

Kontrollstrukturen: Wiederholungsanweisungen

Dr. Philipp Wendler

Zentralübung zur Vorlesung

„Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung“

<https://www.sosy-lab.org/Teaching/2018-WS-InfoEinf/>

WS18/19

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

Wiederholungsanweisungen in Java

```
WhileStatement =
    "while" "(" Expression ")" Statement
ForStatement =
    "for" "(" InitStmt ";" Expression ";" UpdateStmt ")"
    Statement
```

vom Typ `boolean`

```
Statement = VariableDeclaration
           | Assignment
           | Block
           | Conditional
           | Iteration
Iteration = WhileStatement
           | ForStatement
           | DoStatement (nicht behandelt)
```

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 $x \geq y$:
 - 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?

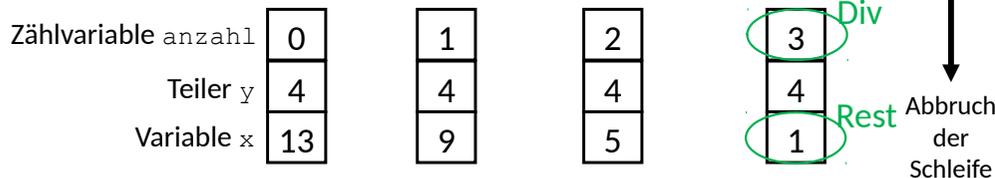
Aufgabe 1: Ganzzahlige Division mit Rest (im Speicher)

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

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

Schleifentest

$x \geq y?$ $x \geq y?$ $x \geq y?$ $x \geq y?$



Aufgabe 2a: Schleifentest

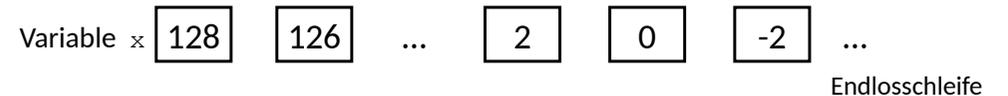
```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        int x = 128;
        while(x != 1) {
            x = x - 2;
        }
    }
}
```

Was berechnet das Programm?

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

Schleifentest

$x \neq 1?$ $x \neq 1?$ $x \neq 1?$ $x \neq 1?$

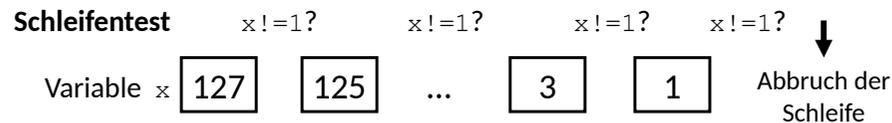


Aufgabe 2b: Schleifentest

```
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



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?

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