

# Rechenarchitektur Blatt 7 Lösung

Andrea Colarieti Tosti

June 3, 2018

## 1 Aufgabe 33

### 1.1 a

#### 1.1.1 i

$$\begin{array}{lcl} 41 = 00101001 & & \\ 24 = 00011000 & \xRightarrow{\text{Einserkomplement}} & 11100111 \quad \xRightarrow{\text{Zweiererkomplement}(+1)} \quad 11101000 = -24 \end{array}$$

#### 1.1.2 ii

##### i

$$\begin{array}{l} 70 = 01000110 \\ -31 = 11100001 \\ 01000110 + 11100001 = 100100111 = 00100111 = 32+4+2+1 = 39 \end{array}$$

##### ii

$$\begin{array}{lcl} 91 = 01011011 & \xRightarrow{\text{Einserkomplement}} & 10100100 \quad \xRightarrow{\text{Zweiererkomplement}(+1)} \quad 10100101 = -91 \\ 10 = 0001010 & \xRightarrow{\text{Einserkomplement}} & 11110101 \quad \xRightarrow{\text{Zweiererkomplement}(+1)} \quad 11110110 = -10 \\ 10100101 + 11110110 = 1\ 10011011 = -100 = 10011100 = 01100100 = 64+32+4+2 = 100 \end{array}$$

##### iii

$$\begin{array}{lcl} 15 = 00001111 & \xRightarrow{\text{Einserkomplement}} & 11110000 \quad \xRightarrow{\text{Zweiererkomplement}(+1)} \quad 11110001 = -15 \\ 66 = 01000010 & \xRightarrow{\text{Einserkomplement}} & 10111101 \quad \xRightarrow{\text{Zweiererkomplement}(+1)} \quad 10111110 = -66 \\ 11110001 + 10111110 = 1\ 10101111 = -81 = 10101111 = 01010001 = 64 + 16 + 1 = 81 \end{array}$$

### 1.2 b

#### 1.2.1 i

Die Bias notation wird benutzt in der Addition für einen schnellen Vergleich der Größen der Zahlen. Die Hintergrundidee ist, dass das kleinste Exponent mit einer Reihe Nullen und das größte Exponent mit einer Reihe aus Einsen gekennzeichnet. Das erfolgt indem man dem Exponenten 127 addiert (32 bit) oder für Doppelte Genauigkeit 1023. Das zu addierende Wert heißt Bias.

### 1.2.2 ii

Wir Konvertieren die Nummer -13,375 in IEEE 754

Ihr Vorzeichen ist - also ist der erste Bit = 1

Teil vor dem komma :

$$13:2 = 6,5 \Rightarrow 1$$

$$6:2 = 3 \Rightarrow 0$$

$$3:2 = 1,5 \Rightarrow 1$$

$$1:2 = 0,5 \Rightarrow 1$$

$$13 = 1101_{(2)}$$

Teil nach dem komma :

$$0,375 \cdot 2 = 0,75 \Rightarrow 0$$

$$0,75 \cdot 2 = 1,5 \Rightarrow 1$$

$$0,5 \cdot 2 = 1 \Rightarrow 1$$

$$0,375 = 0,001_{(2)}$$

Verchieben des kommas  $1101,011 \Rightarrow 1,101011 \cdot 2^3$

Exponent:  $127+3 = 130 = 1000010_{(2)}$

Die Komplette Zahl :

1 100010 101011000000000000000000

### 1.2.3 iii

Exponent :  $01111101 = 64+32+16+8+4+1 = 125 \Rightarrow 127-125 = -2$

Mantisse :  $10100000000... \Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{1}{8} = 0,625$

Zahl =  $(-1) \cdot (1 + 0,625) \cdot 2^{-2} = -0,40625$

## 2 Aufgabe 34

a) Welche der folgenden Antworten entspricht der Einerkomplementdarstellung der Dezimalzahl -73 (unter Verwendung von 8 Bit)?																																																																																																			
<input checked="" type="radio"/> (i) 10110110	<input type="radio"/> (ii) 11000011	<input type="radio"/> (iii) 10111100	<input type="radio"/> (iv) 10011100																																																																																																
b) Welche der folgenden Dezimalzahlen hat zwei Darstellungen in der Einerkomplementdarstellung?																																																																																																			
<input type="radio"/> (i) 2	<input type="radio"/> (ii) 1	<input type="radio"/> (iii) -1	<input checked="" type="radio"/> (iv) 0																																																																																																
c) Welche der folgenden Antworten entspricht der Zweierkomplementdarstellung der Dezimalzahl -97 (unter Verwendung von 8 Bit)																																																																																																			
<input type="radio"/> (i) 10110110	<input type="radio"/> (ii) 10110111	<input checked="" type="radio"/> (iii) 10011111	<input type="radio"/> (iv) 11111111																																																																																																
d) Wie lautet die kleinste Dezimalzahl, die in der Zweierkomplementdarstellung darstellbar ist, wenn 6 Bit zur Darstellung zur Verfügung stehen?																																																																																																			
<input type="radio"/> (i) 0	<input type="radio"/> (ii) -8	<input type="radio"/> (iii) -16	<input checked="" type="radio"/> (iv) -32																																																																																																
e) Welcher Dezimalzahl entspricht die folgende 32-Bit Gleitkommadarstellung nach IEEE 754?																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"><tr><td>31</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25</td><td>24</td><td>23</td><td>22</td><td>21</td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="16" style="text-align: center;">S      Exponent</td><td colspan="16" style="text-align: center;">Significand</td></tr></table>				31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S      Exponent																Significand															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																				
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																				
S      Exponent																Significand																																																																																			
<input type="radio"/> (i) -22,625	<input checked="" type="radio"/> (ii) -45,25	<input type="radio"/> (iii) -362,0	<input type="radio"/> (iv) -90,5																																																																																																