

# Informatik I - Gruppe 1 - Übungsblatt 3

Ausgabe: 31.10.2022

Abgabe: 07.11.2022

Tutor: Tim Völker

Ali Kurt 528961

Thomas Kujawa 463620

Felix Hoff 374689

## Aufgabe T3.1: Interpretation von Numeralen ( $1.5+1.5+2=5$ Punkte)

In der Vorlesung haben Sie eine induktive Definition von arithmetischen Ausdrücken über den natürlichen Zahlen kennengelernt. Modifizieren Sie die Interpretationsvorschrift, so dass folgende Zuordnungen für Numerale stattfinden:

- (a)  $234 \in N \rightarrow a(234) = 9 \in \mathbb{N}_0$  (Quersumme)

$$z \in Z \Rightarrow a(z) = z$$

$$n \in N \wedge z \in Z \Rightarrow a(nz) = a(n) + a(z)$$

Für 234

$$a(234) = a(23) + a(4)$$

$$a(23) = a(2) + a(3)$$

$$(a(2) + a(3)) + a(4) = 2 + 3 + 4 = 9$$

- (b)  $123 \in N \rightarrow a(123) = 3 \in \mathbb{N}_0$  (Letzte Ziffer)

$$z \in Z \Rightarrow a(z) = z$$

$$n \in N \wedge z \in Z \Rightarrow a(nz) = a(z)$$

Für 123

$$a(123) = a(3) = 3$$

- (c)  $12345 \in N \rightarrow a(12345) = 2 \in \mathbb{N}_0$  (Anzahl gerader Ziffern)

$$z \in \{0, 2, 4, 6, 8\} \Rightarrow a(z) = 1$$

$$z \in \{1, 3, 5, 7, 9\} \Rightarrow a(z) = 0$$

$$z \in Z \wedge n \in N \Rightarrow a(nz) = a(n) + a(z)$$

Für 12345

$$a(12345) = a(1234) + a(5) \rightarrow a(5) = 0$$

$$a(1234) = a(123) + a(4) \rightarrow a(4) = 1$$

$$a(123) = a(12) + a(3) \rightarrow a(3) = 0$$

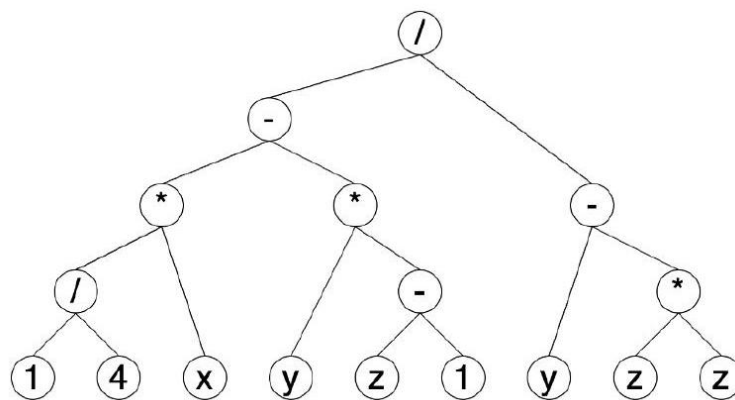
$$\dots \rightarrow a(1) + a(2) + a(3) + a(4) + a(5) = 2$$

## Aufgabe T3.2: Hierarchische Struktur (3+1+1=5 Punkte)

Im Folgenden sollen verschiedene Darstellungen arithmetischer Ausdrücke mit den Operatoren  $*$ ,  $+$ ,  $:$  und  $-$  geübt werden.

- (a) Überführen Sie den Term  $\frac{\frac{1}{4}x - y(z-1)}{y - z^2}$  in einen arithmetischen Ausdruck und skizzieren Sie die zugehörige Baumdarstellung.

$$(((1/4)*x) - (y*(z-1)))/(y - (z*z))$$



- (b) Leiten Sie von der Baumdarstellung aus (a) eine Präfix-Notation des Terms ab. Heben Sie die Teilbäume durch Klammerungen in ihrem Ausdruck hervor.

$$(/(-(*(/14)x)(*y(-z1)))(-y(*zz)))$$

- (c) Gegeben sei der folgende Term in Infix-Notation:

$$((a * (b/c)) * (a + b) - (c + 2 * a))/((b + c) * (b + c))$$

Schreiben Sie den Term in Präfix-Notation um.

$$(/(-(*(*a(/bc))(+ab))(+c(*2a)))(* (+bc)(+bc)))$$

# Informatik I - Gruppe 1 - Übungsblatt 3

Ausgabe: 31.10.2022

Abgabe: 07.11.2022

Tutor: Tim Völker

Ali Kurt 528961

Thomas Kujawa 463620

Felix Hoff 374689

---

## Aufgabe P3.3: Programmwurf: Umrechnen von Distanzen (5 Punkte)

Erstellen Sie Programme, die eine Distanz in Kilometern umrechnet in die äquivalente Distanz in Meilen und umgekehrt, und implementieren Sie sie in Haskell. Folgen Sie dabei dem Programmwurf der Vorlesung und erstellen Sie (1) Funktionsköpfe, (2) Beispiele und (3) Funktionsrümpfe sowie (4) eine Überprüfung anhand der generierten Beispiele.

*Hinweise:*

- Geben Sie die Beispiele als Kommentar in Ihrem Quellcode mit ab.
- Schlagen Sie gegebenenfalls benötigte Formeln nach.

---

```
1  --a function that receives a rational number valued
2  --length in km and returns the same length in miles.
3  --example : 2km = 1.242742mi
4  kmToMtle :: Float -> Float
5  kmToMtle x = x * 0.621371
6
7  --a function that receives a rational number valued
8  --length in miles and returns the same length in km.
9  --example: 2mi = 3.218688km
10 mtleToKm :: Float -> Float
11 mtleToKm x = x * 1.609344
```

---

# Informatik I - Gruppe 1 - Übungsblatt 3

Ausgabe: 31.10.2022

Abgabe: 07.11.2022

Tutor: Tim Völker

Ali Kurt 528961

Thomas Kujawa 463620

Felix Hoff 374689

## **Aufgabe P3.4:** Programmentwurf: Unixzeit ( $3+3.5+3.5=10$ Punkte)

Die Unixzeit ist eine Zeitrechnung, die die Sekunden zählt, die seit Donnerstag, dem 1. Januar 1970, 00:00 Uhr UTC vergangen sind. Die Unixzeit wird häufig für Zeitstempel verwendet und kann in unsere normale Datumsdarstellung umgewandelt werden.

- (a) Erstellen Sie ein Programm, das aus der Unixzeit berechnet, wie viele Sekunden am aktuellen Tag seit Mitternacht (UTC) vergangen sind.
- (b) Erstellen Sie ein Programm, das zwei Unixzeiten entgegen nimmt und bestimmt, wie viele ganze Tage zwischen den beiden Zeitpunkten vergangen sind.
- (c) Erstellen Sie ein Programm, das aus der Unixzeit berechnet, wie viele volle Stunden in Deutschland (Winterzeit) am aktuellen Tag vergangen sind, z.B. sind um 15:25 Uhr bereits 15 volle Stunden vergangen.

Folgen Sie dabei dem Programmentwurf der Vorlesung und erstellen Sie (1) Funktionskopf, (2) Beispiele und (3) Funktionsrumpf sowie (4) eine Überprüfung anhand der generierten Beispiele. Implementieren Sie die Programme in Haskell.

*Hinweise:*

- Für die Modulo-Berechnung können Sie in Haskell die Funktion `mod :: Integer -> Integer -> Integer` verwenden.
- Für die Ganzzahl-Division können Sie in Haskell die Funktion `div :: Integer -> Integer -> Integer` verwenden.
- Geben Sie die Beispiele als Kommentar in Ihrem Quellcode mit ab.
- Schlagen Sie gegebenenfalls benötigte Informationen zur Umrechnung nach.

# Informatik I - Gruppe 1 - Übungsblatt 3

Ausgabe: 31.10.2022

Abgabe: 07.11.2022

Tutor: Tim Völker

Ali Kurt 528961

Thomas Kujawa 463620

Felix Hoff 374689

---

```
1  -- Beispiel: Der Unix Timestamp 1666742552 entspricht 152s nach Mitternacht
2  -- Berechnet Sekunden seit Mitternacht des aktuellen Tags
3  sec_since_midnight:: Integer -> Integer
4  sec_since_midnight unixtime = mod unixtime (60*60*24)
5
6  -- Berechnung der vollen vergangenen Tage zwischen zwei Zeitpunkten
7  -- Beispiel: Zwischen 1666958062 und 1667231902 sind 3 volle Tage vergangen - Test bestanden
8  -- ↪ :)
9  full_days_between_dates:: Integer -> Integer -> Integer
10 full_days_between_dates ut1 ut2 = div (ut1 -ut2) (60*60*24)
11
12 -- Berechnung der vergangenen vollen Stunden an einem Tag für einen Unix Timestamp in
13 -- ↪ Deutschland
14 -- Beispiel: Der Unix Timestamp 1666742552 entspricht 1 vergangenen Stunde
15 -- Der Unix Timestamp 1666739552 entspricht 0 vergangenen Stunden
16 full_hours_german:: Integer -> Integer
17 full_hours_german unixtime = div (sec_since_midnight (unixtime + (60*60))) (60*60)
```

---