

Aufbau eines programmgesteuerten Rechners

Wie werden Zahlen im Computer dargestellt?

Aufgrund der beiden Zustände eines Stromkreises (geschlossen ja/nein) eignet sich hierzu das Dualsystem mit seinen zwei Ziffern. Es ist wie das Dezimalsystem ein Stellenwertsystem; jede Ziffer hat neben ihrem Zahlenwert noch einen Stellenwert.

Dezimalsystem:

	Tausender	Hunderter	Zehner	Einer
	10^3	10^2	10^1	10^0
	7	2	0	3
$7203_{10} =$	$7 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$			

Dualsystem:

	Achter	Vierer	Zweier	Einer
	2^3	2^2	2^1	2^0
	1	0	1	1
$1011_2 =$	$1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 11_{10}$			

Um Verwechslungen zu vermeiden, schreiben wir zukünftig die Dualziffer 1 als L, also statt 1011 schreiben wir LOLL.

1. Aufg. Geben Sie die Zahlen im Dualsystem an: 24, 17, 31, 18, 26, 55 .
2. Aufg. Geben Sie die Zahlen im Dezimalsystem an: LOLOOOOL, LLLLLLLLL, LOLOLOLOL.

Ein einfacher Algorithmus zur Umwandlung von der Dezimal- in die Dualdarstellung besteht in der fortgesetzten Division durch 2 und Notierung des Rests.

Beispiel: Dualdarstellung von 26

```

26:2=13 Rest 0
13:2= 6 Rest 1
 6:2= 3 Rest 0
 3:2= 1 Rest 1
 1:2= 0 Rest 1    daher: 26 = LLOLO
    
```

Den folgenden Zeilen kann eine Begründung dieses Verfahrens entnommen werden.

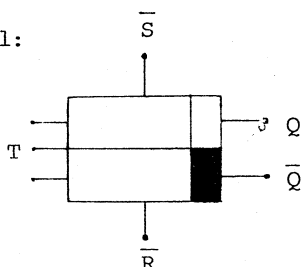
$$\begin{aligned}
 26 &= 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\
 &= 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + \underline{0} \\
 &= (1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1) \cdot 2 + 0 &= 13 \cdot 2 + 0 \\
 13 &= (1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0) \cdot 2 + \underline{1} &= 6 \cdot 2 + 1 \\
 &\text{usw.}
 \end{aligned}$$

3. Aufg. Geben Sie mit Hilfe dieses Verfahrens die Dualdarstellung von 409 an.
4. Aufg. Erstellen Sie für die Dezimal/Dual-Umwandlung ein Pascal-Programm.

Wie werden Dualzahlen im Computer gespeichert?

Ein Flipflop (bistabile Kippschaltung) ist ein Speicherelement für eine Binärziffer, für ein Bit (binary digit)

Symbol:



T Takteingang
 Q gibt den Inhalt des Speichers an
 \bar{Q} ist die Negation von Q

8 Bit = 1 Byte

1024 Byte = 1 KByte