

**Einführung in die Informatik<sup>1</sup> (LV 1122)**  
**WS 20/21**

**Übungsblatt 12 (1 Punkt)**

Aufgabe 12.1:

Betrachtet werde ein (12,8,3)-Hamming-Code. Die Prüfbits seien an den Stellen eingefügt, die 2er-Potenzen entsprechen. Es trete höchstens ein 1-Bit-Fehler auf.

- (a) Welches Codewort ist für das Datenwort 01001011 zu erzeugen?
- (b) Gelesen werden die Codewörter (1) 001010011011 und (2) 110001110110. Liegt ein Fehler vor? Wenn ja, ist der Fehler korrigierbar, und wie lautet in diesem Fall das korrekte Codewort?

Aufgabe 12.2:

ECC-Speicher korrigieren 1-bit-Fehler mittels Hamming-Code und erkennen ferner 2-Bit-Fehler mit Hilfe eines zusätzlichen Paritätsbits über alle Bits des Codeworts (M-Code).

- (a) Wie viele zusätzliche Bits benötigen Sie zur Absicherung eines 128-bit-Datenwortes?
- (b) Wie viel Prozent Mehrkosten entstehen durch ECC-Bits bei der Absicherung von Hauptspeichern mit Wortlänge 8, 16, 32, 64 und 128 Bits?

Aufgabe 12.3:

Zur Sicherung gegen auftretende Burst-Fehler bei der Übertragung variabel langer Datenwörter werde ein Polynom-Code mit dem erzeugenden Polynom  $G(x)=x^3+x+1$  verwendet.

- (a) Bestimmen Sie das CRC-Prüffeld für das Datenwort 01110101.
- (b) Ein Empfänger eines ebenfalls unter Verwendung von  $G(x)$  codierten Datenwortes empfangen die Codewörter (1) 10011010010101 und (2) 10010010. Wird in diesen Fällen ein Fehler erkannt?
- (c) Geben Sie für das Datenwort 01110101 aus Teil (a) einen 3-Bit-Fehler an, der unter Verwendung von  $G(x)$  nicht erkannt wird.

---

<sup>1</sup> basierend auf der Veranstaltung von Prof. Dr. Reinhold Kröger & Ergänzungen von Prof. Dr. Martin Gergeleit

#### Aufgabe 12.4:

Die folgende Tabelle definiert eine Boolesche Funktion:

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $S(x_1, x_2, x_3)$ |
|-------|-------|-------|--------------------|
| 0     | 0     | 0     | 1                  |
| 0     | 0     | 1     | 0                  |
| 0     | 1     | 0     | 0                  |
| 0     | 1     | 1     | 0                  |
| 1     | 0     | 0     | 1                  |
| 1     | 0     | 1     | 0                  |
| 1     | 1     | 0     | 1                  |
| 1     | 1     | 1     | 0                  |

Bilden Sie

- (a) die disjunktive Normalform für S
- (b) die konjunktive Normalform für S

#### Aufgabe 12.5:

Die Boolesche Funktion  $y(x_0, x_1, x_2, x_3, s_0, s_1)$  wird durch folgenden Booleschen Term definiert:

$$y = (x_0 \bar{s}_0 \bar{s}_1 + x_1 s_0 \bar{s}_1 + x_2 \bar{s}_0 s_1 + x_3 s_0 s_1)$$

- (a) Zeichnen Sie das zugehörige Schaltnetz
- (b) Um welches Schaltnetz handelt es sich?

#### Vorbereitungen für das freiwillige Übungsblatt 13 bzw. für die Klausur:

- Vorlesung, Kapitel 6 (Prozessor- und Rechner-Architektur)