INFORMATIK I

Tutorium 7 — 29. November 2024

Von Listen und Screenshots

Name Last
Universität Münster

LaTeX-Vorlage von
Florian Sihler

Übungsblatt 6

1 ○

MENGEN IN HASKELL

Wir möchten Mengen in Haskell verwalten.

→ **Keine Reihenfolge und keine Duplikate!**

Aufgabe 1: a)

`is_empty`: Prüft, ob eine Menge leer ist.

Lösung 1: a)

```
is_empty :: [Integer] -> Bool
is_empty [] = True
is_empty _ = False
```

Aufgabe 1: b)

`is_elem`: Prüft, ob ein Wert in einer Menge enthalten ist.

Lösung 1: b)

```haskell
is_elem :: Integer -> [Integer] -> Bool
is_elem _ [] = False
is_elem x (y:ys)
    | x == y = True
    | otherwise = is_elem x ys
```

Aufgabe 1: c)

`is_subset`: Prüft, ob die erste Menge in der zweiten enthalten ist.

Lösung 1: c)

```
is_subset :: [Integer] -> [Integer] -> Bool
is_subset [] _ = True
is_subset _ [] = False
is_subset (x:xs) set2
    | is_elem x set2 = is_subset xs set2
    | otherwise = False
```

Aufgabe 1: d)

`is_equal`: Prüft, ob zwei Mengen gleich sind.

Lösung 1: d)

```
is_equal :: [Integer] -> [Integer] -> Bool
is_equal set1 set2 = is_subset set1 set2 && is_subset set2 ↩
   set1
```

Aufgabe 1: e)

`delete`: Löscht ein Element aus einer Menge.

Lösung 1: e)

```
delete :: Integer -> [Integer] -> [Integer]
delete _ [] = []
delete x (y:ys)
    | x == y = ys
    | otherwise = y : delete x ys
```

Aufgabe 1: f)

`insert`: Fügt ein Element zu einer Menge hinzu.

Lösung 1: f)

```haskell
insert :: Integer -> [Integer] -> [Integer]
insert x [] = [x]
insert x set
    | is_elem x set = set
    | otherwise = x : set
```

Aufgabe 1: g)

`union`: Bildet die Vereinigung zweier Mengen.

Lösung 1: g)

```haskell
union :: [Integer] -> [Integer] -> [Integer]
union [] set2 = set2
union set1 [] = set1 -- effizienzhalber
union (x:xs) set2 = insert x (union xs set2)
```

Aufgabe 2: a)

Programmieren Sie eine Funktion, die für einen Integer-Wert prüft, ob dieser eine Primzahl ist.

Lösung 2: a)

```
is_prime :: Integer -> Bool
is_prime n
    | n <= 1 = False
    | n == 2 = True
    | n `mod` 2 == 0 = False
    | otherwise = null [ x | x <- [3,5 .. floor (sqrt (↩
       fromIntegral n))], n `mod` x == 0]
```

$$\forall n = x \cdot y : \\ x \geq \sqrt{n} \implies y \leq \sqrt{n}$$

Aufgabe 2: b)

Definieren Sie unter Nutzung von `is_prime` eine Liste aller Primzahlen.

Lösung 2: b)

```
primes :: [Integer]
primes = [ n | n <- [2..], is_prime n ]
```

oder effizienter:

```
primes :: [Integer]
primes = [2] ++ [ n | n <- [3,5 ..], is_prime n ]
```

Aufgabe 2: c)

Extrahieren Sie die 42. Primzahl.

Lösung 2: c)

```
prime_no :: Int -> Integer
prime_no n = last (take n primes)

> prime_no 42
181
```

REALLY? EIN SCREENSHOT?

Aufgabe 3

Ihr bekommt 5 Punkte, um Java und Eclipse zu installieren. 😐

Lösung 3

JONGLIEREN MIT VARIABLEN

Aufgabe 4

Nutzen Sie in dieser Aufgabe die Kommandozeile zum Kompilieren und Ausführen von Java-Code. Lesen Sie zwei Zahlen von der Kommandozeile

ein und speichern Sie diese als Variablen. Tauschen Sie die Werte der beiden Variablen und geben Sie den größeren Wert aus.

Lösung 4: a) + b) + c)

```
// Deklaration (a)
int x, y;

// Eingabe (b)
x = IOTools.readInt("Eingabe x: ");
y = IOTools.readInt("Eingabe y: ");

// Ausgabe (c)
System.out.println("x: " + x + " - y: " + y);
```

Lösung 4: d)

```
// Tauschen (mit Hilfsvariable)
int z = x;
x = y;
y = z;

// Ausgabe
System.out.println("x: " + x + " - y: " + y);
```

Lösung 4: e)

```
// Vergleich
int largerValue;
if (x >= y)
    largerValue = x;
else
    largerValue = y;

System.out.println("Der␣größere␣Wert␣von␣beiden␣ist:␣" + ↩
    largerValue);
```

Ja, das ist eigentlich nur der „nicht-kleinere" Wert!

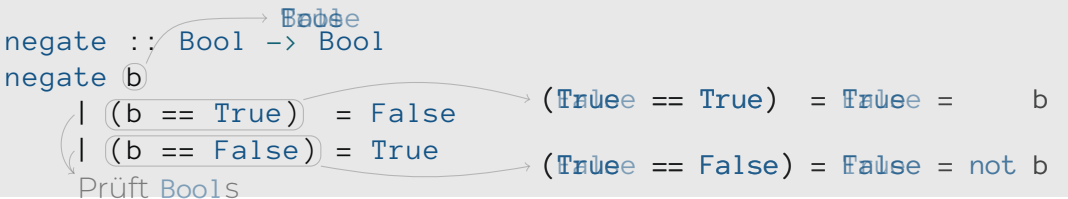
Lösung 4: d) + e), aber schöner!

```
// Tauschen (mit XOR)
x = x ^ y;
y = x ^ y; // x ^ y ^ y = x
x = x ^ y; // x ^ y ^ x = y

// besserer Vergleich
int largerValue = x;
if (y > x) largerValue = y;

// oder direkt mit ternärem Operator
System.out.println("Der größere Wert von beiden ist: " + (x >= y) ↩
    ? x : y);
```

Ich muss noch ein wenig schimpfen...

TRUE-VERGLEICHE

Warum ist der folgende Code schlecht?



- Wir vergleichen Wahrheitswerte und erhalten Wahrheitswerte.
  › Boole'sche Operatoren

BEDINGUNGEN UND ALTERNATIVEN

Wie können wir den Code verbessern?

```
negate :: Bool -> Bool
negate b
    | (b)      = False
    | (not b)  = True
```

b ist nicht `True`, also bleibt uns nur noch ein Fall

- Wir vergleichen Wahrheitswerte und erhalten Wahrheitswerte.
  › Boole'sche Operatoren
- Wir können redundante Vergleiche reduzieren.
  › `otherwise` (oder `else`)

(REDUNDANTE) BOOLEAN-RÜCKGABE

Warum ist das immernoch nicht perfekt?

```
negate :: Bool -> Bool
negate b
    | b         = False
    | otherwise = True
```

Wir erinnern uns:

```
Booleans == True = not b -- False
| (not b) == True = b -- True
```

- Wir vergleichen Wahrheitswerte und erhalten Wahrheitswerte.
  › Boole'sche Operatoren
- Wir können redundante Vergleiche reduzieren.
  › `otherwise` (oder `else`)
- Wir geben Wahrheitswerte explizit zurück.
  › Boole'sche Operatoren

VERGLEICH

Schlechter Code

```
negate :: Bool -> Bool
negate b
    | (b == True)  = False
    | (b == False) = True
```

Verbesserter Code

```
negate :: Bool -> Bool
negate b = not b
```

Die Folien gibts eigentlich nur,
weil ich die Musterlösung unübersichtlich finde xD

Name Last
Münster, 17. Januar 2025
name.last@uni-muenster.de