

Übungen zur Vorlesung
Rechnernetze
Winter 2021/2022
Blatt 13

Bitte laden Sie eine PDF-Datei in ILIAS hoch, andere Abgaben werden ignoriert. Schreiben Sie alle Namen und Matrikelnummern der Gruppenteilnehmer*innen auf die Abgabe.

Aufgabe 1: Selbsttaktende Codes

(3 Punkte)

Finden und beschreiben Sie eine selbsttaktende Kodierung, die zwei Bits per Zeiteinheit kodiert, wobei die Zeiteinheit durch den minimalen Abstand zweier Taktflanken beschrieben wird.

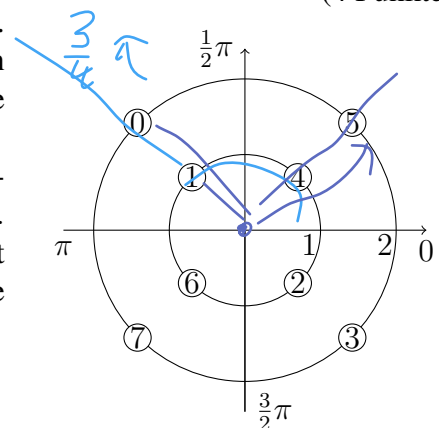
Aufgabe 2: QAM

(4 Punkte)

Betrachten Sie das folgende 8-QAM-Konstellationsdiagramm. Die Symbole verwenden jeweils eine Phasenverschiebung von $\frac{1}{4}\pi$, $\frac{3}{4}\pi$, $\frac{5}{4}\pi$ und $\frac{7}{4}\pi$. Dabei stellt der kleine Kreis die Amplitude 1 und der große Kreis die Amplitude 2 dar.

Wir betrachten im folgenden die eine differentielle Phasen/Amplitudenmodulation, d.h. für $i = 1, 2, \dots$ und $0 = t_1 < t_2 < t_3, \dots$ wird in jedem Intervall $[t_i, t_{i+1}]$ ein Signal $s(i) = (a_i, \rho_i)$ mit $a_i \in \{1, 2\}$ und $\rho_i \in \{\frac{1}{4}\pi, \frac{3}{4}\pi, \frac{5}{4}\pi, \frac{7}{4}\pi\}$ moduliert, wobei die Phase $\phi_i = \sum_{j=1}^i \rho_j$ ist und die Sendefunktion

$$f(t) = a_i \sin(t + \phi_i) \text{ für } t \in [t_i, t_{i+1}]$$



Modulieren Sie die Signalfolge 1, 5, 2, 7 als 8-QAM-Signal und geben Sie das übertragene Signal als Wellendiagramm an. Zeichnen Sie hierbei zunächst die Präambel für 2 Sinuswellen (4π) und danach jeweils eine komplette Sinuswelle (2π) für jedes Symbol.¹

$$1 \rightarrow f(t) = 1 \cdot \sin(t + \frac{3}{4}\pi)$$

$$5 \rightarrow f(t) =$$

Aufgabe 3: CDMA

(3 Punkte)

Gegeben sind folgende Chipsequenzen, die jeweils Bit 1 kodieren:

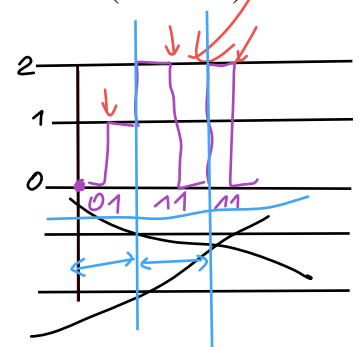
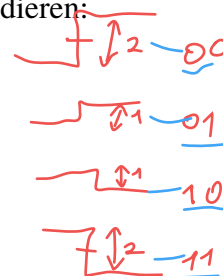
A: $C_A : (+1, +1, +1, +1)$

B: $C_B : (+1, -1, +1, -1)$

C: $C_C : (+1, +1, -1, -1)$

Sie empfangen die folgende Sequenz von Vektoren:

$$(3, 1, 3, 1), (4, 2, 2, 0), (2, 2, 2, 2)$$



Wer hat die Polizei (110) gerufen? Begründen Sie Ihre Antwort.

¹Hinweis: Sie können für das zeichnen des Diagramms beispielsweise <https://www.geogebra.org/calculator> nutzen. Einzelne Bereiche können mit einem Komma nach der Funktion festgesetzt werden.
Beispielsyntax: $\sin(x), 0 \leq x \leq 2\pi$