Programmieren und Software-Engineering II
Übung 9

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Aufgabe 1: MySet
Die Menge ist eines der wichtigsten und grundlegenden Konzepte der Mathematik. Man fasst im Rahmen der Mengenlehre einzelne Elemente zu einer Menge zusammen (in der Mathematik insbesondere Zahlen, aber auch z. B. in der Statistik die in einer Stichprobe getesteten Personen, Personen eines Jahrganges, Personen mit Bluthochdruck als vermutetem Risikofaktor für Krankheiten). Eine Menge muss kein Element enthalten (es gibt genau eine Menge ohne Elemente, die „leere Menge“). Bei der Beschreibung einer Menge geht es ausschließlich um die Frage, welche Elemente in ihr enthalten sind. Es wird nicht danach gefragt, ob ein Element mehrmals enthalten ist, oder ob es eine Reihenfolge unter den Elementen gibt.

Erstelle ein Java-Programm, welches wichtige Funktionalitäten einer Menge zur Verfügung stellt. Die Elemente sind von Typ int.

Danach wird ein Array von Mengen absteigend nach der Summe der enthaltenen Elemente sortiert und ausgegeben.

MySet
elements: int [ ]
add(e: int): void add(set: MySet): void delete(e: int):void intersection(set MySet): void union(set MySet): void isEmpty(): boolean contains(int e): boolean toString(): String …

Das **Hauptprogramm** besitzt folgenden **Aufbau:**

```
MySet s1=new MySet();
MySet s2=new MySet();

System.out.println("s1: "+s1);     // {}

s2.add(1);
s2.add(2);
s2.add(3);
s2.add(1);
System.out.println("s2: "+s2);     // {1,2,3}

s1.add(s2);
System.out.println("s1: "+s1);     // {1,2,3}
s1.add(5);
System.out.println("s1: "+s1);     // {1,2,3,5}
s1.delete(5);
System.out.println("s1: "+s1);     // {1,2,3}

s1.add(5);
s1.add(8);
s1.add(3);
s1.add(5);
System.out.println("s1: "+s1);     // {1,2,3,5,8}
s1.delete(1);
s1.delete(2);
s1.delete(3);
System.out.println("s1: "+s1);     // {5,8}

s1.union(s2);
System.out.println("s1: "+s1);     // {1,2,3,5,8}

s2.delete(3);
s1.intersection(s2);
System.out.println("s1: "+s1);     // {1,2}
```

Programmieren und Software-Engineering II
Übung 9

Aufgabe 2: Intervall

Implementiere eine Klasse, welche **beschränkte und abgeschlossene Intervalle** ganzer Zahlen repräsentiert. Dabei sollen typische Operationen für Intervalle implementiert werden. Das leere Intervall verlangt dabei an einigen Stellen eine besondere Berücksichtigung.

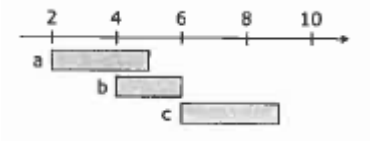
Die Klasse besitzt folgenden Aufbau:

```
public class Interval{
        private int lowerBound;     // linke Intervall-Grenze
        private int upperBound;     // rechte Intervall-Grenze
        private boolean empty;      // leeres Intervall
        …
}
```

Implementiere **folgende Methoden**:

```
public Interval (int a, int b )                 // Konstruktor
public Interval ()                              // Konstruktor, der ein neues leeres Intervall erzeugt

public String toString()                        // liefert eine Textdarstellung im Format „[a,b]“.

public boolean equals(Object x)                 // liefert true, wenn x das gleiche Intervall wie dieses ist, ansonsten false

public boolean contains( Interval i)            // gibt Auskunft, ob das gesamte Intervall I in diesem Intervall enthalten ist
                                                // oder nicht.
public boolean contains( int i)                 // gibt Auskunft, ob die Zahl i in diesem Intervall enthalten ist oder nicht.
                                                // Das leere Intervall ist in jedem anderen enthalten, auch in einem leeren
                                                // Intervall. Im leeren Intervall ist dagegen kein nichtleeres Intervall
                                                // enthalten.

public boolean disjoint( Interval i)            // liefert genau dann true, wenn es keine Zahl gibt, die sowohl in diesem
                                                // Intervall wie auch in i enthalten ist. Bei einem leeren Intervall ist dies
                                                // immer der Fall.

public Interval intersection( Interval i)       // liefert ein neues Intervall mit allen Zahlen, die in beiden Intervallen
                                                // enthalten sind. Der Durchschnitt ist leer, wenn es keine gemeinsamen
                                                // Zahlen gibt.

public Interval hull( Interval i)               // liefert die „Hülle“ um dieses Intervall und das Intervall i. Die Hülle ist ein
                                                // neues Intervall mit allen Zahlen zwischen der kleineren der beiden
                                                // Untergrenze und der größeren der beiden Obergrenzen. Die Hülle eines
                                                // beliebigen Intervalls mit einem leeren Intervall ist wieder das gleiche
                                                // Intervall. Das gilt auch für zwei leere Intervalle.

public static void sortArray(Interval[] ar)     // sortiert ein Interval-Array aufsteigend nach der Intervall-Länge
public static void printArray(Interval[] ar)    // Ausgabe eines Interval-Arrays
```

Beispiel:




```
Interval a = new Interval(2, 5);
Interval b = new Interval(4, 6);
Interval c = new Interval(6, 9);
Interval d = new Interval(0, 0);                    // leeres Intervall

System.out.println(a.contains(d));                  // true
System.out.println(d.contains(a));                  // false
System.out.println(d.contains(d));                  // true
System.out.println(a.hull(c).contains(b));          // true
System.out.println(a.intersection(c).isEmpty);      // true
System.out.println(a.intersection(b).contains(b));  // false


System.out.println(a.intersection(b));              // [4,5]
System.out.println(a.hull(c));                      // [2,9]
System.out.println(a.contains(b));                  // false

System.out.println();
Interval[] ar=new Interval[4];
ar[0]=new Interval(2, 5);
ar[1]=new Interval(1, 2);
ar[2]=new Interval(8, 15);
ar[3]=new Interval(7, 9);
printArray(ar);
sortArray(ar);
System.out.println();
printArray(ar);
```

Aufgabe 3: Tutorials

Schau Dir Lektionen 18 bis 21 vom letztjährigen Java-Tutorial an:
https://www.youtube.com/watch?v=fJkw0p2GgdM