Technische Universität Berlin
Fakultät II, Institut für Mathematik

Simon Seemüller 513084 **WiSe 2024/2025**

Lösungen zum 3. Tutoriumsblatt Computerorientierte Mathematik I

1. Tutoriumsaufgabe

(a)
- $(1101)_2 = 13$
- $25 = (11001)_2$
- $789 = (11124)_5$

(b) Die größte Zahl, die in ℓ Ziffern in b-adischer Darstellung dargestellt werden kann, ist $b^\ell - 1$.

(c) Die Länge von z in b-adischer Darstellung beträgt $\ell = \lfloor \log_b(z) \rfloor + 1$.

(d) $(0110111100110101)_2 = (6F35)_{16}$

(e)
- $(1101)_2 + (110)_2 = (10011)_2$
- $(1101)_2 - (110)_2 = (111)_2$
- $(1101)_2 \cdot (110)_2 = (1001110)$
- $(1101)_2 \div (110)_2 = (1.0\overline{01})_2$

2. Tutoriumsaufgabe

(a) $K_2^8(01100110) = 10011010$

(b) -5 wird in das Zweierkomplement mit Länge 4 übersetzt, indem fünf von der Zahl 10000 subtrahiert wird. Man erhält so $10000 - 101 = 1011$. Wenn stattdessen acht Stellen zur Verfügung stehen, werden die restlichen vorne mit 1 aufgefüllt.

(c) Die Zweierkomplementdarstellung von $a29c1f$ ist $5d63e1$, da $1000000 - a29c1f = 5d63e1$. n ist negativ, da die Zahl sich in der oberen Hälfte des Zahlenbereichs befindet.

(d) Die Zahl 11001100 in Zweierkomplement beschreibt die Zahl -52. Sie befindet sich in der oberen Hälfte des Zahlenbereiches, ist also negativ, daher nehmen wir das Ergebnis der Subtraktion.

(e) Die beiden Zahlen können einfach zusammenaddiert werden und ergeben dann 2212, die Zweierkomplementdarstellung für das Ergebnis der Addition von 17 und -21, also -4.

(f) $10 - 15$ im Zweierkomplement sind $10 = (1010)_2$ und $-15 = (10001)_2$. Die Addition der beiden ergibt $(1010)_2 + (10001)_2 = (11011)_2$, was das Zweierkomplement für -5 ist. Falls $-2 - 15$ gerechnet wird, ist das Ergebnis unterhalb der erlaubten unteren Bereichsgrenze von $-\lfloor \frac{b^l}{2} \rfloor$

3. Tutoriumsaufgabe

(a)

```python
def max_of_two(a,b):
    if (a > b):
        return a
    return b
```

Listing 1: Berechnung des Maximums zweier Zahlen

(b)

```python
def max_of_three(a,b,c):
    if(a > b):
        if(a > c):
            return a
        return c
    if(b > c):
        return b
    return c
```

Listing 2: Berechnung des Maximums dreier Zahlen

(c)

```python
def factorial(n):
    if(n == 1):
        return 1
    return n * factorial(n-1)
```

Listing 3: Berechnung der Fakultät einer Zahl n

(d)

```python
def sum_even(n):
    sum = 0
    for i in range(1,n+1):
        sum += (i*2)
    return sum
```

Listing 4: Berechnung der Summe der ersten n geraden Zahlen, Variante 1

```python
def sum_even_list(n):
    evenlist = []
    sum = 0
    for i in range(1,n+1):
        evenlist.append(i)
    evenlist = list(map(lambda x: x*2, evenlist))
    for i in range(0,len(evenlist)):
        sum += evenlist[i]
    return sum
```

Listing 5: Berechnung der Summe der ersten n geraden Zahlen, Variante 2

(e)

```python
def collatz(n):
    print(n)
    if(n == 1):
        return 1
    if(n % 2 == 0):
        return collatz(n // 2)
    else:
        return collatz(3 * n + 1)
```

Listing 6: Berechnung der Collatz-Folge einer Zahl n

4. Tutoriumsaufgabe

(a) zu zeigen:

$$\forall x = \sum_{i=-N}^{M} x_i b^i \exists p, q : x = \frac{p}{q}$$

Wähle hierfür $q = b^N$ und $p = \sum_{i=-N}^{M} x_i b^{i+N}$. Dann ist

$$x = \frac{\sum_{i=-N}^{M} x_i b^{i+N}}{b^N} = \sum_{i=-N}^{M} x_i b^i$$

(b) Wähle $x = \frac{1}{5}$ und $b = 6$. Dann ist $(x)_b = 0,\overline{1}$

(c)

(d)