Tut 10 (Tutor) 2nd Edition

Monday, 7. January 2019 20:21

0. ORGANISATORISCHES

- 2. Block-Test bis So. 23^{59}
- Es beginnt der 3. HA-Block !
- HA-Anmerkung:

→ nie .cpp inkludieren !

1. THROWBACK

- C-Skills auffrischen !

"see" "gras" → "seegras"

```
char *strconcat(char *ziel, char *s1, char *s2){
    int z=0;
    for (int i=0; s1[i]; ++i)  ziel[z++] = s1[i];
    for (int i=0; s2[i]; ++i)  ziel[z++] = s2[i];
    ziel[z] = '\0';
    return ziel;   └→ Terminating 0
}
```

2. ZAHLENSYSTEME

- Wir versprechen es, euch in wahre Nerds zu verwandeln
- Ihr könnt hoffentlich verhandlungssicher C & C++
- Ein richtiger Nerd muss aber sein BDay in 0 & 1 aufsagen können
- Zentrales Thema der nächsten Tutorien: Zahlensysteme

- Menschen verwenden das Dezimalsystem (Basis 10)

→ Zahlen 0 bis 9
→ Intuitiv weil wir 10 Finger haben

- Anders ist es beim Computer. Ein Transistor (zum. digital) kann entweder an sein (Strom fließt, 1, true) oder aus (Strom fließt nicht, 0, false)

→ Folien Informationsdarstellung

- 1. Wichtige Frage: Gibt es Aliens, die 12 Finger haben und im 12er System rechnen?
- 2. Wichtige Frage: Wie stellen wir überhaupt andere ZS dar?

ZAHLENSYSTEME

ZS	Basis	zul. Ziffer
dual	2	0, 1
oktal	8	0…7
dezimal	10	0…9
hexadezimal	16	0…9, A, B, C, D, E, F

Zu welchem ZS gehört…

67 ? OCT, DEC, HEX   87 ? DEC, HEX
1001 ? BIN, OCT, DEC, HEX   COFFEE ? HEXE

- Aufgabe: Zu welchem ZS gehört…?

→ Es ist nicht eindeutig festgelegt
→ Wie können Zahlen trotzdem einer eindeutigen Basis zugeordnet werden?
→ Index in Klammern kennzeichnet ZS

Basis eindeutig kennzeichnen

$1010110_{(2)}$ ← binär
$42_{(16)}$ ← Hexadezimal

in HA beachten !

3.1 Allgemeine Umrechnung

Umrechnung zu Dezimal v.r.n.l.

$87_{(10)} = 7\cdot10^0 + 8\cdot10^1 = 87_{(10)}$

→ $7\cdot10^0$
→ $8\cdot10^1$ Σ

$1010_{(2)} = \cancel{0\cdot2^0} + 1\cdot2^1 + \cancel{0\cdot2^2} + 1\cdot2^3 = 10_{(10)}$

$67_{(8)} = 7\cdot8^0 + 6\cdot8^1 = 55_{(10)}$

$COFFEE_{(16)} = 12648430$

- Dezimal zu dezimal sinnlos, aber man sieht, dass sich jede Zahl als Ziffer mal Basis hoch Stelle zerlegen lässt
- Einfach & analog für OCT, BIN, DEC
- Andersrum: Bsp. $42_{(10)}$ ins 14er System

Dezimal → bel. ZS

Bsp.: $183_{(10)}$ → 14er-System

183 : 14 = 13 R 1
13 : 14 = 0 R D
↑ ablesen

→ $183_{(10)} = D1_{(14)}$

"Solange durch B teilen bis nur noch Rest übrig; v.u.n.o. (vom Komma weg)"

- Kommazahl:

Kommazahl umrechnen:

$183.217_{(10)}$ ins 14er-System

① Split in Ganz- und Kommazahl
② Ganzzahl wie bisher, ③ K:

0.217	· 14 =	3.038	→	3
0.038	· 14 =	0.532	→	0
0.532	· 14 =	7.448	→	7
0.448	· 14 =	6.272	→	6
0.272	· 14 =	3.808	→	3
0.808	· 14 =	11.312	→	B
0.312	· 14 =	4.368	→	4
…				

v.o.n.u.

→ $183.217_{(10)} = D1.3076 3B4\ldots_{(14)}$

- Never ending (Love) story !
- Endliche Dezimalbrüche möglicherw. unendlich in anderen ZS !
- Aufg.: $77.77_{(10)}$ → HEX

→ Lösung: 4 R 13 (D), 0 R 4 (4) → 4D

.77 / 12.32 (C), .32 / 5.12 (5)
.12 / 1.92 (1), .92 / 14.72 (E)
.72 / 11.52 (B), .52 / 8.32 (8),
.32 / 5.12 (5)

→ $77.77_{(10)} = 4D.C\overline{51EB8}$

3.2 Schnellkonversion

Schnellkonversion

BIN ↔ HEX

| 0 1 0 0 | 1 0 1 0 . 1 1 1 0 | 1 1 0 0 |
4 A . E C

BIN ↔ OCT

| 0 0 1 | 0 0 1 | 0 1 0 . 1 1 1 | 0 1 1 |
1 1 2 . 7 3

Zusammenfassen in 3er (OCT) bzw. 4er (HEX)-Blöcke
Vom Komma aus blockweise umrechnen. Beide Richtungen !

- Der Trick vereinfacht die Umrechnung BIN → OCT/HEX gravierend
- Vorgehen:

→ Zahl vom Komma weg in 3er bzw. 4er Blöcken zusammenfassen
→ ggf. führende / ergänzende Nullen zudenken
→ Blockweise umrechnen, Ziffer zusammenfügen

- Aufgabe: $627.C04_{(16)}$
- Grund, weshalb Hexadezimal bevorzugt zur kompakten Darstellung von Binärzahlen verwendet wird

3.3 Rechnen im Dualsystem

- Wichtige Praxis, die wir oft verwenden werden
- Addition: Summanden müssen in Binärform vorliegen, andernfalls umrechnen

Rechnen im Dualsystem

Add: $5_{(10)} + 5_{(10)}$
$5_{(10)} = 0101_{(2)}$

  0101
+ 0101
   1 1
$1010_{(2)} = 10_{(10)}$

Sub: $5_{(10)} - 2_{(10)}$
$2_{(10)} = 0010_{(2)}$

  0101
- 0010
    1
$0011_{(2)} = 3_{(10)}$

- Grundschulmathematik: Untereinander schreiben, schriftlich addieren
- Subtraktion analog, Minuend muss größer sein (andernfalls, Tut. 11)
- Multiplikation: schriftlich multiplizieren !

Mul: $2_{(10)} \cdot 8_{(10)}$
$8_{(10)} = 1000_{(2)}$

    0010
  · 1000
0010000
 000000
  00000
Σ 0000
$00010000_{(2)} = 16_{(10)}$

$7_{(10)} \cdot 3_{(10)}$

  0111
· 0011
 01110
+ 0111
  111
$10101 = 21_{(10)}$

- Es ergibt sich keine Nullzeile, wenn der Multiplikator 1 beträgt
- Zerlegung in Linksverschiebung & Addition
- Weniger Additionen bei geschickter Wahl von Multiplikand & Multiplikator