

Übung A1: Grundlagen, einfache Sortieralgorithmen

Patrick Bucher

17.05.2017

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-------------------------------------|----------|
| 1 Grundlegende Zusammenhänge | 2 |
| a) | 2 |
| b) | 2 |
| c) | 2 |
| d) | 2 |
| e) | 2 |
| f) | 3 |
| 2 Entscheidungsbaum | 3 |
| a) | 3 |
| b) | 4 |
| c) | 4 |
| 3 Aus instabil mach stabil | 4 |
| a) | 4 |
| b) | 4 |
| 4 Direktes Einfügen | 4 |
| a) | 5 |
| 5 Direktes Auswählen | 5 |
| c) | 5 |
| 6 Direktes Austauschen | 6 |
| a) | 6 |

1 Grundlegende Zusammenhänge

a)

Man könnte die Dreiecke nach Flächeninhalt oder Umfang sortieren. Ich schlage den Flächeninhalt als natürliche Ordnung vor.

b)

Die Klasse `Triangle` implementiert das Interface `Comparable` und somit die Methode `compareTo(Triangle o)`. Der Parameter ist ein Dreieck, das für den Vergleich hinzugezogen werden soll. Der Rückgabewert ist eine Zahl, für die gilt:

- >0 : das aktuelle Dreieck ist *grösser* als der Parameter
- $=0$: beide Dreiecke sind gleich gross
- <0 : das aktuelle Dreieck ist *kleiner* als der Parameter

c)

`hashCode()` sollte auch mit `equals()` korrespondieren. Gleiche Objekte *müssen* den gleichen `hashCode` haben. Unterschiedliche Objekte *sollten* einen unterschiedlichen `hashCode` haben. `equals()` und `hashCode()` überschreibt man von der Klasse `Object`.

d)

Eine spezielle Ordnung kann mit einem `Comparator` und der Methode `compareTo(Triangle a, Triangle b)` implementiert werden. (Dazu braucht es kein UML-Klassendiagramm.)

e)

- `Arrays.sort(Object[])` für die natürliche Ordnung
- `Arrays.sort(Object[], Comparator<? super T>)` für die spezielle Ordnung

Aus der JavaDoc:

Implementation note: This implementation is a stable, adaptive, iterative mergesort...

`sort()` arbeitet *stabil*.

f)

Nein.

2 Entscheidungsbaum

a)

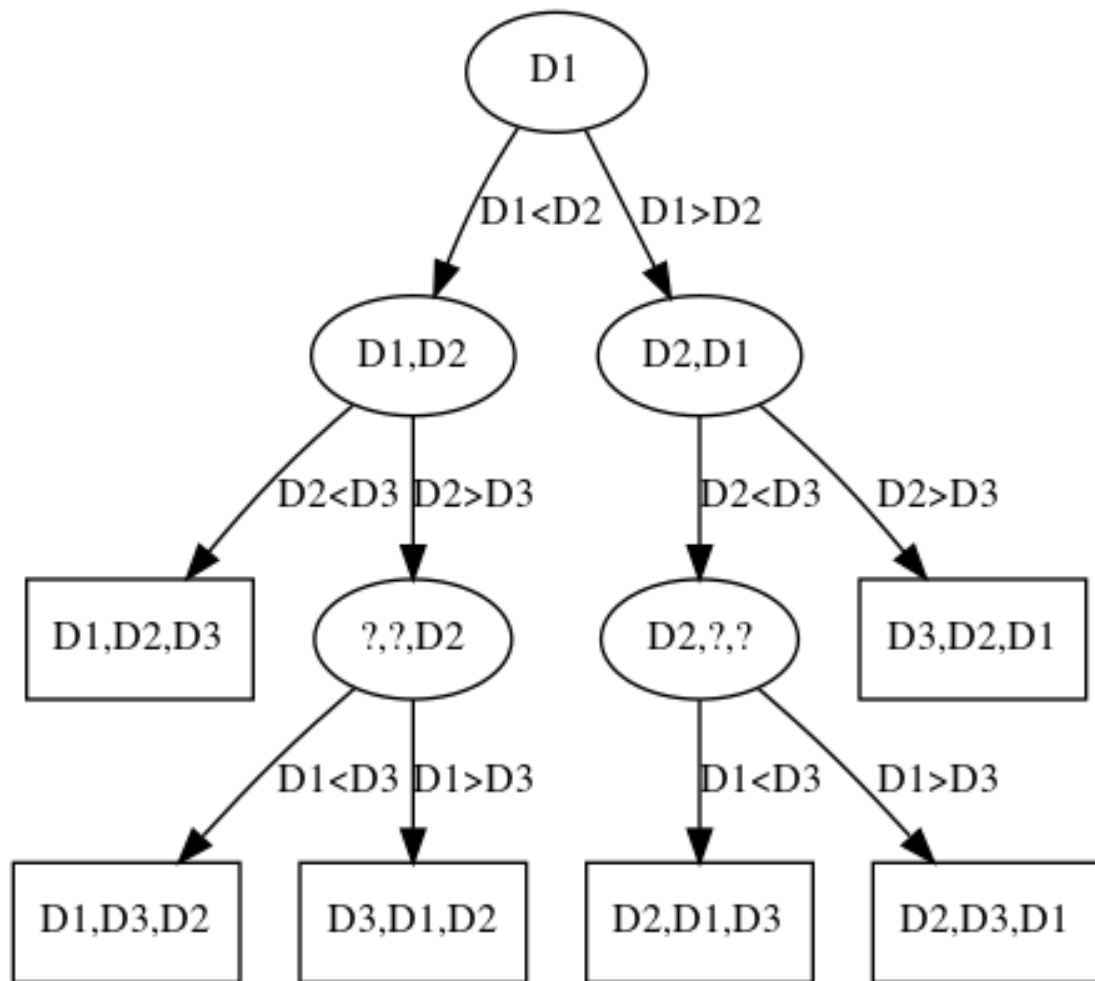


Abbildung 1: Entscheidungsbaum

Siehe Abbildung 1.

b)

Anzahl Blätter: $B = n! = 3! = 6$

Höhe: $h \geq \log_2(6) + 1 = 2.58 + 1 = 3.58$

Der Baum hat die Höhe $4 \geq 3.58$. Die Formel stimmt für diesen Baum.

c)

Es sind mindestens drei Vergleiche notwendig, um *jede* Ausgangssituation differenzieren zu können.

3 Aus instabil mach stabil

a)

Mehrfach auftretende Werte müssten in einem Vorlauf indiziert werden. Nach der Abarbeitung dieses Algorithmus müssten dann die indizierten Werte noch einmal nachsortiert werden.

b)

Im schlimmsten Fall die doppelte des Ausgangsalgorithmus. Da aber 2 ein konstanter Faktor ist, wäre der stabile Algorithmus die gleicher Ordnung wie der instabile.

4 Direktes Einfügen

Die Sortieralgorithmen der Aufgaben 4-6 verwenden folgende swap-Methode:

```
private static <T> void swap(T items[], int i, int j) {
    T tmp = items[j];
    items[j] = items[i];
    items[i] = tmp;
}
```

Die Methode `isSorted` überprüft, ob ein Array sortiert ist:

```
public static <T> boolean isSorted(List<Comparable<T>> items, boolean asc) {
    for (int n = 0; n < items.size() - 1; n++) {
        Comparable<T> current = items.get(n);
        Comparable<T> next = items.get(n + 1);
        int cmp = current.compareTo((T) next);
    }
}
```

```

        if (asc && cmp > 0) {
            return false;
        } else if (!asc && cmp < 0) {
            return false;
        }
    }
    return true;
}

```

a)

```

public static <T> void insertionSort(Comparable<T> data[]) {
    for (int s = 1; s < data.length; s++) {
        for (int i = s; i > 0 && data[i].compareTo((T) data[i - 1]) < 0; i--)
            swap(data, i, i - 1);
    }
}

```

5 Direktes Auswählen

c)

```

public static <T> void selectionSort(Comparable<T> data[]) {
    for (int s = 0; s < data.length; s++) {
        Comparable<T> smallest = data[s];
        int smallestIndex = s;
        for (int i = s; i < data.length; i++) {
            if (data[i].compareTo((T) smallest) < 0) {
                smallest = data[i];
                smallestIndex = i;
            }
        }
        swap(data, s, smallestIndex);
    }
}

```

6 Direktes Austauschen

a)

```
public static <T> void bubbleSort(Comparable<T> data[]) {  
    for (int i = 0; i < data.length; i++) {  
        for (int j = i + 1; j < data.length; j++) {  
            if (data[i].compareTo((T) data[j]) > 0) {  
                swap(data, i, j);  
            }  
        }  
    }  
}
```