

Aufgabe 1: Hamming-Distanz

[17 Punkte]

Gegeben sei folgender Code:

A 0000 0000
B 0011 1001
C 0100 0011
D 1010 1111
E 1110 0101

- (a) [5 Punkte] Füllen Sie die folgende Matrix $d(x, y)$ für Codewörter aus, welches den Hamming-Abstand beschreibt.

$d(x, y)$	A	B	C	D	E
A	0	4	3	6	5
B	4	0	5	4	5
C	3	5	0	5	4
D	6	4	5	0	3
E	5	5	4	3	0

- (b) [1 Punkt] Nennen Sie zwei Codewörter mit dem **kleinsten** Hamming-Abstand zueinander!

A & C

wenn wir den Fall ausschließen, dass wir die gleiche Codewörter nehmen

- (c) [1 Punkt] Welches sind die beiden Codewörter mit dem **größten** Hamming-Abstand zueinander?

A & D

- (d) [1 Punkt] Wie groß ist die Hamming-Distanz dieses Code-Buchs?

$$d(A, C) = 3$$

$$d_{\min} = 3$$

- (e) [2 Punkte] Wie viele Bitfehler können mit diesem Code **erkannt** werden?

$$\text{Erkannt werden} = d_{\min} - 1 = 2$$

- (f) [2 Punkte] Wie viele Bitfehler können mit diesem Code **korrigiert** werden?

$$\text{Korrigiert werden} = (d_{\min} - 1) // 2 = (3 - 1) // 2 = 2 // 2 = 1$$

(g) [5 Punkte] Codewörter 1–5 werden über ein Netzwerk von einem Empfänger empfangen.

1. 0100 0011	A 0000 0000
2. 0010 1111	B 0011 1001
3. 0001 1001	C 0100 0011
4. 1110 0100	D 1010 1111
5. 0011 1000	E 1110 0101

Welche Wörter A–E dekodiert ein fehlerkorrigierender Empfänger? Warum?

1 – C

2 – D — sie unterscheiden sich nur am ersten bit

3 – B sie unterscheiden sich nur am dritten bit

4 – E letzten bit

5 – B letzten bit