

04.05.2006

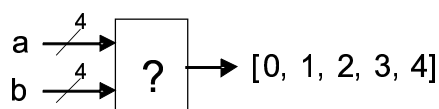
1. Übung – Zeichencodierung Sommersemester 2006

Aufgabe 1: Zahlendarstellung

- a)** Erstellen Sie eine Tabelle, in der die Dezimalzahlen von 0 bis 16, die zugehörige Binär- und Hexadezimaldarstellung, der BCD-Code in binärer Schreibweise und der Gray-Code aufgeführt sind.
- b)** Erstellen Sie eine Schaltung, mit der aus der obigen Binärdarstellung der zugehörige Gray-Code generiert wird. Wie sieht die Schaltung für die andere Konvertierungsrichtung (Gray nach binär) aus?

Aufgabe 2: Hamming-Distanz

- a)** Was ist die Hamming-Distanz zwischen den Codes
- 0110 und 0111,
 - 1001 und 0111 sowie
 - 1111 und 0000?
- b)** Welche binären Codes gibt es für die Hamming-Distanz von 3 für den Code 0100?
- c)** Konstruieren Sie einen Mechanismus mit Logik-Gattern, um die Hamming-Distanz zwischen zwei 4-Bit-Zeichen zu errechnen.



d) Warum funktioniert die 1-Bit Fehlerkorrektur mit Codes der Hamming-Distanz 3 nicht zuverlässig?

Aufgabe 3: 4-Bit-CRC-Algorithmus

Erstellen Sie mit dem Generatorpolynom $G(x) = x^3 + x^2 + 1$ für den Datenstrom $D(x) = x^5 + x^4 + x^2 + 1$ (110101) eine Prüfsumme $R(x)$ mittels Polynomdivision. $R(x)$ soll mit '000' vorinitialisiert sein.

Aufgabe 4: Shannon-Fano-Code

Gegeben ist das Alphabet $A = \{t, o, b, e, n, -, r\}$.

a) Erstellen Sie für den Text "to_be_or_not_to_be" eine Wahrscheinlichkeitstabelle und daraus eine Shannon-Fano-Codierung, indem Sie die absteigend sortierte Liste halbieren, so dass in beiden Teilen die Summe der Wahrscheinlichkeiten annähernd gleich ist. Der oberen bzw. linken Hälfte wird eine 0 zugewiesen, der unteren bzw. rechten eine 1. Sind mehrere Zeichen in einer Hälfte, so wird die Teilung für die jeweilige Hälfte wiederholt und es ergibt sich die nächste Codeziffer.

b) Wie viele Bits brauchen Sie für die Codierung?

c) Wie viele Bits bräuchten Sie mit einem minimalen Code konstanter Länge?