

29 September

L-Werte:

- > Links vom Zuweisungsoperator
- > Ausdruck mit Adresse
- > können Werte ändern

R-Werte:

- > Ausdrücke welche keine L-Werte sind
- > können Wert nicht ändern

Man stelle sich **L-Werte** als Schachteln vor und **R-Werte** als Objekte, welche in diesen Schachteln verstaut werden.

Beachte: Auch **L-Werte** sind **R-Werte** (Umkehrung nicht wahr)

Rechnen mit `int/unsigned int`: Wir können mit Variablen normal rechnen wie in der Mathematik. Bei der Integer-Division gibt es jedoch einen Unterschied:

Nachkommastellen werden abgetrennt

Es gilt also bspw. $7/2 == 3$. Den Rest können wir mithilfe vom Modulooperator erhalten: $7 \% 2 == 1$ und somit

$$\underbrace{(7/2) * 2}_{= 6} + \underbrace{7 \% 2}_{= 1} = 7$$

Binärzahlen: Compiler übersetzen ein Programm in Maschinensprache. Diese Maschinensprache wird dann Bit für Bit eingelesen. Wir werden in den späteren Kapitel mehr darüber lernen. Uns interessiert in dieser Übung vor allem das Umrechnen von Dezimalzahlen in Binärzahlen und umgekehrt.

Binär \rightarrow Dezimal: Während eine Dezimalzahl aus 1er, 10er, 100er etc besteht, so besteht eine Binärzahl aus 1er, 2er, 4er, 8er etc. Siehe folgendes Beispiel

$$\begin{array}{ccc} \boxed{1} & \boxed{7} & \boxed{3} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 10^2 & 10^1 & 10^0 \\ 100\text{er} & 10\text{er} & 1\text{er} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} \boxed{1} & \boxed{0} & \boxed{0} & \boxed{1} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 8\text{er} & 4\text{er} & 2\text{er} & 1\text{er} \end{array}$$

$$10^2 \cdot 1 + 10^1 \cdot 7 + 10^0 \cdot 3 = 173$$

$$2^3 \cdot 1 + 2^2 \cdot 0 + 2^1 \cdot 0 + 2^0 \cdot 1 = 9^{(*)}$$

Wir können also bei der Umrechnung einfach die jeweiligen 2-er Potenzen addieren (siehe *)

Dezimal \rightarrow Binär: Wir können hier wie folgt vorgehen (ohne Beweis)

z.B.: Sei 75 eine Dezimalzahl. Wir wollen sie binär

$$75 \% 2 = 1 \Rightarrow 1$$

$$74 / 2 = 37$$

$$37 \% 2 = 1 \Rightarrow 1$$

$$36 / 2 = 18$$

$$18 \% 2 = 0 \Rightarrow 0$$

$$18 / 2 = 9$$

$$9 \% 2 = 1 \Rightarrow 1$$

$$8 / 2 = 4$$

$$4 \% 2 = 0 \Rightarrow 0$$

$$4 / 2 = 2$$

$$2 \% 2 = 0 \Rightarrow 0$$

$$2 / 2 = 1$$

$$1 \% 2 = 1 \Rightarrow 1$$

0

↑ Lesen!

$$75_{10} = 1001011_2$$

alternative: 1. Suche nächstkleinere ^{oder gleiche} 2-er Potenz (2^n)

Bsp: für 75 also 2^6

2. Wir schreiben $n+1$ Boxen auf und notieren eine 1 in die erste

Bsp: $\begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$
 $2^6 \quad 2^5 \quad 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$

3. Wir rechnen die Anfangszahl minus die nächstkleinere 2-er Potenz

Bsp: $75 - 2^6 = 11$

4. Wiederhole 1 und schreibe bei dieser 2-er Potenz wieder eine 1 hin

Bsp für 11 also $2^3 \Rightarrow \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$
 $2^6 \quad 2^5 \quad 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$

5. Wiederhole 3 und 4 bis 0

Bsp $> 11 - 2^3 = 3 \Rightarrow 2^1 \Rightarrow \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$
 $2^6 \quad 2^5 \quad 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$

$> 3 - 2^1 = 1 \Rightarrow 2^0 \Rightarrow \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array}$
 $2^6 \quad 2^5 \quad 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$

$> 1 - 2^0 = 0$

6. Wir füllen alle Kästchen mit Nullen auf und erhalten unsere Binärzahl

Bsp 1001011