

Kontrollstrukturen: Wiederholungsanweisungen

Philipp Wendler

Zentralübung zur Vorlesung

„Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung“

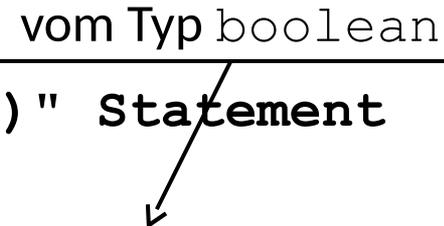
<https://www.sosy-lab.org/Teaching/2017-WS-InfoEinf/>

Wiederholungsanweisungen in Java

WhileStatement =

"while" "(" Expression ")" Statement

vom Typ `boolean`



ForStatement =

**"for" "(" InitStmt ";" Expression ";" UpdateStmt ")"
Statement**

Statement = VariableDeclaration

| Assignment

| Block

| Conditional

| Iteration

Iteration = WhileStatement

| ForStatement

| DoStatement (nicht behandelt)

Aufgabe 1: Ganzzahlige Division mit Rest

Gegeben seien zwei Variablen x und y vom Typ `int`. Berechne die ganzzahlige Division " x geteilt durch y " und gleichzeitig deren Rest (Modulo) ohne Verwendung der Operatoren `/` und `%`.

- **Ganzzahlige Division: "Wie oft passt y in x ?"**
 - Deklariere die Zählvariable `anzahl` als Akkumulator und initialisiere sie mit 0
 - Solange $x \geq y$:
 - erhöhe die Zählvariable `anzahl` um 1 **und**
 - ziehe y von x ab
- **Rest: "Wie viel bleibt nach der ganzzahligen Division übrig?"**
 - Solange $x \geq y$: ziehe y von x ab
 - Sobald $x < y$: x ist der Rest der ganzzahligen Division

Aufgabe 1: Ganzzahlige Division mit Rest (in Java)

```
public class Teiler {  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 13;  
        int y = 4;  
  
        int anzahl = 0;  
        while(x >= y) {  
            anzahl++;  
            x = x-y;  
        }  
  
        System.out.println("Division: " + anzahl);  
        System.out.println("Rest: " + x);  
    }  
}
```

Ganzzahlige Division:

- Deklariere die Zählvariable `anzahl` als Akkumulator und initialisiere sie mit 0
- Solange `x >= y`:
 - erhöhe die Zählvariable `anzahl` um 1 **und**
 - ziehe `y` von `x` ab

Aufgabe 1: Ganzzahlige Division mit Rest (in Java)

```
public class Teiler {  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 13;  
        int y = 4;  
  
        int anzahl = 0;  
        while(x >= y) {  
            anzahl++;  
            x = x-y;  
        }  
  
        System.out.println("Division: " + anzahl);  
        System.out.println("Rest: " + x);  
    }  
}
```

Rest:

- Solange $x \geq y$: ziehe y von x ab
- Sobald $x < y$:
 x ist der Rest der ganzzahligen Division



Aufgabe 1: Ganzzahlige Division mit Rest (in Java)

```
public class Teiler {  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 13;  
        int y = 4;  
  
        int anzahl = 0;  
        while(x >= y) {  
            anzahl++;  
            x = x-y;  
        }  
  
        System.out.println("Division: " + anzahl);  
        System.out.println("Rest: " + x);  
    }  
}
```

Wie oft wird der Test $x \geq y$ für dieses Programm ausgewertet?

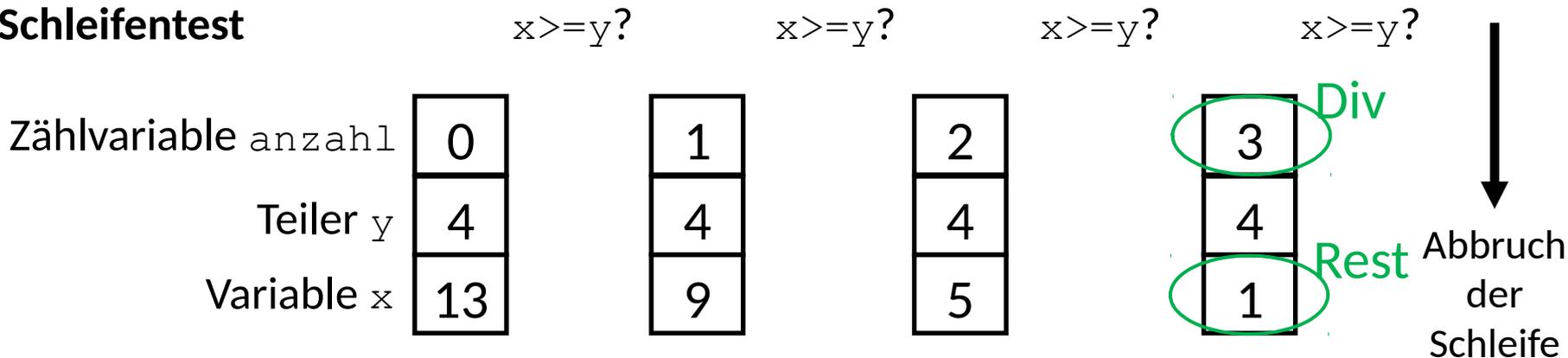
1x? 2x? 3x? 4x?

Aufgabe 1: Ganzzahlige Division mit Rest (im Speicher)

Veränderung des Speichers für $x = 13$ und $y = 4$:

```
int anzahl = 0;
while(x >= y) {
    anzahl++;
    x = x-y;
}
```

Schleifentest



Aufgabe 2a: Schleifentest

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 128;  
        while (x != 1) {  
            x = x - 2;  
        }  
    }  
}
```

Was berechnet das Programm?

- $x = 1$
- $x = -1$
- $x = 2$
- $x = -2$
- Programm terminiert nicht

Schleifentest

$x \neq 1?$

$x \neq 1?$

$x \neq 1?$

$x \neq 1?$

Variable x

128

126

...

2

0

-2

...

Endlosschleife

Aufgabe 2b: Schleifentest

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 127;  
        while (x != 1) {  
            x = x - 2;  
        }  
    }  
}
```

Was berechnet das Programm?

- $x = 1$
- $x = -1$
- $x = 2$
- $x = -2$
- Programm terminiert nicht

Schleifentest

$x \neq 1?$

$x \neq 1?$

$x \neq 1?$

$x \neq 1?$



Variable x

127

125

...

3

1

Abbruch der
Schleife

Aufgabe 3: Kleines Einmaleins

Gib das kleine Einmaleins auf der Konsole aus.

Algorithmusidee:

$$x * y = \text{produkt}$$

- Für x : gehe die Zahlen von 1 bis 10 durch
- Für y : gehe nochmal die Zahlen 1 bis 10 durch
für jede Möglichkeit der Zahl x
- Berechne das Produkt aus den Zahlen x und y .

Aufgabe 3: Kleines Einmaleins

```
public class Einmaleins {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        for(int x = 1; x <= 10; x++) {  
  
            for(int y = 1; y <= 10; y++) {  
  
                int produkt = x * y;  
  
                System.out.println  
                    (x + "*" + y + "=" + produkt);  
  
            }  
  
        }  
  
    }  
}
```

Für x : gehe die Zahlen von 1 bis 10 durch

Für y : gehe nochmal die Zahlen 1 bis 10 durch für jede Möglichkeit der Zahl x

Berechne das Produkt aus den Zahlen x und y .

Aufgabe 3: Kleines Einmaleins

```
public class Einmaleins {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        for(int x = 1; x <= 10; x++) {  
  
            for(int y = 1; y <= 10; y++) {  
  
                int produkt = x * y;  
  
                System.out.println  
                    (x + "*" + y + "=" + produkt);  
            }  
        }  
    }  
}
```

Wie oft wird der Test $x \leq 10$ für dieses Programm ausgewertet?

- 9x
- 10x
- 11x
- 100x
- 101x