

Digitales Rechenwerk

Dominik Eisele

24. Juni 2015

Inhaltsverzeichnis

- 1 Rechnen mit dualen Zahlen
 - Addition von Dualzahlen
 - Subtraktion von Dualzahlen
 - Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements
 - Multiplikation von Dualzahlen
 - Listen II
- 2 Abschnitt Nr.3
 - Tabellen
- 3 Abschnitt Nr. 4
 - Blöcke
- 4 Abschnitt Nr. 5
 - Geteilter Bildschirm

Rechnen mit dualen Zahlen

Das Rechnen mit Dualzahlen verläuft nach den selben Rechenregeln wie das Rechnen mit Dezimalzahlen.

Addition von Dualzahlen

Rechenbeispiel für eine Addition mit Dual-Zahlen.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0 \\ + 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \end{array}$$

Subtraktion von Dualzahlen

Rechenbeispiel für eine Subtraktion mit Dual-Zahlen.

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0 \\ -\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \end{array}$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

Da, in der Digitaltechnik, für die Subtraktion von Dualzahlen keine logische Verknüpfung existiert, ist man gezwungen eine Subtraktion in eine Addition umwandeln.

$$2 - 6 = (-4)$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

Da, in der Digitaltechnik, für die Subtraktion von Dualzahlen keine logische Verknüpfung existiert, ist man gezwungen eine Subtraktion in eine Addition umwandeln.

$$\begin{aligned} 2 - 6 &= (-4) \\ 2 + (-6) &= (-4) \end{aligned}$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

Da, in der Digitaltechnik, für die Subtraktion von Dualzahlen keine logische Verknüpfung existiert, ist man gezwungen eine Subtraktion in eine Addition umzuwandeln.

$$\begin{aligned}2 - 6 &= (-4) \\ 2 + (-6) &= (-4)\end{aligned}$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

$$\underline{2 - 6 = ?}$$

1. Schritt: In eine Dualzahl wandeln:

$$2 - 6 \Rightarrow 10 - 110$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

$$\underline{2 - 6 = ?}$$

1. Schritt: In eine Dualzahl wandeln:

$$2 - 6 \Rightarrow 10 - 110$$

2. Schritt: Stellen auffüllen:

$$0010 - 0110 = ?$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

$$\underline{2 - 6 = ?}$$

1. Schritt: In eine Dualzahl wandeln:

$$2 - 6 \Rightarrow 10 - 110$$

2. Schritt: Stellen auffüllen:

$$0010 - 0110 = ?$$

3. Schritt: Bits negieren:

$$0110 \Rightarrow 1001$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

$$\underline{2 - 6 = ?}$$

1. Schritt: In eine Dualzahl wandeln:

$$2 - 6 \Rightarrow 10 - 110$$

2. Schritt: Stellen auffüllen:

$$0010 - 0110 = ?$$

3. Schritt: Bits negieren:

$$0110 \Rightarrow 1001$$

4. Schritt: Hinzuaddieren von 1:

$$1001 + 0001 = 1010$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

$$\underline{2 - 6 = ?}$$

1. Schritt: In eine Dualzahl wandeln:

$$2 - 6 \Rightarrow 10 - 110$$

2. Schritt: Stellen auffüllen:

$$0010 - 0110 = ?$$

3. Schritt: Bits negieren:

$$0110 \Rightarrow 1001$$

4. Schritt: Hinzuaddieren von 1:

$$1001 + 0001 = 1010$$

5. Schritt: Minuend und Zweierkomplement addieren:

$$0010 + 1010 = 1100$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

$$\underline{2 - 6 = ?}$$

1. Schritt: In eine Dualzahl wandeln:

$$2 - 6 \Rightarrow 10 - 110$$

2. Schritt: Stellen auffüllen:

$$0010 - 0110 = ?$$

3. Schritt: Bits negieren:

$$0110 \Rightarrow 1001$$

4. Schritt: Hinzuaddieren von 1:

$$1001 + 0001 = 1010$$

5. Schritt: Minuend und Zweierkomplement addieren:

$$0010 + 1010 = 1100$$

6. Schritt: Ergebnis negieren:

$$100 \Rightarrow 011$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

$$\underline{2 - 6 = ?}$$

1. Schritt: In eine Dualzahl wandeln:

$$2 - 6 \Rightarrow 10 - 110$$

2. Schritt: Stellen auffüllen:

$$0010 - 0110 = ?$$

3. Schritt: Bits negieren:

$$0110 \Rightarrow 1001$$

4. Schritt: Hinzuaddieren von 1:

$$1001 + 0001 = 1010$$

5. Schritt: Minuend und Zweierkomplement addieren:

$$0010 + 1010 = 1100$$

6. Schritt: Ergebnis negieren:

$$100 \Rightarrow 011$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

7. Schritt: Hinzuaddieren von 1:

$$011 + 001 = 100$$

8. Schritt: In eine Dezimalzahl wandeln:

$100 \Rightarrow 4$; da das höchstwertige Bit 1 ist: Endergebnis = -4

9. Schritt: Ergebniss:

$$\underline{2 - 6 = (-4)}$$

Subtraktion mit Hilfe des Zweierkomplements

7. Schritt: Hinzuaddieren von 1:

$$011 + 001 = 100$$

8. Schritt: In eine Dezimalzahl wandeln:

$$100 \Rightarrow 4 ; \text{ da das höchstwertige Bit 1 ist: Endergebnis} = -4$$

9. Schritt: Ergebniss:

$$\underline{2 - 6 = (-4)}$$

Multiplikation von Dualzahlen

Bei der binären Multiplikation werden Produkte mit den einzelnen Stellen des Multiplikators gebildet und anschließend Stellenrichtig addiert.

Da die Stellen des Multiplikators nur die Zahlenwerte Null und Eins annehmen können, muss der Multiplikand nur mit Null und Eins multipliziert werden. Dies kann mit einer einfachen UND-Verknüpfung gelöst werden.

Multiplikation von Dualzahlen

Rechenbeispiel für eine Multiplikation mit Dual-Zahlen.

$$\begin{array}{r} 1011 \times 1010 \\ \hline 1011000 \\ 000000 \\ 10110 \\ + \quad 0000 \\ \hline 1101110 \end{array}$$

Aufzählung mit Pausen

- Einführungskurs in \LaTeX
- Kurs 2
- Seminararbeiten und Präsentationen mit \LaTeX

Aufzählung mit Pausen

- Einführungskurs in \LaTeX
- Kurs 2
- Seminararbeiten und Präsentationen mit \LaTeX
- Die Beamerclass

Aufzählung mit Pausen

- Einführungskurs in \LaTeX
- Kurs 2
- Seminararbeiten und Präsentationen mit \LaTeX
- Die Beamerclass

Numerierte Liste

- 1 Einführungskurs in \LaTeX
- 2 Kurs 2
- 3 Seminararbeiten und Präsentationen mit \LaTeX
- 4 Die Beamerclass

Numerierte Liste mit Pausen

- 1 Einführungskurs in \LaTeX
- 2 Kurs 2

Numerierte Liste mit Pausen

- 1 Einführungskurs in \LaTeX
- 2 Kurs 2
- 3 Seminararbeiten und Präsentationen mit \LaTeX

Numerierte Liste mit Pausen

- 1 Einführungskurs in \LaTeX
- 2 Kurs 2
- 3 Seminararbeiten und Präsentationen mit \LaTeX
- 4 Die Beamerclass

Numerierte Liste mit Pausen

- 1 Einführungskurs in \LaTeX
- 2 Kurs 2
- 3 Seminararbeiten und Präsentationen mit \LaTeX
- 4 Die Beamerclass

Tabellen

Zeitpunkt	Kursleiter	Titel
WS 04/05	Sascha Frank	Erste Schritte mit \LaTeX
SS 05	Sascha Frank	\LaTeX Kursreihe

Tabellen mit Pause

A	B	C
1	2	3

Tabellen mit Pause

A	B	C
1	2	3
A	B	C

Tabellen mit Pause

A	B	C
1	2	3
A	B	C

Blöcke

Blocktitel

Blocktext

Blocktitel

Blocktext

Blocktitel

Blocktext

Zerteilen des Bildschirmes

- Beamer
- Beamer Class
- Beamer Class Latex

Kursleiter	Titel
Sascha Frank	\LaTeX Kurs 1
Sascha Frank	\LaTeX Kursreihe