

Informationen, Daten und Codierung

Negative Binärzahlen

Vorzeichenbit-Darstellung

Bei n -Bit Zahlen in *Vorzeichenbit-Darstellung* (VzD) wird das höchstwertige Bit (das Bit ganz links für die Potenz 2^{n-1}) für das Vorzeichen reserviert (0=positiv, 1=negativ). Es verbleiben also $n - 1$ Bit für die Darstellung des Zahlwertes.

4-Bit VzD:

$$(0011)_2 = (3)_{10}$$

$$(1011)_2 = (-3)_{10}$$

7-Bit VzD:

$$(1001000)_2 = (-8)_{10}$$

$$(0001000)_1 = (8)_{10}$$

Aufgabe 1

Forme die **6-Bit VzD Zahlen** ins Dezimalsystem um:

a) $(010101)_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{10}$

b) $(101010)_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{10}$

c) $(000000)_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{10}$

d) $(100000)_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{10}$

Aufgabe 2

In der **4-Bit VzD** können _____ Zahlen dargestellt werden. Die kleinste mögliche Zahl (in Dezimaldarstellung) ist _____, die Größte ist _____.

Aufgabe 3

Berechne die Summe der **4-Bit VzD Zahlen** und kontrolliere die Rechnung im Dezimalsystem.

a) $(0001)_2 + (1110)_2$

b) $(1001)_2 + (0111)_2$

c) $(1011)_2 + (1000)_2$

d) $(1011)_2 + (0000)_2$

Vorzeichenbit-Darstellung

Das *Einerkomplement* einer Binärzahl wird gebildet, indem die Zahl *invertiert* wird (aus 0 wird 1 und aus 1 wird 0). Für das *Zweierkomplement* wird zum Einerkomplement noch 1 addiert.

4-Bit VzD:

Binärzahl

Einerkomplement

Zweierkomplement

$$(0011)_2$$

$$(1100)_2$$

$$(1101)_2$$

Bei Binärzahlen in *Zweierkomplement-Darstellung* (ZkD) sind negative Zahlen das Zweierkomplement ihrer positiven Gegenzahl.

Aufgabe 4

Bilde das Zweierkomplement der **4-Bit Zahlen** (denke an den Überlauf). Notiere darunter auch jeweils die Dezimalzahlendarstellung der Zahlen.

a) $(0001)_2 \rightarrow (\rule{1.5cm}{0.4pt})_2$

b) $(1010)_2 \rightarrow (\rule{1.5cm}{0.4pt})_2$

c) $(0000)_2 \rightarrow (\rule{1.5cm}{0.4pt})_2$

Aufgabe 5

Berechne die Summe der **4-Bit ZkD Zahlen** und kontrolliere die Rechnung im Dezimalsystem.

a) $(0001)_2 + (1110)_2$

b) $(1001)_2 + (0111)_2$

c) $(1011)_2 + (1000)_2$

d) $(1011)_2 + (0000)_2$

Aufgabe 6

Vergleiche die beiden Darstellungen für negative Binärzahlen miteinander. Wo liegen Vorteile, was sind Probleme der Darstellungen?