

Matrikelnummer	Familienname, Vorname
----------------	-----------------------

### 1 Robuster Mittelwert in JAVA (10 Punkte)

Der Mittelwert einer Messreihe wird relativ stark durch Ausreißer beeinflusst, so dass es bei ausreichend vielen Messungen sinnvoll ist, die größten und kleinsten Messwerte nicht in die Berechnung des Mittelwerts einzubeziehen.

Schreiben Sie eine Java-Funktion `robusterMittelwert`, welcher ein Array von `double`-Werten als Parameter übergeben wird und die den robusten Mittelwert als Ergebnis liefert. Die Funktion soll die übergebenen Werte sortieren und dann bei der Berechnung die 10% kleinsten und die 10% größten Werte nicht in die Rechnung mit einbeziehen.

Da nur eine ganzzahlige Anzahl von Werten verarbeitet werden kann, wird die 10%-Zahl auf einen ganzzahligen Wert abgerundet. Wenn sich dabei 0 ergibt, soll eine Exception geworfen werden.

```
import java.util .Arrays;
import java.util .Random;

class Mittelwert {
    public static double robusterMittelwert(double[] x) throws Exception {
        int n=x.length;
        int nx = (int)Math.floor(0.1*n);
        if (nx<1) {
            throw new Exception("Zu wenige Messwerte.");
        }
        double[] y=new double[n];
        System.arraycopy(x,0,y,0,n);
        Arrays.sort(y);
        double summe=0;
        for (int i=nx; i<n-nx; i++) {
            summe+=y[i];
        }
        return summe/(n-2*nx);
    }
}
```

### 2 Funktion in MATLAB (5 Punkte)

Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion, welche einen Vektor von Zahlen als Parameter entgegennimmt, dann alle Differenzen von aufeinanderfolgenden Zahlen bildet und die absolut kleinste und die absolut größte Differenz als zwei getrennte Ergebnisse zurückgibt.

```
function [mindiff maxdiff] = minmaxdiff(x)
len=length(x);
diff=x(2:len,1)-x(1:len-1,1);
absdiff=abs(diff);
mindiff=min(absdiff);
maxdiff=max(absdiff);
end
```

### 3 Beantworten Sie die folgenden Fragen zu JAVA (5 Punkte):

1. Welche Aufwandsordnung haben sequentielle bzw. binäre Suche und was bedeutet das?

*Sequentielle Suche:  $O(N)$  ... Suchzeit wächst linear mit der Größe*

*Binäre Suche:  $O(\lg N)$  ... Suchzeit wächst mit dem Logarithmus der Größe*

2. Geben Sie Unterschiede (Vor- und Nachteile) der Typen String und StringBuilder an.

*String ist ein unveränderlicher Datentyp, deshalb muss bei jeder verändernden Operation ein neuer String angelegt werden. Bei vielen kleinen Änderungen ist das ineffizient.*

*StringBuilder ist veränderlich und deshalb bei vielen kleinen Änderungen besser geeignet.*

3. Was charakterisiert einen abstrakten Datentyp?

*Die Werte, welche gespeichert werden können und die definierten Operationen, die damit möglich sind.*

4. Wann bezeichnet man einen Baum als balanciert?

*Wenn sich die Tiefe der einzelnen Blattknoten eines Baums nur geringfügig (z.B. maximal um 1) unterscheidet.*

5. Was versteht man unter einem stabilen Sortierverfahren?

*Wenn sich die relative Reihenfolge von Elementen mit gleichem Schlüsselwert während der Sortierung nicht verändert.*

## 4 Beantworten Sie die folgenden Fragen zu MATLAB (10 Punkte)

1. Welchen Inhalt hat die Variable  $x$  nach folgender Anweisung? `x = 1:0.2:3`  
`1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0`
2. Was wird am Bildschirm bei folgender Anweisung ausgegeben? `y = [1,2;3,5;7,11];`  
*Der Strickpunkt am Ende unterdrückt die Ausgabe, deshalb wird nur der Eingabeprompt >> ausgegeben.*
3. Was ist das Ergebnis der folgenden Anweisung (Typ und Wert)? `int8(100*pi)`  
`int8 127`  
*Begründung: Bei Überlauf ist in MATLAB das Ergebnis der größte oder kleinste darstellbare Wert des Datentyps. int8 hat einen Wertebereich von -128 bis +127,  $100 * \pi$  ist aber 314.15..., deshalb ist das Ergebnis +127.*
4. Wie können Sie die Matrix  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  mit 2 Nachkommastellen ausgeben?  
`fprintf('%7.2f%7.2f%7.2f\n', A')`
5. Was ist das Ergebnis der folgenden Anweisung? `wortliste=['Das';'ist';'ein';'Test']`  
*Eine Fehlermeldung, weil alle Zeilen eines char-Arrays gleiche Länge haben müssen. (Anmerkung: Octave verhält sich hier anders, dort werden die kürzeren Wörter mit Leerzeichen aufgefüllt. In MATLAB wird dafür die Funktion char benötigt.)*
6. Wie können in MATLAB unterschiedliche Datentypen zusammen gespeichert werden?  
*Entweder in einem cell-Array oder in einer Struktur (struct).*
7. Wie können Sie die Farbe einer Diagrammkurve setzen?  
*Ohne Handle:* `plot(x, y, 'Color', 'blue')`  
*Mit Handle:* `hline = plot(x,y)`  
`set(hline, 'Color', 'blue')`  
*oder* `hline.Color='blue'`
8. Gegeben sei ein Zeilenvektor  $V$ . Wie können Sie daraus eine Matrix machen, die in der zweiten Zeile die Quadratzahlen der ersten Zeile und in der dritten Zeile die Kubikzahlen der ersten Zeile enthält?  
`B = [A; A.*A; A.^3]`
9. Wie können Sie einer Matrix  $A$  eine Sub-Matrix  $B$  entnehmen, welche nur die Spalten 3-9 enthält?  
`B = A(:,3:9)`
10. Mit der Funktion `zeros(3,8)` kann eine 3x8-Matrix erzeugt werden, die mit Nullen gefüllt ist. Geben Sie einen Alternativbefehl an, mit dem das gleiche Ergebnis erzielt werden kann.  
`matrix(3,8)=0`