

Zahlen in
der
Informatik
Cheat Sheet

www.elektronik-kompodium.de

Zahlen in der Informatik

- ganze (natürliche) Zahlen
- natürliche Zahlen mit Vorzeichen
- gebrochene, rationale bzw. reelle Zahlen

Zahlendarstellung im Rechner

- Dualzahlen
- Gepackte Dualzahlen
- Binär codierte Dezimalzahlen
- Gleitkommazahlen
- ...

Ganze (natürliche) Zahlen

- ⊙ normale Zahlen ohne Nachkommastellen
- ⊙ Umrechnung in eine duale Zahl
- ⊙ oder binär codierte Dezimalziffern
- ⊙ Darstellung als Bitfolge aus Nullen und Einsen

Zahlensysteme

- ① Dezimales Zahlensystem
- ① Duales Zahlensystem
- ① Hexadezimales Zahlensystem
- ① Oktales Zahlensystem
- ① ...

Dezimales Zahlensystem

Nennwerte: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Größter Nennwert: 9

Basis: 10

Stellenwerte: $10^0 = 1$, $10^1 = 10$, $10^2 = 100$,
usw.

Duales Zahlensystem

Nennwerte: 0 und 1

Größter Nennwert: 1

Basis: 2

Stellenwerte: $2^0 = 1$, $2^1 = 2$, $2^2 = 4$, usw.

Hexadezimaler Zahlensystem

Nennwerte: 0 1 2 3 4 ... 8 9 A B C D E F

Größter Nennwert: F

Basis: 16

Stellenwerte: $16^0 = 1$, $16^1 = 16$, $16^2 = 256$,
usw.

BCD - Binary Coded Dezimale

- Binär codierte
Dezimalziffern
- Jede Dezimalstelle hat
ihren eigenen 4-Bit-Wert.

Negative duale Zahlen

- Problem: negative Zahlen
- Analyse: duale Zahlen werden grundsätzlich als positiv angenommen
- Lösung: Zweierkomplement

Zweierkomplement

- Gebräuchlichste Form zur Darstellung und Berechnung positiver und negativer ganzer Zahlen.
- Vorderste Stelle repräsentiert das Vorzeichen.
- „0“ sind positive und „1“ sind negative Zahlen.

Reelle Zahlen (1)

- Reelle Zahlen bestehen aus Vorkomma- und Nachkommastellen.
- Reelle Zahlen können einen großen Wertebereich oder eine große Genauigkeit haben.
- Ein großer Wertebereich bedeutet ein sehr großer Wert vor dem Komma.
- Eine große Genauigkeit bedeutet ein sehr kleiner Wert nach dem Komma.

Reelle Zahlen (2)

- Problem: Nachkommastellen
- Analyse: Speichern und Verarbeiten von Vor- und Nachkommastellen
- Lösung: Festkommazahlen

Festkommazahlen

- Duale Zahl für Vorkommastelle
- Duale Zahl für Nachkommastelle
- Problem: großer Wertebereich oder große Genauigkeit
- Lösung: Gleitkommazahlen

Gleitkommazahlen

- ⊙ Eigenschaften: Großer Wertebereich und große Genauigkeit.
- ⊙ Lösung: Normalisierung und Exponentialdarstellung.
- ⊙ Nachteil: Gleitkommazahlen sind an den letzten Stellen fast immer ungenau.

Gleitkommazahlen und das IEEE-Format

- FP16 (minifloat): Halbe Genauigkeit / Half Precision mit 16 Bit
- FP32 (float): Einfache Genauigkeit / Single Precision mit 32 Bit
- FP64 (double): Doppelte Genauigkeit / Double Precision mit 64 Bit
- FP128 (extended): Vierfache Genauigkeit mit 128 Bit

Impressum

- Erstellt von: Patrick Schnabel
- Erstellt am: 2019-07-29
- Version: 1.2