

Übungsblatt Nr. 3

1 Datentypen

1.1 Aufgabe 3.1: Numerische Datentypen

a) Wandeln Sie die folgenden Zahlen Z_b zur Basis b jeweils in die Zahlensysteme zur Basis $b = 2$, $b = 10$ und $b = 16$ um. Geben Sie den Rechenweg an.

- $Z_b = 4321_{10}$
 - $4321 = 2160 \text{ rest } 1$
 - $2160 = 1080 \text{ rest } 0$
 - $1080 = 0540 \text{ rest } 0$
 - $0540 = 0270 \text{ rest } 0$
 - $0270 = 0135 \text{ rest } 0$
 - $0135 = 0067 \text{ rest } 1$
 - $0067 = 0033 \text{ rest } 1$
 - $0033 = 0016 \text{ rest } 1$
 - $0016 = 0008 \text{ rest } 0$
 - $0008 = 0004 \text{ rest } 0$
 - $0004 = 0002 \text{ rest } 0$
 - $0002 = 0001 \text{ rest } 0$
 - $0001 = 0000 \text{ rest } 1$
 - **$Z_2 = 1000011100001$**
- $Z_b = \text{FACE}_{16}$
 - $F_{16} = 15_{10}$
 - $15 = 7 \text{ rest } 1$
 - $07 = 3 \text{ rest } 1$
 - $03 = 1 \text{ rest } 1$
 - $01 = 0 \text{ rest } 1$
 - **$F_{16} = 1111_2$**
 - $A_{16} = 10_{10}$
 - $10 = 5 \text{ rest } 0$
 - $05 = 2 \text{ rest } 1$
 - $02 = 1 \text{ rest } 0$
 - $01 = 0 \text{ rest } 1$
 - **$A_{16} = 1010$**
 - $C_{16} = 12_{10}$
 - $12 = 6 \text{ rest } 0$
 - $06 = 3 \text{ rest } 0$
 - $03 = 1 \text{ rest } 1$
 - $01 = 0 \text{ rest } 1$
 - **$C_{16} = 1100_2$**
 - $E_{16} = 14_{10}$
 - $14 = 7 \text{ rest } 0$

- $07 = 3 \text{ rest } 1$
- $03 = 1 \text{ rest } 1$
- $01 = 0 \text{ rest } 1$
- $E_{16} = 1110_2$
- $1_{16} = 1_{10} = 0001_2$
- $6_{16} = 6_{10}$
 - $06 = 3 \text{ rest } 0$
 - $03 = 1 \text{ rest } 1$
 - $01 = 0 \text{ rest } 1$
 - $6_{16} = 0110_2$
- $Z_{16} = 111110101100111000010110_2$

- b) Überführen Sie die Zahlen -127 , -1 und 128 als Integerzahl in das Einerkomplement mit einer Wortlänge von 8 Bit. Geben Sie den Rechenweg an.

- c) Subtrahieren Sie 1 von -128 im Zweierkomplement. Arbeiten Sie mit einer Wortlänge von 8 Bit. Was passiert? Begründen Sie Ihre Antwort.

1.2 Aufgabe 3.2: Datentypen

- Was bezeichnet der Begriff Casting in der Informatik für die Datentypen Float und Int? Was bezeichnet der Begriff Coercion für die Datentypen Float und Int?
Casting: Die Umwandlung eines Datentyps in einen anderen und auch Typanpassung, Konvertierung: **Z.B: $1.0 + \text{float}(2)$ # Casting**
Coercion: Die Nötigung eines Datentyps in einen anderen vor dem Prozess zu sein.
Z.B: $1.0 + 2$ #coerce
Quelle_1: <https://www.programiz.com/python-programming/type-conversion-and-casting>
Quelle_2: <https://stackoverflow.com/questions/1602122/casting-vs-coercion-in-python>
Author: Martin v. Löwis
- Welche Probleme können bei Casting und Coercion auftreten?

1.3 Aufgabe 3.3: Zahlendarstellung

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle so, dass in den Zeilen jeweils die gleichen Werte stehen.

Binär im Zweierkomplement (16Bit)	Oktal	Dezimal
0111 0111 1101 0011	073 723	30675
1010 0010 0000 1100	121 014	41484
0011 1111 0010 1010	037 452	16170
0000 0000 1110 0001	000 341	225

- **0111 0111 1101 0011₂ --> Dezimal**
 - $0 \cdot 2^{15} + 1 \cdot 2^{14} + 1 \cdot 2^{13} + 1 \cdot 2^{12} + 0 \cdot 2^{11} + 1 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 30675_{10}$
- **1010 0010 0000 1100₂ --> Dezimal**
 - $1 \cdot 2^{15} + 0 \cdot 2^{14} + 1 \cdot 2^{13} + 0 \cdot 2^{12} + 0 \cdot 2^{11} + 0 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 41484_{10}$
- **037 452₈ → Binär (16Bit)**
 - $0_8 = 000_2$
 - $3_8 = 011_2$
 - $7_8 = 111_2$
 - $4_8 = 100_2$
 - $5_8 = 101_2$
 - $2_8 = 010$
 - **0011 1111 0010 1010**
- **0011 1111 0010 1010₂ → Dezimal**
 - $0 \cdot 2^{15} + 0 \cdot 2^{14} + 1 \cdot 2^{13} + 1 \cdot 2^{12} + 1 \cdot 2^{11} + 1 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 16170_{10}$
- **225₁₀ → Binär (16Bit)**
 - $225 = 112 \text{ rest } 1$
 - $112 = 56 \text{ rest } 0$
 - $56 = 28 \text{ rest } 0$
 - $28 = 14 \text{ rest } 0$
 - $14 = 7 \text{ rest } 0$
 - $7 = 3 \text{ rest } 1$
 - $3 = 1 \text{ rest } 1$
 - $1 = 0 \text{ rest } 1$
 - **255₁₀ = 11100001₂**
- **0111011111010011₂ → Oktal**
 - $011 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 3$
 - $010 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2$
 - $111 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 7$
 - $011 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 3$
 - $111 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 7$
 - $000 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$
 - **0111011111010011₂ = 073723₈**
- **1010 0010 0000 1100 → Oktal**
 - $100 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 4$
 - $001 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$
 - $000 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$
 - $001 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$
 - $010 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2$
 - $001 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$
 - **1010 0010 0000 1100₂ = 121014**
- **0000000011100001 → Oktal**
 - $001 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$
 - $100 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 4$
 - $011 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 3$
 - $000 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$
 - $000 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$
 - **0000000011100001₂ = 00341₈**