

!!!Separate Aufgaben zu: int und float!!!

1. Berechnen Sie die folgenden Summen im entsprechenden Stellenwertsystem.
  - a)  $(10101010)_2 + (11100000)_2$
  - b)  $(23)_7 + (17)_7$
  - c)  $(19)_h + (12)_h$  (h für *hexadezimal*)!! Ziffernvorrat angeben !! ((b) ist ungültig)
2. a) Wandeln Sie die folgenden Zweierkomplementzahlen ins Dezimalsystem um.
  - i.  $(10101010)_Z$
  - ii.  $(11100000)_Z$b) Hierbei handelt es sich um die Bitfolgen von oben. Angenommen Sie betrachten nur die ersten 8 Bits des Ergebnisses der Summe (d.h. das höchstwertigste Bit wird ggf. abgeschnitten). Bestimmen Sie das letzte Übertragsbit und das Überlaufsbit. Treffen Sie damit Aussagen über die Gültigkeit des abgeschnittenen Ergebnisses: Interpretieren Sie dabei einmal alle Bitfolgen als Zweierkomplementzahlen und einmal alle als vorzeichenlose Binärzahlen.
3. Stellen Sie die Zahlen  $x = 7$  und  $z = -7$  als Zweierkomplementzahl der Länge  $N = 4$  sowie  $N = 6$  dar.
4. Betrachten Sie die binären Gleitkommazahlen gemäß der Parameter s2e2.
  - a) Ermitteln Sie den Verschiebewert B (BIAS) für den Exponenten gemäß des IEEE-754 Standards, sowie die Grenzen  $e_{\min}$  und  $e_{\max}$  des verschobenen Exponentenwertebereichs (berücksichtigen Sie, dass bestimmte Bitmuster für spezielle Werte reserviert sind).
  - b) Mit vielen Bits wird eine Gleitkommazahl hier gespeichert? Erklären Sie die Bedeutung der einzelnen Bits und wie daraus die Gleitkommazahl gebildet wird.

**Solution:**

1. Berechnen Sie die folgenden Summen im entsprechenden Stellenwertsystem.
  - a) (1P)  $(10101010)_2 (170) + (11100000)_2 (224) = (110001010)_2 (394)$   
hier:  $C = \text{carry}(N-1, N) = 1$ ,  $c = \text{carry}(N-2, N-1) = 1$
  - b) (1P) Ungültige Ziffer 7  
Falsch:  $(23)_7 (17) + (17)_7 (14) = (43)_7 (31)$
  - c) (1P)  $(19)_h (25) + (12)_h (18) = (2B)_h (43)$
2. a) Wandeln Sie die folgenden 2er-Komplementzahlen ins Dezimalsystem um.
  - i. (0.5P)  $(10101010)_Z = -128 + 42 = -86$
  - ii. (0.5P)  $(11100000)_Z = -128 + 96 = -32$b) (0.5P) Übertragsbit = 1 (1P) → Ergebnis als vorzeichenlose Zahl ungültig  
(0.5P) Überlaufsbit =  $C \oplus c = 1 \oplus 1 = 0$  (1P) → Ergebnis als Zweierkomplementzahl gültig
3. (1P)  $x = 7 = (0111)_Z = (000111)_Z$   
(1P)  $z = -7 = (1001)_Z = (111001)_Z$
4. Betrachten Sie die binären Gleitkommazahlen gemäß der Parameter s2e2.
  - a) Länge für Exponentenbitfolge = 2, also  $B = 2^{2-1} - 1 = 1$   
mögliche Bitmuster für Exponent: 00, 11 (reserviert für subnormals und NaN), 10 (=2), 01 (=1)  
Also (0.5P)  $e_{\min} = (01)_2 - B = 1 - 1 = 0$   
und (0.5P)  $e_{\max} = (10)_2 - B = 2 - 1 = 1$
  - b) (1P) 5 Bits: 1 Vorzeichen, 2 Exponent, 2 Mantisse  
in der Reihenfolge: VEEMM