

Übung Fehlerkorrektur

Aufgabe 1: Block-Code.

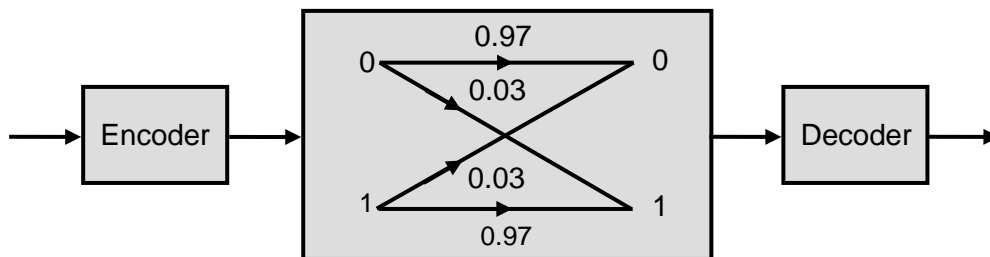
Betrachten Sie den Block-Code

$$C = \{[000000], [011100], [101010], [110001], [110110], [101101], [011011], [000111]\}$$

- Bestimmen Sie N , K sowie die Code-Rate R .
- Ist der Block-Code C systematisch, linear, zyklisch?
- Wieviele Fehler kann man mit C detektieren bzw. korrigieren?

Aufgabe 2: Datenübertragung über einen 'binary symmetric channel' (BSC).

Betrachten Sie die folgende binäre Datenübertragung über einen BSC.



Für den Fehlerschutz stehen ein linearer $(31,21, t=2)$ Block-Code C_1 sowie ein linearer $(31,11, t=5)$ Block-Code C_2 zur Verfügung.

- Bestimmen Sie die BER ohne FEC.
Wieviele Bits pro Codewort sind im Durchschnitt fehlerhaft?
- Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit $P(m)$ für $m=0, 1, \dots, 5$ Bitfehler pro Codewort.
Approximieren Sie mit den gefundenen Werten die BER ohne FEC zwecks Verifikation.

m	0	1	2	3	4	5
$P(m)$						

- c) Bestimmen Sie die Rate R_1 von Code 1.

Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Decoder 1 ein einzelnes Codewort korrigieren und korrekt decodieren kann?

Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Meldung mit 105 Infobits (5 Codeworten) bzw. 1008 Infobits (48 Codeworten) mit Code 1 fehlerfrei übertragen werden kann?

- d) Bestimmen Sie die Rate R_2 von Code 2.

Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Decoder 2 ein einzelnes Codewort korrigieren und korrekt decodieren kann?

Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Meldung mit 99 Infobits bzw. 1001 Infobits mit Code 2 korrekt übertragen werden kann?

- e) Wieviel mal länger dauert die Übertragung mit Code 2 als mit Code 1?

Betrachten Sie nun den linearen (511, 340, $t=20$) Code C_3 , mit dem ein einzelnes Codewort mit Wahrscheinlichkeit 0.9058 korrigiert und korrekt decodiert werden kann.

- f) Bestimmen Sie die Rate R_3 von Code 3. Kann man mit dieser Rate grundsätzlich zuverlässig über den gegebenen BSC übertragen?

- g) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Meldung mit 1020 Infobits mit Code 3 korrekt übertragen werden kann?

- h) Was schliessen Sie, wenn Sie Codes 1, 2 und 3 vergleichen?