Einfache Arrays

Annabelle Klarl

Zentralübung zur Vorlesung
„Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung“

`http://www.pst.ifi.lmu.de/Lehre/wise-15-16/infoeinf`

WS15/16

Action required now

socrative

1. Smartphone: installiere die App "socrative student" **oder**
   Laptop: öffne im Browser b.socrative.com/login/student

2. Betrete den Raum **InfoEinf**.

3. Beantworte die erste Frage sofort!

Arrays: Wiederholung

Ein Array ist ein Tupel von Elementen gleichen Typs

$$a = [w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n]$$

- Elemente müssen den gleichen Typ haben
  - Grunddatentyp z.B. `int`-Array `[1,2,3,4]`, aber nicht `[1,1.0,2]`
  - Klassentyp (später)
  - Arraytyp z.B. doppeltes `int`-Array
    `[ [1,2],[3,4] ]`, aber nicht `[ [1,2],[1.0,2.0] ]`
- Reihenfolge relevant: $[w_1, w_2] != [w_2, w_1]$
- Zugriff auf ein bestimmtes Element möglich z.B. `a[0]` $= w_1$

Achtung! Array: $[\ w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n]$

Position: $0 \quad 1 \quad 2 \quad \ldots \quad n-1$

Arrays: Elemente gleichen Typs

Ein Array ist ein Tupel von Elementen gleichen Typs

$$a = [w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n]$$

Raum: InfoEinf

Welche Anweisung wird vom Compiler **nicht** akzeptiert?

a)
```
int[] a    = {1,2};
```
b)
```
int[] a    = {1,2.0};
```
c)
```
double[] a = {1,2};
```
d)
```
double[] a = {1,2.0};
```

Wiederholung von ZÜ3: **automatische Typkonversion** zum größeren Typ

byte < short < int < long < float < double

Aufgabe 1: Arithmetisches Mittel

Schreibe eine Methode, die das arithmetische Mittel aller Zahlen in einem `int`-Array berechnet.

Algorithmusidee:

- Summiere alle Elemente des Arrays auf
- Teile die Summe durch die Anzahl der Elemente

Aufgabe 1: Arithmetisches Mittel (Lösungsidee 1)

```
public static double durchschnitt(int[] daten) {
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < daten.length; i++)
        sum = sum + daten[i];
    return sum / daten.length;
}
```

socrative
Raum: InfoEinf

Welches Problem tritt in dieser Methode auf?

a) Die Methode darf nicht **`static`** sein.

b) Es werden nicht alle Elemente aufsummiert.

c) Die Division liefert nicht das gewünschte Ergebnis.

d) Es kann eine Division durch 0 auftreten.

e) Es tritt kein Problem auf.

Aufgabe 1: Arithmetisches Mittel (Lösungsidee 2)

```
public static double durchschnitt(int[] daten) {
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < daten.length; i++)
        sum = sum + daten[i];
    return (double)sum / daten.length;
}
```

Array `daten` muss mind. ein Element enthalten, sonst Division durch 0!

Aufgabe 2: Sortierung (I)

Schreibe eine Methode, die überprüft, ob ein **`double`**-Array aufsteigend sortiert ist.

Algorithmusidee: Durchlaufe das Eingabe-Array elementweise

- Falls **ein** Element größer als sein rechter Nachbar ist, gib **`false`** zurück
- Falls **alle** Elemente kleiner als ihr rechter Nachbar sind, gib **`true`** zurück

```
public static boolean istSortiert(double[] arr) {
    for (int i = 0; i < arr.length-1; i++) {
        if (arr[i] > arr[i+1])
            return false;
    }
    return true;
}
```

sofortige Beendigung der Methode

Aufgabe 2: Sortierung (II)

Schreibe eine Methode, die überprüft, ob ein **`double`**-Array aufsteigend sortiert ist.

Algorithmusidee: Durchlaufe das Eingabe-Array elementweise

- Falls **ein** Element größer als sein rechter Nachbar ist, gib **`false`** zurück
- Falls **alle** Elemente kleiner als ihr rechter Nachbar sind, gib **`true`** zurück

```
public static boolean istSortiert(double[] arr) {
    for (int i = 1; i < arr.length; i++) {
        if (arr[i - 1] > arr[i])
            return false;
    }
    return true;
}
```

Achtung: Beginne mit dem Index `1`, sonst ist `arr[i-1]` nicht definiert.

Aufgabe 2: Sortierung (III)

```
public static boolean istSortiert(double[] arr) {
    for (int i = 1; i < arr.length; i++) {
        if (arr[i - 1] > arr[i])
            return false;
    }
    return true;
}
```

socrative
Raum: InfoEinf

Wann tritt in dieser Methode ein Problem auf?

a) … falls `arr` leer ist.
b) … falls `arr` nur ein Element hat.
c) … falls `arr` zwei Elemente hat.
d) … nie.

Aufgabe 3a: Kleines Einmaleins mit Arrays

Gib das kleine Einmaleins auf der Konsole mit Hilfe von Arrays aus.

Algorithmusidee: (siehe ZÜ5)

```
x * y = produkt
```

- Erzeuge ein leeres doppeltes Array (=> Matrix)
- 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` und speichere den Wert in der entsprechenden Zelle des doppelten Arrays.

Aufgabe 3a: Kleines Einmaleins mit Arrays

```
public class EinmaleinsArrays {
    public static void main(String[] args) {

        int[][] elements = new int[10][10];

        for (int i = 1; i <= 10; i++) {

            for (int j = 1; j <= 10; j++) {

                elements[i-1][j-1] = i*j;

            }
        }
    }
}
```

Erzeuge ein doppeltes leeres Array

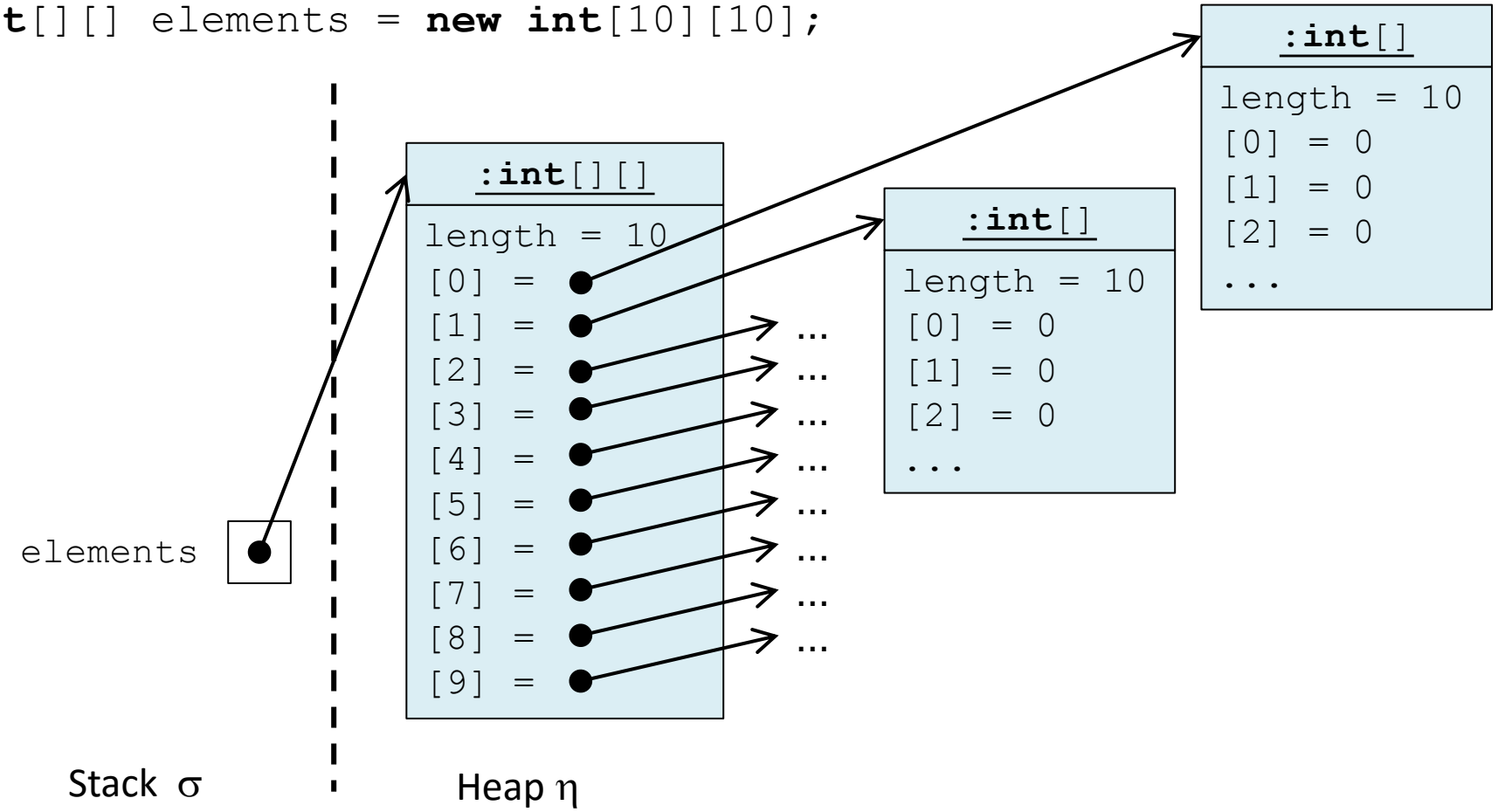
Für `x`: gehe die Zahlen von 1 bis 10 durch

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` und speichere den Wert.

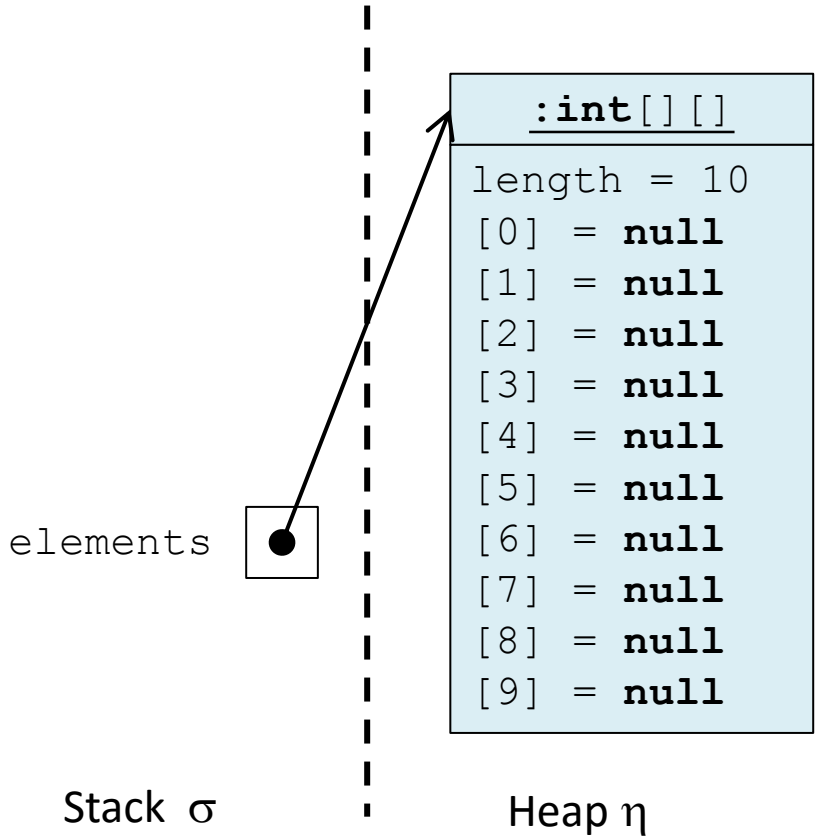
Aufgabe 3b: Speicherdarstellung

```
int[][] elements = new int[10][10];
```



Aufgabe 3b: Speicherdarstellung (partiell initialisiert)

```
int[][] elements = new int[10][];
```



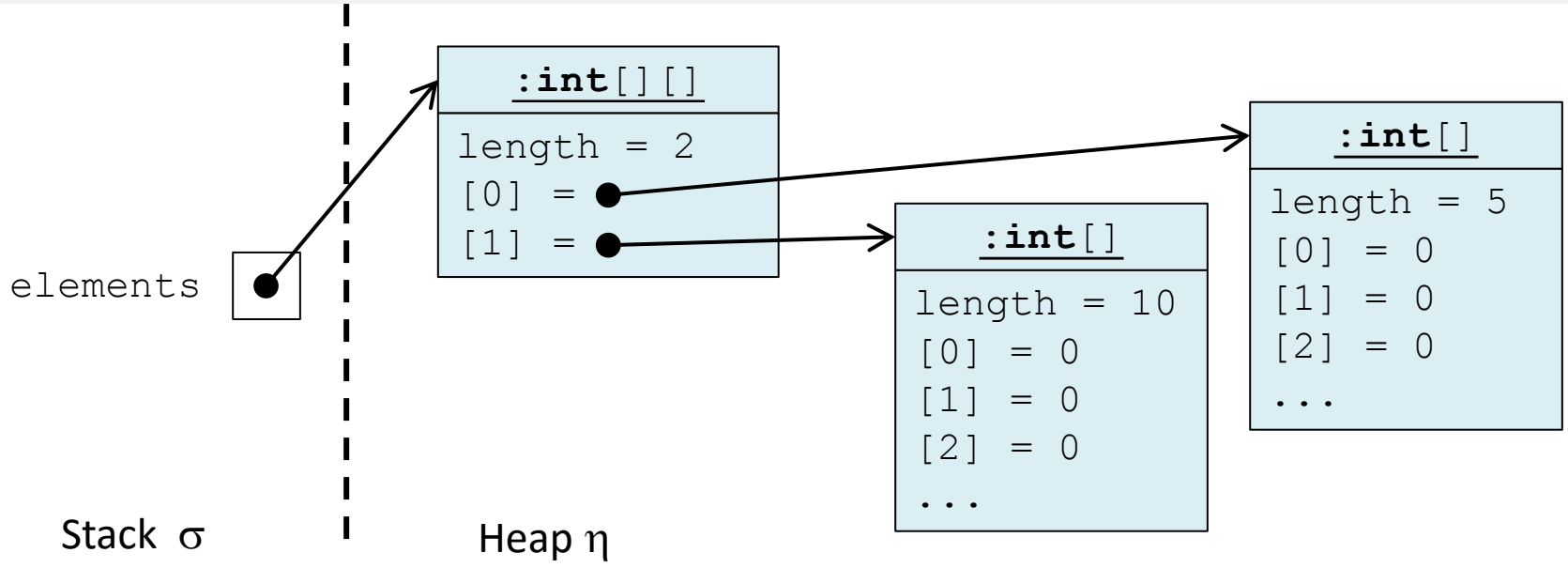
Einschub: socrative

Raum: InfoEinf

Kann ein doppeltes Array unterschiedlich lange "Zeilen" haben?

Codeausschnitt:

```
int[][] elements = new int[2][];
elements[0] = new int[5];
elements[1] = new int[10];
```



Aufgabe 3c: Ausgeben einer Matrix

```
public class EinmaleinsArrays {
    public static void main(String[] args) {
        int[][] elements = new int[10][10];
        for (int i = 1; i <= 10; i++) {
            for (int j = 1; j <= 10; j++) {
                elements[i-1][j-1] = i*j;
            }
        }
        for (int i = 0; i < elements.length; i++) {
            for (int j = 0; j < elements[i].length; j++) {
                System.out.print(elements[i][j] + " ");
            }
            System.out.println();
        }
    }
}
```

Aufgabe 3c: Ausgeben einer Matrix