

Gruppenblatt 2

Diskussion: 12. - 16. Mai 2017

Aufgabe 2.1: Schichtenmodelle

Gegeben ist folgendes Szenario: Person *A* ist bei Person *B* zum Essen eingeladen und wünscht sich Pizza. *B* hat allerdings keine Zeit, selbst Pizza zu backen und ruft stattdessen einen Pizzaservice an, um eine Pizza für *A* zu bestellen. Die Bestellannahme beim Pizzaservice gibt die Bestellung an den Pizzabäcker weiter.

- Folgt die Kommunikation für die Bestellung der Pizza dem *Prinzip einer Schichtenarchitektur*, wie sie z.B. beim ISO/OSI-Modell gegeben ist? Begründen Sie Ihre Antwort!
- Wo tritt in diesem Szenario *vertikale* und wo *horizontale Kommunikation* auf?
- Handelt es sich bei der Bestellung der Pizza durch Person *B* beim Pizzaservice um einen *zuverlässigen Dienst* oder nicht? Ist der Bestellvorgang aus Sicht von Person *A* zuverlässig, wenn Person *B* die Bestellung im Nebenzimmer durchführt und keine Rückmeldung über die erfolgreiche Bestellung gibt?

Aufgabe 2.2: Selbsttaktende Codes

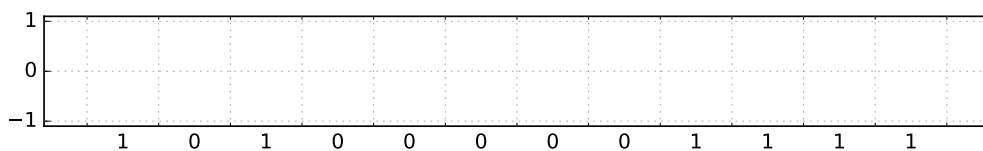
Eine wichtige Eigenschaft von Leitungscodes ist die *Selbsttaktung*.

- Erklären Sie *knapp* die Bedeutung des Begriffs *Selbsttaktung*.
- Geben Sie an, ob die folgenden Codes selbsttaktend sind: *Manchester*, *NRZ-L*. Begründen Sie jeweils *knapp*, warum der Code selbsttaktend ist bzw. warum nicht.

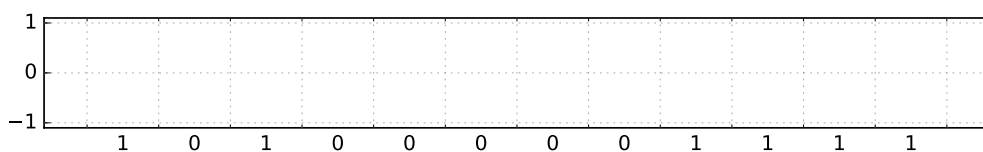
Aufgabe 2.3: Modulation und Leitungscodes

Ein Rechner hat die Bitsquenz 101000001111 zu übertragen.

Skizzieren Sie im nachfolgenden Diagramm die Übertragung der Bitsequenz mittels *Phasenmodulation*:



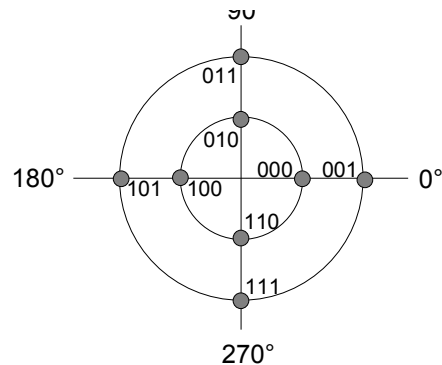
Codieren Sie die Bitsequenz nun mittels des Leitungscodes *Biphase-S*:



Aufgabe 2.4: Quadrature Amplitude Modulation

Es soll mit einer vereinfachten (und unrealistischen) Variation der 8-QAM übertragen werden, die im Folgenden dargestellt ist:

Bitwert	Amplitude	Phasenverschiebung
000	1	0°
001	2	0°
010	1	90°
011	2	90°
100	1	180°
101	2	180°
110	1	270°
111	2	270°



- Die Bitfolge 100010101111000100111100001 soll gesendet werden. Zeichnen Sie die Signalfolge, die dazu übertragen wird. Gehen Sie davon aus, dass ein Schritt genau einer Oszillation der Trägerschwingung entspricht, Sie also jedes Signal mit genau einer Schwingung darstellen können.
- In der Praxis wird z.B. bei LTE eine QAM mit 256 Zuständen verwendet. Welche Datenrate lässt sich damit auf einem rauschfreien Kanal mit einer Bandbreite von 20 MHz erreichen? Welchen Einfluss hätte ein Rauschen auf dem Kanal?
- Allgemein gilt, dass eine Phasenmodulation deutlich robuster ist als eine Amplitudenmodulation, da Störeinflüsse vorrangig zu einer Modifikation der Amplitude führen. Warum verwendet man in der Praxis QAM (Phasen- und Amplitudenmodulation) und nicht nur reine Phasenmodulation mit mehr erlaubten Phasenlagen?
- Welche Nachteile hat die hier verwendete Variante des 8-QAM? Wie sollten die Zustände stattdessen gewählt werden? Welche Vorteile hätte dies?

Aufgabe 2.5: Signalübertragung - Nyquist & Shannon

Betrachten Sie einen Übertragungskanal mit einer Bandbreite von 3200 kHz. In einem Schritt werden auf diesem Kanal 6 Bits codiert.

- Wie viele Signalstufen müssen bei der Übertragung verwendet werden?
- Wie hoch ist die maximale Datenrate, die erzielt werden kann, wenn ein rauschfreier Kanal angenommen wird?
- Nun sollen Störeinflüsse berücksichtigt werden. Berechnen Sie nun die maximale Datenrate des Kanals für die Signal-Rausch-Abstände 25 dB und 40 dB.
- Welche Beschränkungen führen zu den maximal erreichbaren Datenraten nach Nyquist- bzw. nach Shannon-Theorem? Woran liegt es, dass jeweils nur der kleinere der beiden Werte die tatsächlich maximal erreichbare Datenrate angibt? Was bedeutet es, wenn die durch das Shannon-Theorem angegebene Grenze oberhalb der des Nyquist-Theorems liegt? Was im umgekehrten Fall?
- Gegeben seien zwei Stationen, die durch ein 256 m langes Koaxialkabel miteinander verbunden sind. Wie viele Bits befinden sich maximal auf dem Übertragungskanal, wenn eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von $2 \cdot 10^8$ m/s auf dem Medium vorliegt?