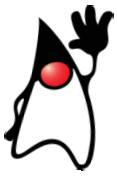
Sortieren in Java

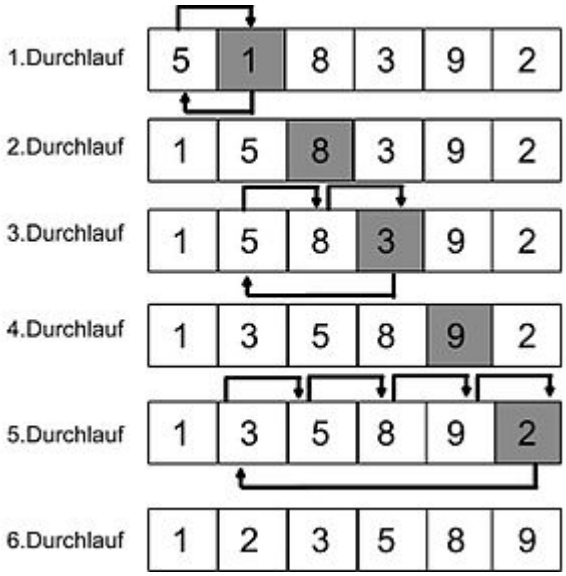
Standardverfahren

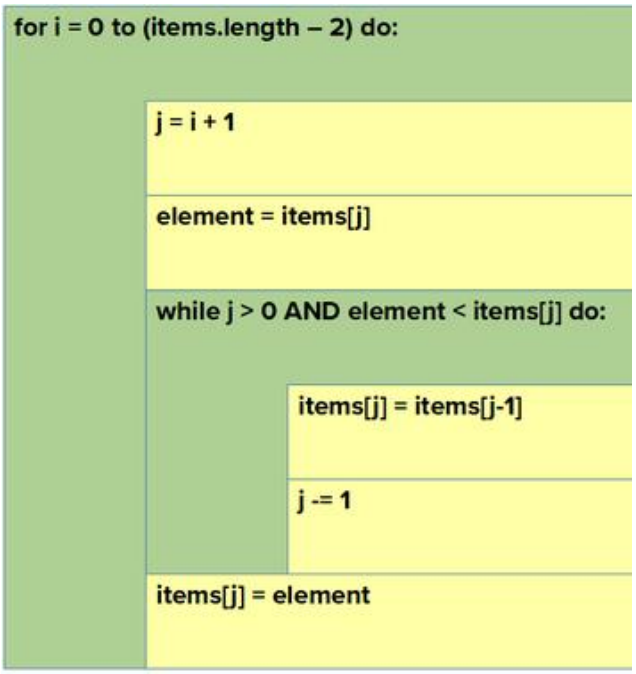


Insertionsort

Es gibt einen sortierten und einen unsortierten Teil im Array. Zu Beginn ist der sortierte Teil 1 Element groß (das 1. Array-Element) und mit jedem Durchlauf vergrößert sich dieser um 1 weiteres Element, indem jeweils das 1. Element des unsortierten Teils an die richtige Stelle im sortierten Teil eingefügt wird.

Das Verfahren ist besonders effizient bei kleinen oder bereits teilweise vorsortierten Datenmengen und benötigt keinen zusätzlichen Speicherplatz, da es in-place arbeitet.





Quelltext

```
public static int[] Sort(int[] s) {
  int zusortieren = 0;
  for (int i=1; i<=s.length-1; i++) {
    zusortieren = s[i]; //Zwischenspeichern des 1. Elements des unsortierten Teils
    int j = i;
    while (j > 0 && s[j-1] > zusortieren) {
      s[j] = s[j-1];  //Verschieben von Elementen, die größer sind, um Einfügestelle frei zu machen
      j--;              //Abfrage „> 0“ für den Fall, dass alle Elemente größer sind!
    }
    s[j] = zusortieren;  //Einfügen des zu sortierenden Elements an die richtige Stelle
  }
  return s;
}
```

Einzelschrittdurchlauf am Beispiel „4,3,2,1“

Array s: **4**, 3, 2, 1 (in **Fettdruck** der bisher sortierte Bereich)
zusortieren = 0
for-Schleife (Start bei i=1, Ende nach i=3=Länge von s - 1)
i = 1
zusortieren = s[i] = s[1] = 3
j = i = 1
while-Schleife (solange j > 0 und s[j-1] > zusortieren)
j = 1 > 0 und s[j-1] = s[0] = 4 > **zusortieren = 3** (erfüllt!)
s[j] = s[j-1], also s[1] = s[0] = 4
Zwischenstand: 4, **4**, 2, 1
j--, also j = 0
j = 0 - nicht mehr > 0, also Ende while
s[j] = **zusortieren**, also s[0] = **3**
Zwischenstand: **3, 4**, 2, 1
i = 2
zusortieren = s[i] = s[2] = 2
j = i = 2
while-Schleife (solange j > 0 und s[j-1] > zusortieren)
j = 2 > 0 und s[j-1] = s[1] = 4 > **zusortieren = 2** (erfüllt!)
s[j] = s[j-1], also s[2] = s[1] = 4
Zwischenstand: 3, 4, **4**, 1
j--, also j = 1
j = 1 > 0 und s[j-1] = s[0] = 3 > **zusortieren = 2** (erfüllt!)
s[j] = s[j-1], also s[1] = s[0] = 3
Zwischenstand: 3, **3, 4**, 1
j--, also j = 0
j = 0 - nicht mehr > 0, also Ende while
s[j] = **zusortieren**, also s[0] = **2**
Zwischenstand: **2, 3, 4**, 1
i = 3
zusortieren = s[i] = s[3] = 1
j = i = 3
while-Schleife (solange j > 0 und s[j-1] > zusortieren)
j = 3 > 0 und s[j-1] = s[2] = 4 > **zusortieren = 1** (erfüllt!)
s[j] = s[j-1], also s[3] = s[2] = 4
Zwischenstand: 2, 3, 4, **4**
j--, also j = 2
j = 2 > 0 und s[j-1] = s[1] = 3 > **zusortieren = 1** (erfüllt!)
s[j] = s[j-1], also s[2] = s[1] = 3
Zwischenstand: 2, 3, **3, 4**
j--, also j = 1
j = 1 > 0 und s[j-1] = s[0] = 2 > **zusortieren = 1** (erfüllt!)
s[j] = s[j-1], also s[1] = s[0] = 2
Zwischenstand: 2, **2, 3, 4**
j--, also j = 0
j = 0 - nicht mehr > 0, also Ende while
s[j] = **zusortieren**, also s[0] = **1**
Zwischenstand: **1, 2, 3, 4** **(hier auch gleichzeitig Endstand!)**
Ende for (Array ist sortiert!)
Rückgabe des Arrays

Bubblesort („Sortieren durch Aufsteigen“, „Austauschsortieren“)

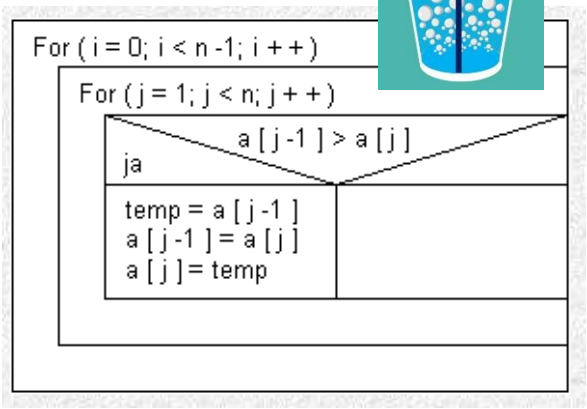
Quelltext

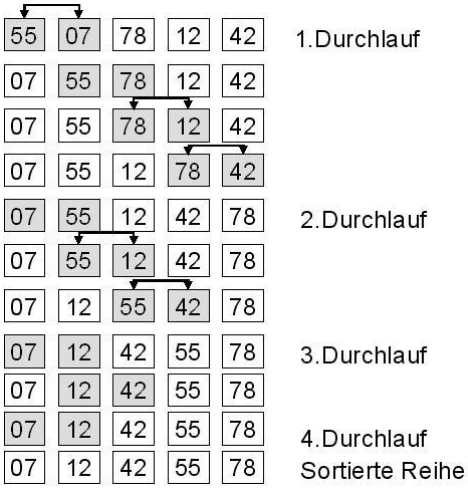
```
public static int[ ]  sort( int[ ] a) {
    for ( int i = 0; i < a.length - 1; i + + ) {
      for ( int j = 1; j < a.length; j + +) {
        if ( a [ j - 1 ] > a [ j ] ) {
          int temp = a [ j - 1 ];
          a [ j - 1 ] = a [ j ];
          a [ j ] = temp;
        }
      }
    }
    return a;
  }
```

Benachbarte Zahlen werden von vorne nach hinten verglichen und – bei Bedarf – getauscht – dies wird |Anzahl der Elemente im Array - 1| Mal wiederholt.

In der Grafik rechts ist ein optimierter Algorithmus sichtbar - in jedem Durchlauf wird der zu betrachtende Teil um ein Element (von rechts nach links) verringert.

Struktogramm





Selectionsort (hier exemplarisch **Minsort**)

Es gibt einen sortierten und einen unsortierten Teil im Array. Zu Beginn ist der sortierte Teil 0 Elemente groß und mit jedem Durchlauf vergrößert sich dieser um 1 weiteres Element, indem jeweils das kleinste Element des unsortierten Teils mit dem 1. Element des unsortierten Teils getauscht wird.

```
public static void selectionSort() {
      for (int i=0; i<a.length-1; i++) {
         int minpos=minimumPosition(i);
         swap(minpos, i);
      }
   }

public static int minimumPosition(int from) {
      int minpos=from;
      for (int i=from+1; i<a.length; i++) if (a[i]<a[minpos]) minpos=i;
      return minpos;
}

public static void swap(int i, int j) {
      int temp=a[i];
      a[i]=a[j];
      a[j]=temp;
}
```