# GTI-8

akzeptiert (mb)

Lukas Ingold 20-123-998

## GTI HS 20 Serie 8

Michael Baur, Tatjana Meier, Sophie Pfister

Die 8. Serie ist bis Montag, den 23. November 2020 um 12:00 Uhr zu lösen und als PDF-Dokument via ILIAS abzugeben. Für Fragen steht im ILIAS jederzeit ein Forum zur Verfügung. Zu jeder Frage wird, falls nicht anders deklariert, der Lösungsweg erwartet. **Lösungen ohne Lösungsweg werden nicht akzeptiert**. Allfällige unlösbare Probleme sind uns so früh wie möglich mitzuteilen, wir werden gerne helfen.
Viel Spass!

### 1 Einerkomplement (1 Punkt)

(a) (0.5 Punkte) Welcher Zahlenbereich steht auf einem Rechner zur Verfügung, der 9-Bit-Rechner verwendet und die Zahlen im Einerkomplement darstellt?

(b) (0.5 Punkte) Führe die Rechung $-59 - 24$ mit Hilfe des Einerkomplements (fixe Wortlänge von 8 Bit) durch, notiere alle Details.

### 2 Zweierkomplement (1 Punkt)

(a) (0.5 Punkte) Welcher Zahlenbereich steht auf einem Rechner zur Verfügung, der 9-Bit-Rechner verwendet und die Zahlen im Zweierkomplement darstellt?

(b) (0.5 Punkte) Führe die Rechung $38 - 99$ mit Hilfe des Zweierkomplements (fixe Wortlänge von 8 Bit) durch, notiere alle Details.

### 3 Festkommazahlen (1 Punkt)

(a) (0.5 Punkte) Welche Zahl stellt das 6-Bit-Wort $(0.101101)_2$ dar?

(b) (0.5 Punkte) Stelle die Zahl $(216.85546875)_{10}$ als Hexadezimalzahl dar.

### 4 Gleitkommazahlen (3 Punkte)

(a) (1 Punkt) Bestimme die normalisierte Form der Zahl $(0.000001010101)_2 \cdot 16^3$ mit Basis $b = 16$.

(b) (1 Punkt) Stelle die folgenden Zahlen als 32-Bit-Gleitkommazahl nach dem IEEE 754 Standard dar.

i. $(15.8125)_{10}$
ii. $(20.25)_{10}$
iii. $(-0.125)_{10}$
iv. $(-0.0)_{10}$

(c) (1 Punkt) Welche Zahl wird mit folgender IEEE 754-Gleichkommazahl dargestellt?

0100 0010 0101 0010 0000 0000 0000 0000

1a) von $-255$ bis $255$

1b) $-59-24$

$59 \Rightarrow 00111011$
$24 \Rightarrow 00011000$

$\hookrightarrow -59 \Rightarrow 11000100$
$-24 \Rightarrow 11100111$

$$\begin{array}{r} 11000100 \\ +\ 11100111 \\ \hline \cancel{1}10101011 \end{array}$$

$\hookrightarrow 00101100 \Rightarrow 84$
$01010011 \Rightarrow \underline{-84}$

2a) von $-256$ bis $255$ ✓

2b) $38 - 99$

$38 \Rightarrow 00100110$
$99 \Rightarrow 01100011$
$-99 \Rightarrow 10011100$
$\quad + 00000001$
$\quad 10011101$

$$\begin{array}{rr} 38 & 00100110 \\ -99 & +\ 10011101 \\ \hline & 11000011 \end{array} \Rightarrow \underline{-61}$$ ✓ ✓

3a) $(0.101101)_2 \Rightarrow (5.5)_{16}$

3b) $(216.85546875)_{10} \Rightarrow (0.000000D8372F16E)_{16}$

4a) $(0.00000101010101)_2 \cdot 16^3$ basis $b = 16$

$(0.0101\ 0101)_2 \cdot 16^2$

4b) 32-Bit IEEE 754

I) $(15.8125)_{10}$

$15 : 2 = 7$ 1
$7 : 2 = 3$ 1
$3 : 2 = 1$ 1
$1 : 2 = 0.5$ 1

1111

$0.8125 \cdot 2 = 1.6250$ 1
$0.6250 \cdot 2 = 1.2500$ 1
$0.25 \cdot 2 = 0.5$ 0
$0.5 \cdot 2 = 1$ 1

1101

$1111,1101 \cdot 2^0$

$1,1111101 \cdot 2^3$ $\quad 3 + 127 = 130 \Rightarrow 10000010$

$(0.10000010\ 11110100000000000000000)_2$

II) $(20.25)_{10}$

$20 : 2 = 10$ 0
$10 : 2 = 5$ 0
$5 : 2 = 2$ 1
$2 : 2 = 1$ 0
$1 : 2 = 0$ 1

10100

$0.25 \cdot 2 = 0.5$ 0
$0.5 \cdot 2 = 1$ 1

$10100,01$ $\quad 2^0$

$1,0101001$ $\quad 2^4$ $\quad 4 + 127 = 131 \Rightarrow 10000011$

$(0.10000011\ 01010010000000000000000)_2$

III) $(-0.125)_{10}$

$0.125 \cdot 2 = 0.25$ 0
$0.25 \cdot 2 = 0.5$ 0
$0.5 \cdot 2 = 1$ 1

$0.001$ $\quad 2^0$ $\quad 0 + 127 = 127 \Rightarrow 01111111$

$(1.01111111\ 00010000000000000000000)_2$

IV) $(-0.0)_{10}$

$(1.01111111\ 00000000000000000000000)_2$

4c) $(0.10000100\ 10100010\ldots)_2 \Rightarrow \underline{52.5}$