2 Typen von Gleichkommazahlen nach IEEE754

Float = 32 Bits = 4 Bytes

Bit 32 = Vorzeichen

Bit 31 – 23 = Exponent

Bit 22 – 14 = Mantisse

Formel fürs Umrechnen

x = dezmalzahl, die wir haben wollen

x = (-1 hoch 2) \* m \* 2hoch e-b

m = 1 + WertvonMantisse

b = bei Float 127 (Zahlenbereich von Float)

Hiddenbit Wert immer 1 egal ob Float oder double Hiddenbit würde theoretisch zu der Mantisse gehören. Zwischen Exponent und Mantisse positionsweise.

Double

Double = 64 Bits = 8 Bytes

Bit 64 = Vorzeichen (1 = Negativer Zahlenbereich 0 = Positiver Zahlenbereich)

Bit 63 – 52 = Exponent bei Double 11 Gross

Bit = Mantisse bei Double 52 Gross

x = (-1 hoch 2) \* m \* 2hoch e-b

b = Bei Double 1023

3,703125

1. Zahl vor dem Komma anschauen = 3. Dann in Binär umrechnen 0011

2. Hinterteil in Binär

0011,101101 (Zahlen unten in Klammern an 3 in Binär anhängen)

0,703125 \* 2 = 1,40625 (1)

0,40625 \* 2 = 0,8125 (0)

0,8125 \* 2 = 1,625 (1)

0,625 \*2 = 1,25 (1)

0,25 \* 2 = 0,5 (0)

0,5 \*2 = 1,0 = 0 Gleich kein Rest also ENDE (1) = Binäre Zahl = 11,1011,01

3. Von Binär in Wissenschaftliche Form. (Ziel vor Komma eine 1)

11,1011,01 Eine Stelle nach Rechts schieben damit 1 vor Komma ist.

1,11011,01 \* 2 Hoch Exponent (1)

0,01101 = Zweimal nach links

1,101 \* 2 Hoch Exponent (-2) Warum zwei? Wegen Anzahl Stellen, die geschoben werden müssen.

Zahl vor Komma = HiddenBit

4. Von Wissenschaftlicher Form in IEEE745

Exponent = 1 + b (127) = 128

Vorzeichen = 0

Exponent = 128 in Binär 1000 0000

Mantisse = Zahl nach Komma in wissenschaftliche Form = 1101 1010 0000 0000 0000 000

B = Excessdarstellung

Im Expontent ist die erste Zahl 1 = Positiv und 0 = Negativ

Beispiel (Minuszahl)

0,03794 = 0,000010011(Binär)

0,03794 \* 2 = 0,07588 (0)

0,07588 \* 2 = 0,15176 (0)

0,15176 \* 2 = 0,30325 (0)

0,30352 \* 2 = 0,60704 (0)

0.60704 \* 2 = 1,21408 (1)

0, 21408 \* 2 = 0,42816 (0)

0,42816 \* 2 = 0.85632 (0)

0.85632 \* 2 = 1,71264 (1)

0, 71264 \* 2 = 1,42528 (1)

Danach in wissenschaftliche

0,000010011 = 5mal nach Links

1,0011 \* 2 hoch -5 (-5 🡪 Exponent)

127 + - 5 (+ Exponent) = 122 = in Binär 0111 1010

IEEE752 Darstellung

0 0111 1010 0011 0000 0000 0000 0000 000

Beispiel 2 (Minus)

-6739,825 = 1 1010 0101 0011,1101

0,825 \* 2 = 1,65 (1)

0,65 \* 2 = 1,3 (1)

0.3 \* 2 = 0,6 (0)

0,6 \* 2 = 1,2 (1)

Danach in wissenschaftliche

1.1010010100111101 \* 2 hoch 12 (12 = Exponent)

12 +127 = 139

139 = 1101 0001

IEEE752 Darstellung

Vorzeichen Exponent Mantisse

0 1000 1011 0100 1010 0110 0000 0000 0000

1, 1 = - 123,123

1, 0 = - 0,123 Grösser als 1

0,1 = + 123,123

0,0 = + 0,00

Zurückrechnen

0 100 1011 0001 000

Exponent umrechnen

Expontent = 0100 1011 = 172

172 – 127 = 45 Vorkommazahlen

x = (-1) hoch s \* m \* 2 Hoche-b

x = (-1) hoch 0

m = 1, M

42‘563‘069‘718‘315

Zurückrechnen

0 1000 0010 1011 0110 0000 0000 0000 0000

128 + 2 = 130 – 127 = 3

x =-(1) hoch 0 \* m \* 2 hoch 3

0.710975 = 1.710975

13.6878