Rechnerstrukturen: Übungsblatt 6

Florian Ludewig (185722)

25. Juni 2020

Aufgabe 2

2) a) Der Exponent wird nicht im Zweierkomplement gespeichert, sondern als unsigned int. Deswegen muss vom Exponenten ein Bias abgezogen, dieser ist bei 32-Float 127.

Bsp.: gespeicherter Exponent $10000000_2 \triangleq 128_{10}$

$128 - \underbrace{127}_{\text{Bias}} = 1 \curvearrowright$ Exponent $= 1$

b) Die Darstellung ist nicht eindeutig. So ist z.Bsp.: $17 = 17 \cdot 10^0 = 0{,}017 \cdot 10^2$

Deswegen normalisiert man Mantisse, wobei das erste Bit vor dem Komma immer gesetzt ist. So ist z.B. $0,\underbrace{001}_{3}011_2$ in normalisierter Form $1{,}011_2 \cdot 2^{-3}$.

c) Da die normalisierte Mantisse immer eine "1" vor dem Komma steht wird diese einfach nicht gespeichert. Dieses Bit nennt man "versteckt".

Bsp.: $1.1001 \cdot 2^0$ wird als (1)001 gespeichert

(1) diese 1 wird nicht gespeichert

e) $|m| = 3 \quad |e| = 3 \curvearrowright$ Bias $= 3$ ($2^3 = 8 \curvearrowright \frac{8}{2} - 1 = 3$)

- 1: $1_{10} = 1.000_2 \cdot 2^0$
  ↳ $e = 3 - 0 = 3_{10} \triangleq 011_2$
  $0|011|000$
- 0: $0|000|000$
- ∞: $0|111|000$

- $\frac{3}{4}$: $\frac{3}{4} = 0{,}75_{10} \triangleq 0{,}11_2$
  $\rightsquigarrow = 1{,}1 \cdot 2^{-1}$
  $e = 3 - 1 = 2 \triangleq 010_2$
  $0|010|100$
- $-\frac{5}{4}$: $\frac{5}{4} = 1{,}25 \triangleq 1{,}01_2 \cdot 2^0$
  $e = 3 - 0 = 3 \triangleq 011_2$
  $1|011|010$

2d)

- höchste positive Zahl: `0|11111110|11111111111111111111111`
- höchste negative Zahl: `1|11111110|11111111111111111111111`
- kleinste positive Zahl: `0|00000000|00000000000000000000001`

Aufgabe 3

```
1  unsigned i2f(int i) {
2    if (i == 0) return 0;
3    int abs = i < 0 ? -i : i;
4
5    int s = i > 0 ? 0b0 : 0x80000000;
6
7    int tmp = abs;
8    int right_shifts = 0;
9    while (0b01 != abs) {
10     abs = abs >> 1;
11     right_shifts++;
12   }
13   int e = (127 + right_shifts) << 23;
14
15   tmp = (tmp << (32 - right_shifts)) >> 9;
16   int m = tmp & 0x007FFFFF;
17
18   return s | e | m;
19 }
```