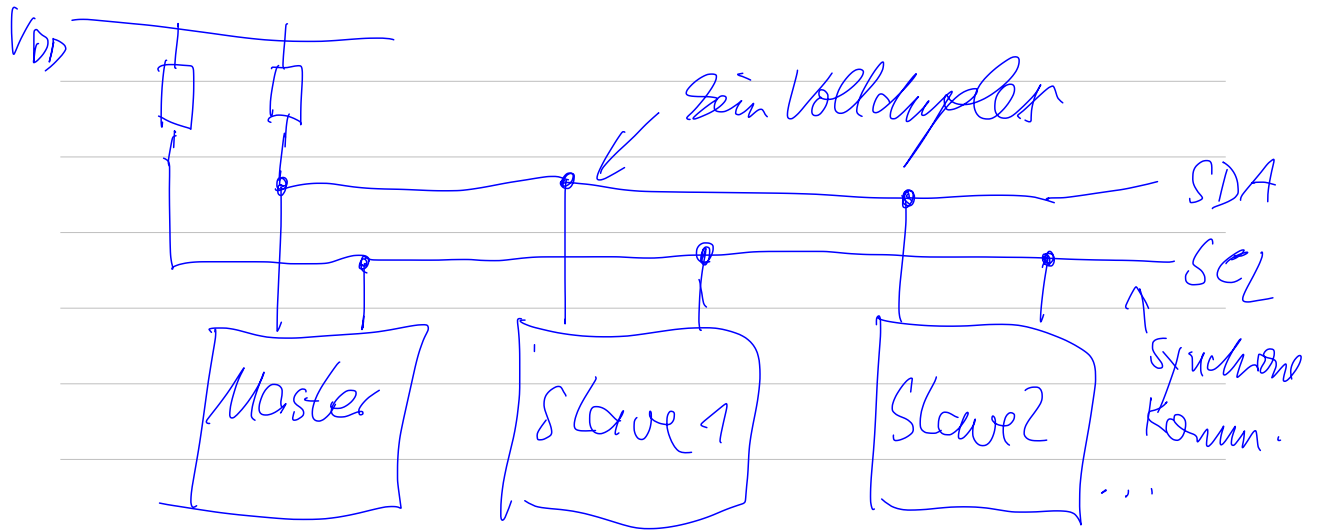


Übung Bitübertragungs-, Sicherungs-, und Netzwerkschicht

1. Signale

- (1.1) Erklären Sie anhand des I^2C -Bussystems, wie synchrone Kommunikation realisiert wird.
Sind Teilnehmer dieses Busses in der Lage, eine Vollduplex-Kommunikation durchzuführen?



2. Hamming-Code

Beim Empfänger werde das folgende Wort empfangen, das nach dem Hamming-Code aus der Vorlesung kodiert wurde.

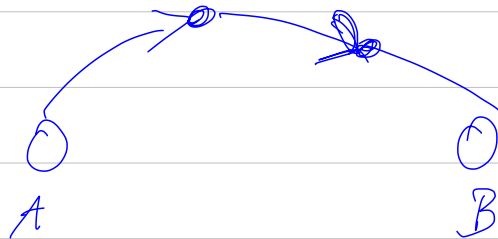
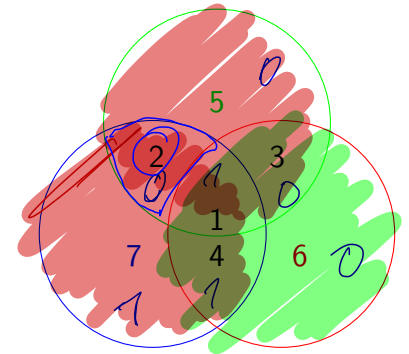
1001001

Die letzten drei Bits entsprechen dabei den Paritätsbits, die nach gerader Parität in dem entsprechenden Kreis ermittelt wurden.

Wir gehen davon aus, dass auf dem Übertragungskanal Übertragungsfehler passieren, die max. ein Bit zerstören.

Wie lautet das vom Sender versendete Wort?

Korrekt: 1101001



3. Leitungsvermittlung vs. Paketvermittlung

Vergleichen Sie Leitungsvermittlung und Paketvermittlung. Füllen Sie dazu die folgende Tabelle aus.

	Leitungs- vermittlung	Paket- vermittlung
<u>Physische Verbindung zwischen Quelle und Ziel</u>	ja	nein
Alle Daten nehmen gleiche Route	ja	nein
Daten erreichen Ziel in korrekter Reihenfolge	ja	nein
Bezahlung wie realisiert?	Dauer	Datenweg

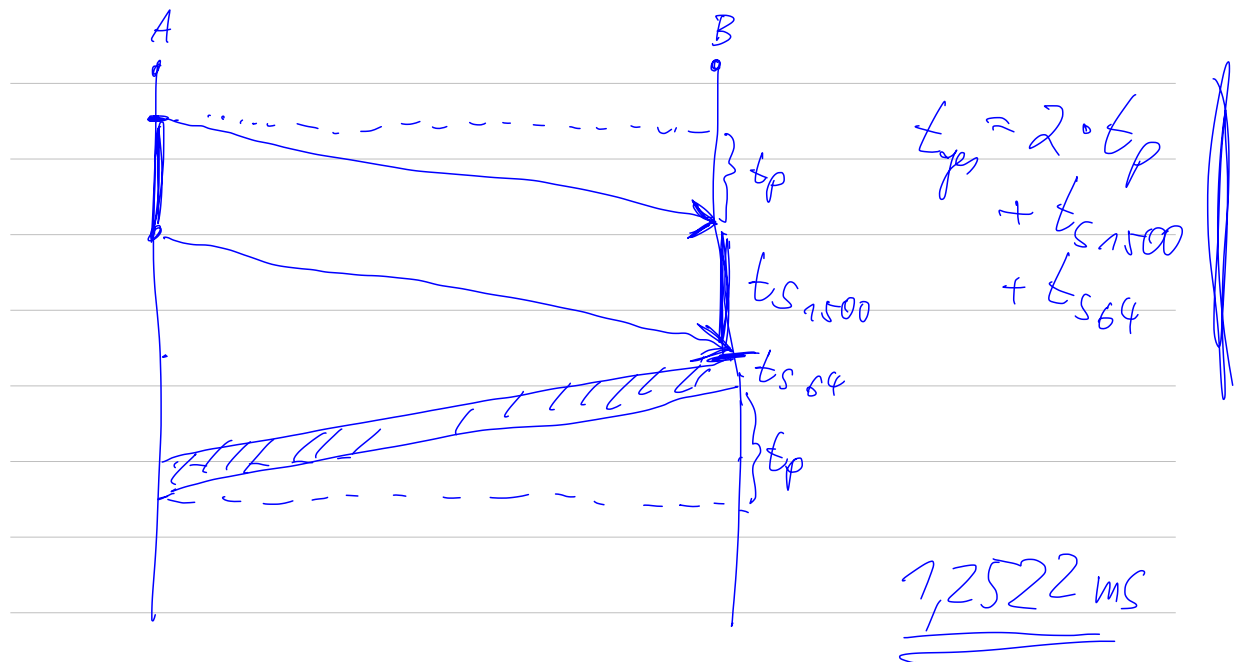
4. Übertragungszeit

Zwei Rechner A und B sind über ein 100 Meter langes Kupferkabel (10 MBit/s Ethernet; $1 \text{ MBit/s} = 10^6 \text{ Bit/s}$) verbunden. Rechner A sendet ein Datenpaket mit der Länge von 1500 Byte und erwartet eine Antwort von Rechner B mit der Länge von 64 Byte.

(4.1) Zeichnen Sie ein Nachrichtenflussdiagramm des Vorgangs und beschriften Sie die einzelnen Zeiten.

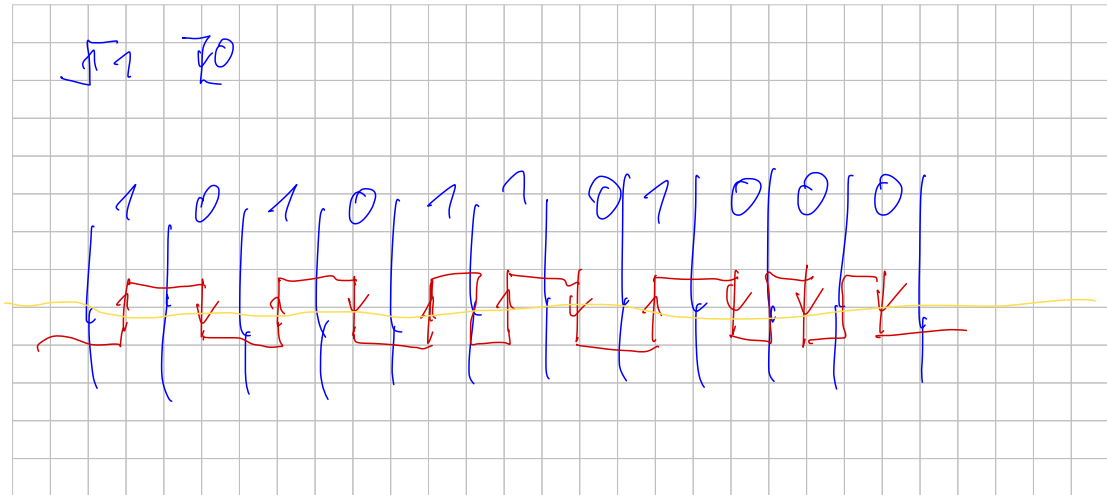
- (4.2) Wie lange dauert der Vorgang vom Start des Sendens des Pakets durch Rechner A bis zum Empfang des letzten Bits des Antwortpakets auf dem Rechner A? Es wird davon ausgegangen, dass Rechner B das Antwortpaket sofort lossendet, wenn er das Paket von A erhalten hat.

Bitte beachten Sie sowohl Serialisierungszeit als auch Ausbreitungsverzögerung.



5. Sicherungsschicht

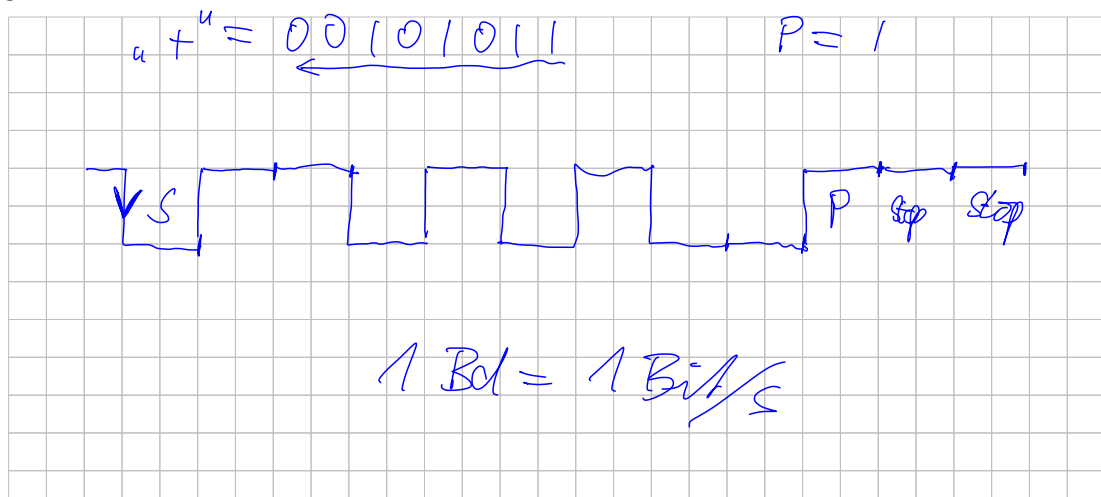
- (5.1) Gegeben sei das Wort $w = 10101101000$, welches über eine 10 Mbit-Ethernet-Leitung beginnend mit der führenden 1 mit Manchester-Code versendet wird. Skizzieren Sie den Signalverlauf.



Welche Vorteile bietet das Verfahren?

- Taktrückgewinnung
- Gleichzeitigkeit → positive Übertragungseigenschaften

- (5.2) Sie übertragen das Zeichen + über eine asynchrone serielle Schnittstelle mit ungerader Parität und zwei Stoppbits(8O2). Das LSB wird dabei zuerst versendet. Skizzieren Sie den Signalverlauf.



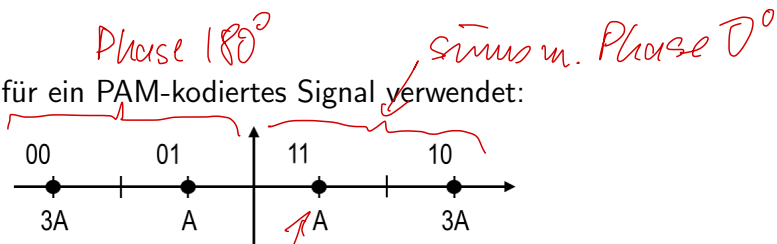
- (5.3) Wie lange benötigt die Datenübertragung von einer Datei mittels der o. g. Charakteristik (802) bei einer Datenübertragungsrate von 19200 Baud und einer Dateigröße von genau einem Megabyte (also 2^{20} Byte)?

12 bit übertragen 12 bit/B

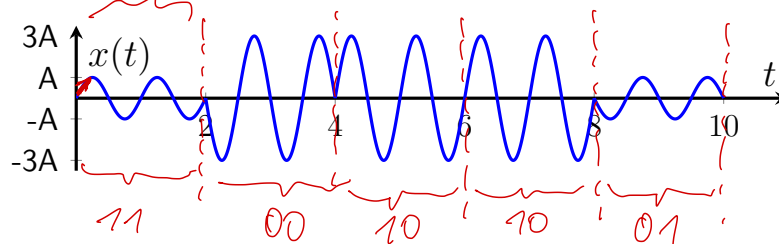
$$\frac{2^{20} \text{ B} \cdot 12 \text{ bit} \cdot 5}{19200 \text{ bit}} = \underline{\underline{625 \text{ s}}}$$

6. PAM

Folgende Kodierung werde für ein PAM-kodiertes Signal verwendet:



Welcher Bitkette entspricht das folgende Signal, wenn jedes Symbol über zwei Signalperioden kodiert wird:



8. CRC

Gegeben sei das Wort $w = 101101010$. Bestimmen Sie das zu übertragende Wort w' ausgehend vom Generatorpolynom $x^5 + x^3 + x$ mithilfe der zyklischen Redundanzprüfung. Welche Vorteile bietet das Verfahren? Wo wird es eingesetzt?

9. Ethernet II-Frame

Gegeben sei folgender Frame gemäß des Ethernet II—Standards.

101010...	xxx	FF:FF:FF:FF:FF:FF	00:40:21:0e:ed:7e	0x806	xxxxxxxx	xxxxxxxx
-----------	-----	-------------------	-------------------	-------	----------	----------

Erläutern Sie die Funktion des ersten, dritten und vierten Feldes. Auf welches Protokoll weist das Type-Feld hin? Welche Aufgabe könnte dieses Frame haben?

Preamble

Testsynchrisation

Dest-MAC

Quell-MAC

ARP

Broadcast \Rightarrow ARP-Request

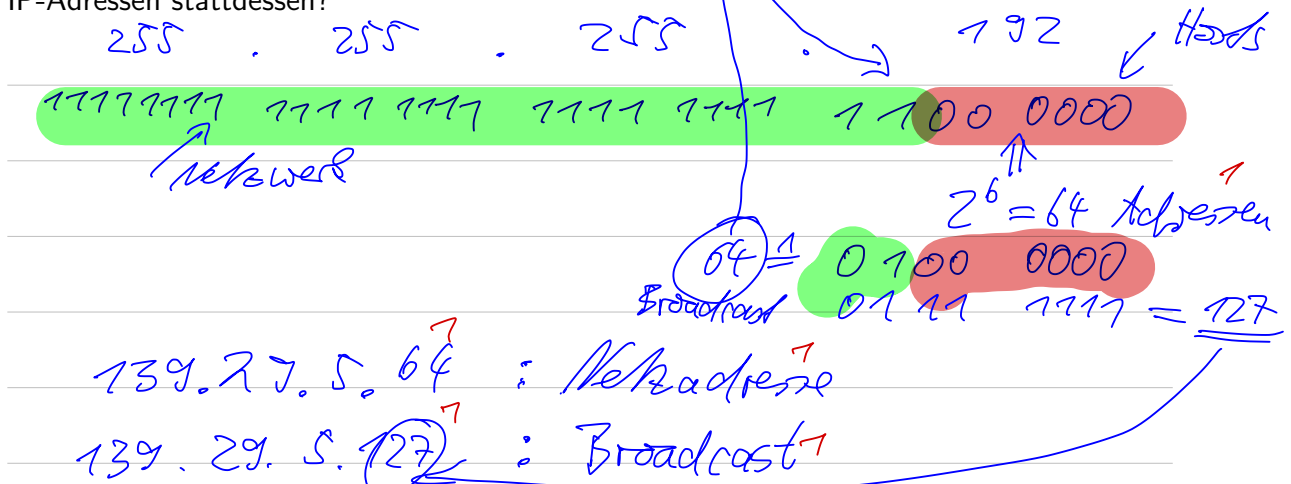
10. Netzwerkschicht - IP-Adressen

Gegeben ist die folgende IP-Adresse und Subnetzmaske.

IP-Adresse: 139.29.5.64

Subnetzmaske: 255.255.255.192

- (10.1) (5 Punkte) Wie viele IP-Adressen stehen für den Geräteanteil zur Verfügung? Welche dieser IP-Adressen können nicht für Hosts verwendet werden? Wofür nutzt man diese IP-Adressen stattdessen?



- (10.2) (4 Punkte) Unterteilen Sie das o. g. Netz in zwei Subnetze für jeweils mindestens 20 Hosts. Geben Sie für jedes der beiden Subnetze die Netzadresse und die Subnetzmaske an.

• 5 Bit für 20 Hosts erforderlich

⇒ Subnetzmaske : 255.255.255.224

alternativ : /27 (11110 0000)

1. Subnetz: 139.29.5.64 /27

2. Subnetz: 139.29.5.96 /27

11. Netzwerkschicht - IP-Paket-Header

Als Netzwerkadministrator möchten Sie den Datenverkehr auf einem Router mit der öffentlichen IP 139.45.2.1 überprüfen, da Sie sicherstellen wollen, dass es keine unerwünschte Nutzung des Netzwerks gibt. Im Log des Packetsniffer-Tools finden Sie ein aus dem internen Netz einkommendes IP-Paket mit dem folgenden Header in hexadezimaler Ausgabe.

Header { 45 00 00 54
c5 f2 40 00
7e 01 c8 b7
c0 a8 5b 9e
c1 63 90 56
08 00 75 4a
... }

TTL: 126 ← Windows (Standard-TTL: 128)
Quell-IP: 192.168.87.156
Ziel-IP: 193.89.144.86

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen zu dem Paket. Verwenden Sie dazu das Formelblatt der TGI-Vorlesung.

- (11.1) (4 Punkte) Markieren und beschriften Sie welche Bytes des Pakets die Quell- und Ziel-IP darstellen. Wie lauten die IP-Adressen in der typischen dezimalen IP-Schreibweise?

- (11.2) (5 Punkte) Welche TTL hat dieses Paket?

Wie verändert der Router die TTL vor Weiterleitung des Pakets? Warum macht er das?
Was ist die Aufgabe der TTL?

Sie wissen, dass sich in dem lokalen Netzwerk ausschließlich Windows- und Linux-Rechner befinden. Unter Nutzung welches Betriebssystems wurde dieses Paket wahrscheinlich erstellt und versandt? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

(11.3) (5 Punkte) Berechnen Sie anhand der im Paket angegebenen Header-Checksumme, ob die Übertragung fehlerfrei war.

$$0x4500 + 0x0054 + \dots + 0x9056 = 0x4FFFB$$

$$0x4FFFB + 4 = 0xFFFF$$

→ korrekt !!