

1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

--

Unterschrift

**Hinweise:**

- Kreuzen Sie Ihre Matrikelnummer an. Diese wird maschinell ausgewertet.
- Unterschreiben Sie im dafür vorgesehenen Unterschriftenfeld.
- Als Hilfsmittel zugelassen sind nur ein Taschenrechner und ein analoges Wörterbuch Deutsch ↔ Muttersprache ohne Anmerkungen.
- Gegebenenfalls hilfreiche Formeln des Cheatsheets sind auf der Rückseite abgedruckt.
- Schreiben Sie weder mit roter oder grüner Farbe, noch mit Bleistift.

Dieses Quiz enthält Multiple Choice / Multiple Answer Teilaufgaben, d. h. es ist jeweils mind. eine Antwortoption korrekt. Diese Teilaufgaben werden mit 1 Punkt pro richtigem und –1 Punkt pro falschem Kreuz bewertet. Fehlende Kreuze haben keine Auswirkung. Die minimale Punktzahl pro Teilaufgabe beträgt 0 Punkte.

Kreuzen Sie richtige Antworten an



Kreuze können durch vollständiges Ausfüllen gestrichen werden



Gestrichene Antworten können durch nebenstehende Markierung erneut angekreuzt werden



a)\* Wie hieß der frühste Vorgänger des heutigen Internets?

- BITNET       ARPANET       NetBIOS       DECnet       CYCLADES

b)\* In welchen Schritten der Nachrichtenübertragung wird Redundanz entfernt?

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Quellenkodierung   | <input type="checkbox"/> Modulation        | <input type="checkbox"/> Kanaldekodierung  |
| <input type="checkbox"/> Kanalkodierung     | <input type="checkbox"/> Leitungskodierung | <input type="checkbox"/> In keinem Schritt |
| <input type="checkbox"/> Quellendekodierung | <input type="checkbox"/> Detektion         | <input type="checkbox"/> Demodulation      |

c)\* Gegeben ist eine gedächtnislose Quelle  $Q$ , welche statistisch unabhängig und gleichverteilt Zeichen aus einem Alphabet mit Länge 42 emittiert. Was ist die Entropie der Quelle auf zwei Nachkommastellen gerundet?

- 42,00       5,39       10,85       3,58       0,00       0,02

d)\* Gegeben ist eine weitere gedächtnislose Quelle  $Q'$  mit dem Alphabet  $\mathcal{A} = \{\tau\}$ . Was ist der Informationsgehalt des Zeichens  $\tau$  auf zwei Nachkommastellen gerundet?

- 0,50       0,00       2,71       3,14       5,75       1,00

e)\* Wir betrachten einen Encoder, der Datenwörtern 14 bit Redundanz hinzufügt und damit Kanalwörter mit einer Länge von 332 bit erzeugt. Wie viel Nutzdaten können in 5 Kanalwörtern versendet werden?

- 1.646 bit       318 bit       1.660 bit       1.590 bit       388 bit       332 bit

f)\* Gegeben sei das unten abgebildete Basisbandsignal, welches die Bitsequenz 0100 0101 kodiert. Um welchen in der Vorlesung vorgestellten Leitungscode handelt es sich?

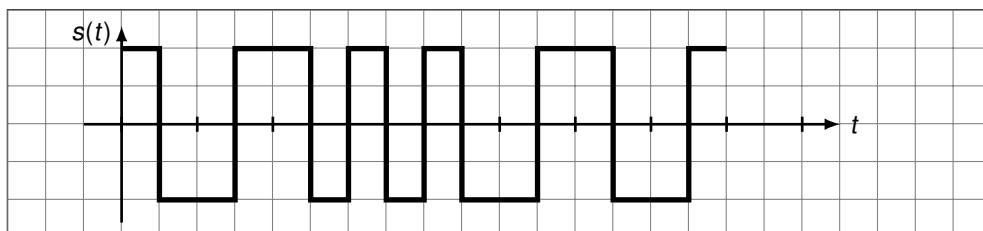
- NRZ

- Manchester

- RZ

- MLT-3

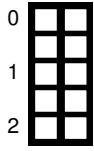
- PAM-4



g)\* Welcher Funktionseinheit bzw. welchen Funktionseinheiten entspricht die Payload, die in einem Schichtenmodell von Schicht 3 an Schicht 2 übergeben wird?

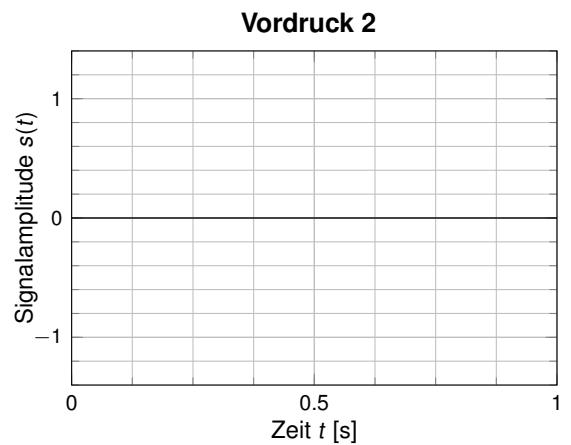
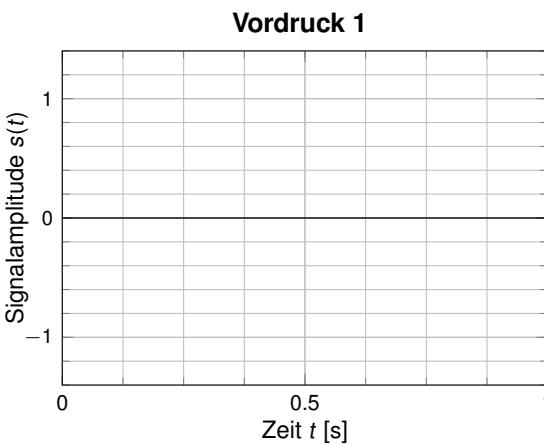
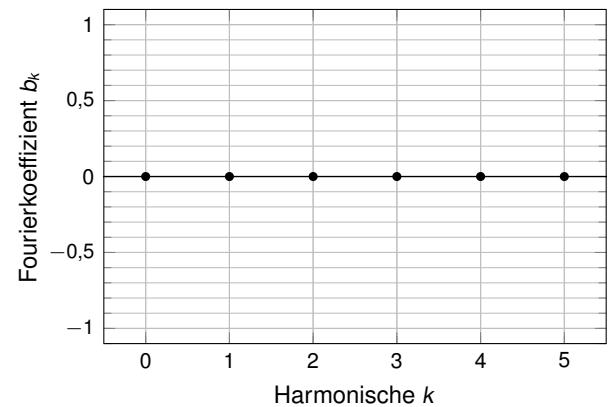
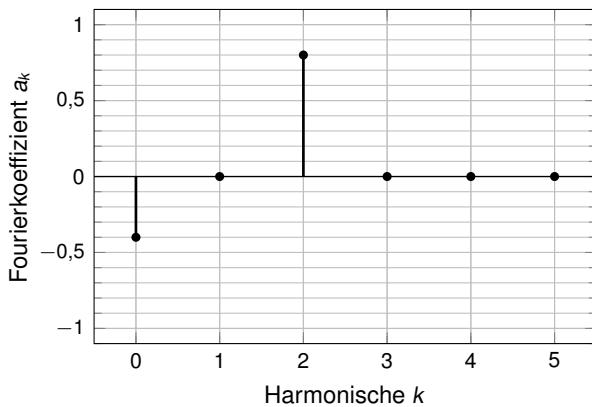
- 3-PCI     2-PDU     3-SDU     3-PDU     2-SDU     1-PDU

0  
1  
2  
h)\* Nennen und beschreiben Sie kurz zwei Vorteile des Manchester Leitungscodes gegenüber dem Non-Return-To-Zero Leitungscode.



i)\* Gegeben ist das untenstehende Spektrum eines periodischen Zeitsignals  $s(t)$ . Hierbei gilt  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ , mit  $T = 1$  s. Zeichnen Sie  $s(t)$  im Lösungsfeld in *Vordruck 1* ein. Sollten Sie sich verzeichnen, nutzen Sie *Vordruck 2* und streichen Sie *Vordruck 1* deutlich.

**Hinweis:** Ihre Zeichnung muss nicht perfekt sein. Stellen Sie sicher, dass die Eigenschaften des Signals klar zu erkennen sind.



**Informationsgehalt und Entropie:** Gedächtnislose Quelle emittiert Zeichen  $x \in \mathcal{X}$ , ausgedrückt durch ZV  $X$ :

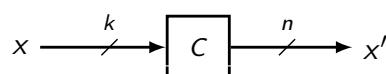
Informationsgehalt von  $x \in \mathcal{X}$ :  $I(x) = -\log_2(\Pr[X = x])$

Entropie der Quelle:  $H(X) = -\sum_{x \in \mathcal{X}} \Pr[X = x] \log_2(\Pr[X = x])$

**Fourierreihe:** Kreisfrequenz  $\omega = 2\pi/T$

$$s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos(k\omega t) + b_k \sin(k\omega t) \quad \text{mit } a_k = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) \cos(k\omega t) dt, \quad b_k = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) \sin(k\omega t) dt.$$

**Kanalkodierung:** Beispiel Blockcodes: Block der Länge  $k$  bit wird  $n$  bit lange Kanalwörter abgebildet ( $n > k$ ). Pro Kanalwort können dafür (je nach Code)  $m < n - k$  bit korrigiert werden.



Coderate:  $R = k/n$