

- אלגוריתמיקה ותכנות JAVA

הנדסאים וטכנאים – הנדסת תוכנה
הנחיות לנבחן

1. משך הבחינה: ארבע שעות וחצי.

2. מבנה השאלון
ומפתח ההערכה:

בשאלון זה תשע שאלות.
יש לענות על **שש** שאלות בלבד בהתאם לפירוט הבא :

חלק א' – שאלות 1-3 (יש לענות על 2 שאלות בלבד)	24 נקודות
חלק ב' – שאלות 4-6 (יש לענות על 2 שאלות בלבד)	24 נקודות
חלק ג' – שאלות 7-9 (יש לענות על 2 שאלות בלבד)	52 נקודות
בסך הכול	100 נקודות

3. חומר עזר
מותר לשימוש:

1. מחשבון. (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית).
2. קלסר **אחד בלבד** עם **חומר ההרצאות**. אין להוציא דפים מהקלסר.

אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.

4. הוראות כלליות:
- יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות.
 - את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי. (גם בכך תלויה הערכת הבחינה).
 - יש לכתוב **בעט בלבד**.
 - יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.
 - טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק.
 - יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.
 - יש להסביר בפירוט כל תוכנית שנכתבה, **תוכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה בניקוד**.
 - אם לדעתך חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך.

**חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.**

בהצלחה!

חלק א' (24 נק')

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – 12 נקודות)

שאלה מספר 1 (12 נקודות)

```
import java.util.Arrays;

public class Main {

    public static void sectionA() {
        int[] vec1= {1,2,3,4,5};
        int[] vec2 = new int[10];
        int[] vec3;
        System.arraycopy(vec1,0,vec2,5,vec1.length);
        for (int i = 0; i < vec1.length; ++i) {
            vec3 = vec1;
            vec3[i] = vec1[vec1.length - 1 - i];
        }
        System.arraycopy(vec1,0,vec2,0,vec1.length);
        System.out.println(Arrays.toString(vec2));
    }

    public static void sectionA() {
        int[] vec1= {1,2,3,4,5};
        int[] vec2 = new int[10];
        int[] vec3;
        System.arraycopy(vec1,0,vec2,5,vec1.length);
        for (int i = 0; i < vec1.length; ++i) {
            vec3 = vec1;
            vec3[i] = vec1[vec1.length - 1 - i];
        }
        System.arraycopy(vec1,0,vec2,0,vec1.length);
        System.out.println(Arrays.toString(vec2));
    }

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Question1: ");
        System.out.print("Section A: " );
        sectionA();

        int[] arr1 = {4,6,8,10};
        int res = sectionB(arr1);
        System.out.println("section B answer is " + res);
    }
}
```

מועד, שאלון
{

מה תדפיס התוכנית? נמק את תשובתך. 6 נקודות לכל סעיף

```
public class Main {
    public static String sectionA (String str){

        String str1 = "%"+str+"$";
        int len = str1.length();
        if (len%2==0){
            return (str1.substring(len/2-2,len/2+2));
        }
        else {
            return (str1.substring(len/2-1,len/2+2));
        }
    }

    public static String sectionB(int num){
        String str = "";
        char ch = 'a';

        for (int i = 0;i<num;++i){
            str = str + ch;
            ch+=1;
        }
        return str;
    }

    System.out.println(sectionA("abcdefg"));
    System.out.println(sectionA("abcdefgh"));
    System.out.println(sectionA(""));
    System.out.print("Section B: ");
    System.out.println(sectionB(10));
}
```

מה תדפיס התוכנית? נמק את תשובתך. 6 נקודות לכל סעיף.

```

public class Main {

    public static boolean validmat(int[][] mat) {
        for (int i = 0; i < mat.length; i++)
            for (int j = 0; j < mat[i].length; j++)
                if ((mat[i][j] > 1) || (mat[i][j] < 0))
                    return false;
        return true;
    }

    public static void rowcolmatrix(int[][] mat) {
        int H_cnt = 0, V_cnt = 0, tmp_cnt1 = 0, tmp_cnt2 = 0;

        if (!validmat(mat)) {
            System.out.println(" illgal unput matrix!!!");
            return;
        }

        for (int i = 0; i < mat.length; i++) {
            for (int j = 0; j < mat[i].length; j++) {
                if (mat[i][j] != 0)
                    tmp_cnt1++;
                else if (H_cnt < tmp_cnt1)
                    H_cnt = tmp_cnt1;
                else
                    tmp_cnt1 = 0;

                if (mat[j][i] != 0)
                    tmp_cnt2++;
                else if (V_cnt < tmp_cnt2)
                    V_cnt = tmp_cnt2;
                else
                    tmp_cnt2 = 0;
            }
            if (H_cnt < tmp_cnt1)
                H_cnt = tmp_cnt1;
            tmp_cnt1 = 0;
            if (V_cnt < tmp_cnt2)
                V_cnt = tmp_cnt2;
            tmp_cnt2 = 0;
        }

        System.out.println("H_cnt: " + H_cnt);
        System.out.println("V_cnt: " + V_cnt);
    }

    public static void main(String[] args) {
        int[][] mat = {{1, 0, 1, 0, 0},
                       {1, 0, 0, 1, 1},
                       {0, 0, 0, 0, 1},
                       {1, 0, 1, 0, 1},
                       {0, 1, 0, 0, 1}};

        rowcolmatrix(mat);
    }
}

```

1. (6 נקודות) מה תדפיס התוכנית? נמק את תשובתך.
2. (6 נקודות) הסבר מה תדפיסה התוכנית עבור מטריצה mat כלשהיא.

חלק ב' (24 נק')

ענה על שתיים מבין השאלות 4-6 (לכל שאלה – 15 נקודות)

שאלה מספר 4 (12 נקודות)

כתבו פעולה בשפת JAVA שמקבלת שני פרמטרים מספרים שלמים חיוביים. התוכנית תבדוק את תקינות הקלט. ותדפיס הודעה מתאימה אם הקלט אינו תקין.

התוכנית תחזיר מספר שלם שמחושב באופן הבא:

מספר שכל אחת מספרותיו היא הגדולה מבין הספרות של המספרים שקיבלה הפעולה בפרמטרים. אם לאחד המספרים יש יותר ספרות. יודפסו הספרות העודפות שלו שכן הן גדולות מאפס.

דוגמא 1:

קלט : 345 , 18234

הפלט יהיה : 18345

דוגמא 2:

קלט : 6123 , 7231

הפלט יהיה : 7233

שאלה מספר 5 (12 נקודות)

כתוב פעולה בשפת JAVA שתקבל כפרמטר מחרוזת, ותחזיר מערך של שלמים.

הפעולה תוודא שהמחרוזת כוללת אותיות לועזיות בלבד ורווחים. אם לא, הפונקציה תחזיר מערך של לשלם אחד, תציב בו את הערך -1 .

אם כן:

הפונקציה תחזיר מערך של שלמים בגודל של מספר המילים שבמחרוזת ועוד 1, בכל תא שיוקצה תציב את גודל המילה, כלומר מספר האותיות שבמילה. שים לב, מילים מופרדות ברווח אחד או יותר.

בתא האחרון במערך תציב התוכנית את הערך -1 לצורך סימון של סוף המערך.

לדוגמא:

אם נריץ את הפונקציה בצורה הבאה:

```
ans = func("this is question number five in the exam");
```

כאשר ans מוגדר כמערך של int.

הפונקציה תחזיר מערך שיכיל את הערכים הבאים:

מועד, שאלון

4 2 8 6 4 2 3 4 -1

שאלה מספר 6 (12 נקודות)

כתבו פעולה בשפת JAVA המקבלת כפרמטר מחרוזת המורכבת מתווים: {,},() (סוגריים רגילים ומסולסלים). התוכנית תבדוק את תקינות הקלט (שאכן יש רק את התווים הללו במחרוזת הקליטה).

התוכנית תדפיס הודעה האם המחרוזת שנקלטה היא סדרה חוקית של סוגריים או שלא:

סדרה חוקית היא סדרה בה לכל פתיחת סוגריים יש סגירת סוגריים מאותו סוג. כמו כן הסוגריים האחרונות שנפתחו צריכות להיות הראשונות להיסגר:

דוגמאות:

1. $\{ \}$ – חוקי.
2. $\{ \{ () \} \}$ – חוקי.
3. $\{ () \}$ – חוקי.
4. $\{ \} \{ \}$ – חוקי.
5. $\{ \}$ – לא חוקי.
6. $\{ \}$ – לא חוקי.
7. $\{ \{ () \} \}$ – לא חוקי.

נמק את צורת הפתרון שכתבת בתוכנית.


```
enum TempUnits {
    CEL, FAR, KEL
}

public class TemperatureCalc {
    private double celsius = 0;
    private double fahrenheit = 32;
    private double kelvin = 273.15;

    public TemperatureCalc() {
        celsius = 0;
        fahrenheit = 32;
        kelvin = 273.15;
        printTemp();
    }
    public TemperatureCalc(double T, TempUnits U) {
        TemperatureCalc(T, U);
        printTemp();
    }

    public void TemperatureCalc(double T, TempUnits U) {
        if (U==TempUnits.CEL) {
            celsius = T;
            fahrenheit = T * 9 / 5 + 32;
            kelvin = T + 273.15;
        } else if (U==TempUnits.FAR) {
            celsius = (T-32)*5/9;
            fahrenheit = T;
            kelvin = celsius + 273.15;
        } else {
            celsius = T - 273.15;
            fahrenheit = celsius*9/5+32;
            kelvin = T;
        }
    }

    public void printTemp() {
        System.out.println("Temp(C) = "+celsius+"
                               Temp(F) = " + fahrenheit
                               + " Temp(K) = " + kelvin);
    }
    /* student to write */
    public void SetTemp(double T, TempUnits U) {
    }
    public TemperatureCalc AddTemp(TemperatureCalc T1,
                                    TemperatureCalc T2) {
    }
}
```

```
public class Main {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        /*section A*/  
        TemperatureCalc T1 = new TemperatureCalc(25,TempUnits.CEL);  
        TemperatureCalc T2 = new TemperatureCalc(100,TempUnits.FAR);  
        TemperatureCalc T3 = new TemperatureCalc(300,TempUnits.KEL);  
        TemperatureCalc T4 = new TemperatureCalc();  
  
        /*section B*/  
  
        T1.SetTemp(30, TempUnits.CEL);  
        T1.printTemp();  
        T2.SetTemp(70, TempUnits.FAR);  
        T2.printTemp();  
        T3.AddTemp(T1,T2);  
        T3.printTemp();  
    }  
}
```

1. (10 נקודות) בהתייחס ל section A בתוכנית, תאר אילו קטעי קוד במחלקה TemperatureCalc מופעלים, מי מהם הוא בנאי ומי פעולה? האם ומה יודפס בסיום קטי הקוד הזה?
2. (10 נקודות) כתוב את שתי הפעולות :

```
public void SetTemp(double T,TempUnits U){  
    }  
  
    public void AddTemp(TemperatureCalc T1,  
                        TemperatureCalc T2){  
    }  
}
```

setTemp מצביא את T לפי סוג היחידות שמועבר ב U.

AddTemp סוכם את הטמפרטורה ששמורה ב T1 עם זו ששמורה ב T2 לתוך המופע של העצם שקרא לפעולה.

3. (6 נקודות) מה תדפיס התוכנית בחלק של section B בתוכנית?

```

public class SecretString {
    private String str;
    private String key;

    public SecretString(String str) {
        this.str = str;
        this.key = str.repeat(2).substring(str.length()-2, str.length()+2)
                    +str.charAt(str.length()-1);
    }

    public String getKey(){
        return(key);
    }

    /*student to write */
    public void printSecStr(String key) {
    }
}

public class Main {

    public static void main(String[] args) {

        System.out.println("Section A: " );
        SecretString Mystr = new SecretString("riddle");
        String key = Mystr.getKey();
        System.out.println(key);
        System.out.println("Section B: " );
        Mystr.printSecStr("try");
        Mystr.printSecStr(key);
    }
}

```

1. (10 נקודות) מה תדפיס התוכנית ב section A שלה? תאר את הפעולה שמתבצעת על המחרוזת כדי לקבל את .key
2. (10 נקודות) כתוב את הפעולה printSecStr (ראה הגדרה במחלקה) הפעולה מקבלת מחרוזת והיא תבדוק האם הערך key במופע של SecretString שקרא לפעולה שווה למחרוזת שהתקבלה כפרמטר. אם כן אז תדפיס את המחרוזת str, אם לא אז תדפיס הודעה מתאימה ואת אורך המחרוזת str.
3. (6 נקודות) מה תדפיס התוכנית בחלק של section B בתוכנית?

```

public class Traincards {
    private int carts;
    private int[] cartSize;
    private int[] cartOccupancy;

    public Traincards(int carts,int[] cartSize) {
        this.carts = carts;
        this.cartSize = new int[carts];
        this.cartOccupancy = new int[carts];
        for (int i=0; i<carts;++i) {
            this.cartSize[i] = cartSize[i];
            this.cartOccupancy[i] = 0;
        }
    }

    public void printTrainsSizes(Traincards train){
        System.out.print("catrs sizes: ");
        for (int traincart: train.cartSize) {
            System.out.print(traincart);
        }
        System.out.println();
    }

    public void printTrainsOccupancy(Traincards train){
        System.out.print("catrs occupancy: ");
        for (int traincart: train.cartOccupancy) {
            System.out.print(traincart);
        }
        System.out.println();
    }

    public boolean goOnTrain(Traincards train,int cartNum){
        if (cartNum >= carts)
            return false;
        if (this.cartOccupancy[cartNum]<this.cartSize[cartNum]) {
            this.cartOccupancy[cartNum]++;
            return true;
        }
        else return false;
    }

    public int recNumVacant(Traincards train,int index,int num) {

        if (index<train.carts) {
            if (train.cartOccupancy[index] < train.cartSize[index]) {
                num = recNumVacant(train, index + 1, num + 1);
            } else num = recNumVacant(train, index + 1, num);
        }
        return(num);
    }

    public int[] CheckVacant(Traincards train) {
        int num = recNumVacant(train,0,0);
        int[] res = new int[num+1];
        int j =0;
        for (int i=0;i<train.carts;i++)
            if (train.cartOccupancy[i] < train.cartSize[i])
                res[j++] = i;
        res[j] = -1;
        return (res);
    }
}

```

מועד, שאלון

```
}  
  
public class Main {  
  
    public static void main(String[] args) {  
  
        System.out.println("Section A: " );  
        int[] sizeArray = new int[]{10,1,20,30,10,20,10,30};  
        Traincarts train = new Traincarts(8,sizeArray);  
        train.printTrainsSizes(train);  
  
        System.out.println("Section B: " );  
        train.printTrainsOccupantcy(train);  
        train.goOnTrain(train, 1);  
        train.printTrainsOccupantcy(train);  
  
        System.out.println("Section C: " );  
        int[] vacantList;  
        int i=0;  
        vacantList = train.CheckVacant(train);  
        System.out.print("the carts that has place aer: ");  
        while (vacantList[i]>=0){  
            System.out.print(vacantList[i++]);  
        }  
    }  
}
```

נתונה המחלקה TrainCarts מייצגת את קורונות הרכבת s, היא מכילה את מספר הקורונות cartSize, כמה אנשים יכולים להיות בקרון cartSize, וכמה אנשים מאכלסים את הקרון cartOccupantcy.

1. (8 נקודות) מה תדפיס section A של התוכנית ?
2. (8 נקודות) מה תדפיס section B של התוכנית ? נמק את תשובתך. מה מבצעת הפעולה goOnTrain?
3. (10 נקודות) מה תדפיס section C של התוכנית ? נמק את תשובתך. מה מבצעת הפעולה checkVacant?

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט