

מבחן ב-JAVA

הנחיות כלליות לנבחנים:

1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה:

```
Scanner in=new Scanner (System.in);
```

2. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם:

```
int x = in.nextInt();
```

3. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני:

```
double y = in.nextDouble();
```

4. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת:

```
String str = in.next();
```

5. הוראות לפלט על המסך:

```
System.out.print();
```

6. ייצרת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (Y <= num <= X).

שיטה א' – שימוש במחלקה שירות Math:

```
intnum = X + (int)(Math.random()*(Y - X +1));
```

שיטה ב' – שימוש במחלקה Random:

```
Random rand = new Random();
```

```
int num = X + rand.nextInt(Y - X + 1);
```

7. הפונקציה s.substring(k)מחזירה תת-מחרוזת מקומ k עד סוף המחרוזת.

הפונקציה s.substring(k,p)מחזירה תת-מחרוזת מקומ k (כולל) עד מקום p (לא כולל).

חלק א'

ענו על שלוש מבין השאלות 1–4 (ערך כל שאלה – 12 נקודות).

שאלה 1

בשיטת ה党校ה "סטופיד" משתמשים כדי להצפין מסר סודי ללא שימוש בכלים ואלגוריתמים מתקדמים.
לשיטת שלושה שלבים:

- הסרת רוחחים מהמסר המקורי.
- החלפת סדר התווים בכל זוג תווים צמודים (אם מספר התווים אי-זוגי, התו האחרון נשאר ללא שינוי).
- כתיבת התווים מהסוף להתחלה (הפיכת סדר התווים).

לדוגמה:

אם הטקסט המקורי היה "HelloWorld!" אז הטקסט המוצפן יהיה "HelloWllHe".
Hello World! → HelloWorld! → eHllWorodl! → !ldoroWllHe
כתבו פוליה אשר מקבלת מחזוזות ומחזירה מחזוזות מוצפנת.

שאלה 2

נתון מערך arr בגודל n המכיל מספרים שלמים שונים זה מזה.
נגיד "נקודות איזון" כאינדקס k במערך, כך שמכפלת כל האיברים משמאלו לאינדקס k שווה למכפלת כל האיברים מימין לאינדקס k (לא כולל האיבר באינדקס k).

כתבו פוליה המוצאת את נקודת האיזון במערך ומחזירה את האינדקס שלה. אם יש כמה נקודות איזון יש להחזיר את הראשונה מצד משאל. אם לא קיימת נקודת האיזון הפעולה תחזיר -1.

שאלה 3

نتונה הפעולה : what

```
public static int what(int[] arr)
{
    int c = 0;
    int m = 0;
for(int i = 0; i<arr.length; i++)
{
    if(arr[i]%2 == 0)
    {
        c++;
    }
    else
    {
if(c > m)
{
    m = c;
}
c = 0;
}
}
if(c > m)
    return c;
return m;
}
```

(4 נק') א. נתון מערך {12, 6, 3, 17, 4, 5, 2, 8, 10, 13} .arr = {12, 6, 3, 17, 4, 5, 2, 8, 10, 13}

עקבו אחרי זימון (arr) וורשמו מה תהייה תוצאה הזימון. יש להראות מעקב אחרי הביצוע!

(3 נק') ב. נתנו דוגמה לערך arr בגודל שישה תאים הכלול במספרים שלמים שונים זה מזה, שעבורו הפעולה

תחזיר את הערך ארבע.

(3 נק') ג. מהו הערך הקטן ביותר שהפעולה what יכולה לחזור? נתנו דוגמה לערך arr בגודל שישה תאים

הכולל מספרים שלמים שונים זה מזה, שעבורו הפעולה what תחזיר ערך זה.

(2 נק') ד. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

שאלה 4

במפעל יש שני סוגי של עובדים : פועלים ומהנדסים. שכרו של כל עובד מחושב כך :

- עבור כל אחת מ-160 שעות העבודה הראשונות פועל מקבל 80 ₪ ומהנדס – 150 ₪.
- עבור כל שעה נוספת מקבל העובד תשלום נוסף של 70 ₪.

נתונה מחלקת :

```
class Employee
{
    private String id; // ת.ז. של העובד
    private int status; // 1 - פועל, 2 - מהנדס
    private int hours; // מספר שעות עבודה בחודש
    public Employee (String id, int st)
    {
        this.id=id;
        this.status=st;
        this.hours=0;
    }
}
```

במחלקה הוגדרו כל הפעולות `set` ו-`get` וגם הפעולה `toString()`.

(3נק') א. כתבו במחלקה `Employee` פעולה `getSalary()` לחישוב המשכורת החודשית של עובד. כותרת הפעולה :

```
public int getSalary ()
```

(3נק') ב. לפניכם קטע תוכנית קליטת נתונים שכר של עובד מסוים. עבור כל אחד מ-25 ימי העבודה בחודש ייקלטו שעת תחילת העבודה ושעת סיום העבודה. אחרי קליטת הנתונים, הקטע ידפיס את השכר של העובד.

השלימו את החסר :

```
Scanner in=new Scanner(System.in);
int s = 0;
String n = _____ (1) _____;
int t = _____ (2) _____;

Employee emp = _____ (3) _____;
for (int i = 1; i<25; i++)
{
    int a=in.nextInt();
    int b=in.nextInt();
    s= _____ (4) ____;
}
emp.setHours(____ (5) ____);
System.out.println(_____ (6) _____);
```

(6נק') ג. כתבו פעולה אשר מקבלת את מערך נתונים השכר של כל עובדי המפעל. על הפעולה להדפיס את מספרי הזוחות של הפועלים אשר משכורותם גבוהה ממוצע המשכורות של המהנדסים.

חלק ב'

ענו על שתיים מבין השאלות 5–7 (ערך כל שאלה – 15 נקודות).

שאלה 5

הגדלה:

מספר ראשוני הוא מספר שלם חיובי שמתחלק בלי שארית רק ב-1 ובעצמו.
4 נק') א. כתבו פעולה המקבלת מספר שלם וחובי ובודקת אם הוא ראשוני. אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ואם לא – הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה:

```
public static boolean isPrimary(int num)
```

השערת גולדבך (Goldbach) היא השערה בתורת המספרים שלפיה אפשר להציג כל מספר זוגיכסום של שני מספרים ראשוניים.

לדוגמא:

$$\begin{aligned} & (1+7 = 8) \text{ או } 3+5 = 8 \\ & (3+13 = 16) \text{ או } 5+11 = 16 \\ & (11+13 = 24) \text{ או } 7+17 = 24 \\ & (23+23 = 46) \text{ או } 5+41 = 46 \end{aligned}$$

4 נק') ב. כתבו פעולה המקבלת מספר שלם זוגי סכט, ומחזירה את מספר הזוגות של מספרים ראשוניים אשר סכומם שווה למספר num.

כותרת הפעולה:

```
public static int countPrimaryPairs(int num)
```

4 נק') ג. כתבו פעולה המקבלת מספר שלם זוגי num, ומחזירה מערך הכלול את כל הזוגות של המספרים הראשוניים שסכוםם שווה לו.

לדוגמא:

עבור המספר 42 הפעולה תחזיר את המערך { 1, 41, 5, 37, 11, 31, 13, 29, 19, 23 } כי :

$$\begin{aligned} 42 &= 41 + 1 \\ 42 &= 37 + 5 \\ 42 &= 31 + 11 \\ 42 &= 29 + 13 \\ 42 &= 23 + 19 \end{aligned}$$

כותרת הפעולה:

```
public static int[] allPrimaryPairs(int num)
```

(3 נק') ד. מהי סיבוכיות זמן הריצה של כל הפעולות שתכתבם? הסבירו את תשובתכם.

שאלה 6

מפעל לייצור דגליים של מדינות שונות מעוניין במערכת ניהול מלאי ממוחשבת.
לשם כך הוגדרה המחלקה "דגל" (Flag) ולה התכונות האלה:

- שם מדינה (country) - מחרוזת (String)
- אורך (length) - מספר שלם (int)
- רוחב (width) - מספר שלם (int)

במחלקה הוגדרה פוליה בונה מקבלת ערכים לכל התכונות והפעולות `get` ו-`set`.

(3 נק') א.הגדירו מחלקה בשם "מחסן דגליים" (Warehouse) הכוללת את התכונות האלה:

- מערך של דגליים (flags) - מערך של עצמים מסווג "דגל" (Flag) בגודל מקסימלי של 100.
- מערך של כמות (quantities) - מערך של מספרים שלמים (int) באותו גודל כמו מערך הדגליים, כאשר כל תא מצין את הכמות של הדגל המתאים בערך הדגליים (הדגל במקום ה-*i* בערך הדגליים מתאים לכמות במקום ה-*i* בערך הכמות).
- מספר הדגליים הנוכחי במחסן (currentFlags) - מספר שלם (int).

כתבו פוליה בונה למחלקה המתחילה את מערך הדגליים ומערך הכמות בגודל 100 ואת מספר הדגליים הנוכחי ל-0.

(4 נק') ב.כתבו במחלקה "מחסן דגליים" פוליה מקבלת שם מדינה, אורך ורוחב של דגלומספר דגליים ומוסיפה את הדגל למחסן. אם כבר קיים דגל זהה במחסן, הפעולה תעדכן את הכמות שלו. אם המחסן מלא, הפעולה תדפיס הודעה מתאימה.
כותרת הפעולה:

```
public void add(String country, int length, int width, int quant)
```

(4 נק') ג.כתבו במחלקה "מחסן דגליים" פוליה מקבלת מספר שלם המיצג כמות מינימלית ומדפסה את שמות הפרטיהם של כל הדגליים שכמותם במחסן קטנה מהכמות המינימלית.
כותרת הפעולה:

```
public void flagsWithMinQuantity (int minQuantity)
```

(4 נק') ד.לקראת ביקור של ראשי מדינות שונות יש להכין דגליים לקישוט העיר. כתבו במחלקה "מחסן דגליים" פוליה מקבלת רשימה של שמות מדינות (ערך של מחרוזות) ומדפסה עבור כל מדינה ברשימה את כמות הדגליים שלה הקיימים במחסן. **שים לב שבמחסן יכולים להיות דגליים שונים של אותה המדינה!**
כותרת הפעולה:

```
public void printFlags(String[] countries)
```

שאלה 7

נתונות ארבע פועלות:

```

public static double one (int num)
{
return two (num,0,0);
}
private static double two (int num, int s,int c)
{
if(num == 0) return (double)s/c;
    return two (num/10, s+ (num % 10), c+1);
}
public static int[] three (int[] arr, int p)
{
    int n = arr.length;
int[] temp=new int [n];
four(arr, temp, 0, 0, n-1,p);
    return temp;
}
private static void four (int[] arr, int[] temp, int k,
                        int left, int right, int p)
{
    if (k <arr.length)
    {
        if (one(arr[k]) > one(arr[p]))
        {
            temp[right] = arr[k];
four(arr, temp, k+1, left, right-1, p);
        }
        else
        {
            temp[left] = arr[k];
four(arr, temp, k+1, left+1, right, p);
        }
    }
}
}

```

(5 נק').

1. עקבו אחרי זימון הפעולה (6123) **one** ורשמו את תוצאת הזימון. יש להראות מעקב!
2. תנו דוגמה של מספר שלם וחובי גדול מ-100 שעבורו הפעולה תחזיר ערך חמש.
3. מה מבצעת הפעולה(**num**)**one** עבור מספר שלם **num**?

(10 נק'). ב. נתון המערך **a** = {126, 9, 35, 2684, 8941, 24}

1. עקבו אחרי זימון הפעולה (**three** (3)) ורשמו מה תהיה תוצאה/zימון.

יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה **three, אין צורך להראות מעקב אחרי הפעולות**one** ו**two**.**

2. האם קיים ערך **p** שעבורו זימון הפעולה (**three** (**a**, **p**)) יגרום לשגיאה? הסבירו את תשובהיכם.
3. תנו דוגמה של מערך **arr** בגודל שישה תאים כך שזימון הפעולה (**three** (**arr**, **p**)) יחזיר מערך זהה ל-**arr** עבור כל ערך **p** תקין. אם הדבר אינו אפשרי, הסבירו מדוע.
4. מה מבצעת הפעולה (**three** (**a**, **p**)) עבור מערך של מספרים שלמים **arr** וערך שלם **p**?

חלק ג'

ענו על שתיים מבין השאלות 8–10 (ערך כל שאלה – 17 נקודות).

שאלה 8

במשחק תפוזרת (Word Search) הפורטר צריך לחפש בתוך מטריצה (מערך דו-ממדי) של אותיות, רצפים של אותיות המרכיבים את המילה הנтונה. כיוון קריאת המילים יכול להיות מיימי לשמאל, משמאלי לימין, מלמטה ומלמטה למעלה.

לדוגמה, המילה HELP מופיעה במטריצה שלפניכם שלוש פעמים :

A	H	E	L	P	K
B	T	F	E	H	H
R	A	D	S	E	E
P	L	E	H	L	L
K	Z	H	R	T	P

כתבו פוליה המקבלת מערך דו-ממדי של אותיות arr ומילה word. על הפוליה לבדוק אם המילה מופיעה במערך (לפי הכללים של משחק התפוזרת). אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ואם לא – הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה :

```
public static boolean exist(char[][] arr, String word)
```

שאלה 9

המערכת "ארגוני" לניהול חשבונות משתמשים כוללת שתי מחלקות : Account-Users.

למחלקה Account תכונות הבאות :

- שם משתמש - username, מסוג מחروفת, String
- סיסמה הנוכחיית – currentPass, מסוג מחروفת, String
- סיסמאות קודמות – passHistory, מסוג מערך של 10 מחרוזות, String. המערך ישמור עד 10 סיסמאות ה קודמות של החשבון.

(2 נק') א. כתבו בנאי (constructor) למחלקת Account שמקבל שם משתמש וסיסמה ראשונית כפרמטרים. הבניי יתחל את username, יאחסן את הסיסמה הראשונית ב- .passHistorycurrentPass

(4 נק') ב. במערכת קיימת דרישת אבטחה לסיסמאות : הסיסמה תקין אם היא עונה לפחות שלושה מתוך חמישה תנאים :

- הסיסמה צריכה להיות באורך של שמונה תוויים לפחות.
- הסיסמה צריכה להכיל שתי אותיות גודלות('Z'- 'A') לפחות.
- הסיסמה צריכה להכיל לפחות ספרה אחת ('9'-'0').
- הסיסמה צריכה להכיל לפחות תו מיוחד אחד (כל تو שאינו אות או ספרה).
- בסיסמה אין תוויים זהים צמודים.

כתבו במחלקה Account את הפעולה setPasswordValidה מקבלת מחרוזת ובודקת אם היא יכולה להיות סיסמה.

(2 נק') ג. כתבו במחלקה Account את הפעולה updatePasswordה מקבלת כפרמטר סיסמה חדשה. הסיסמה החדשה צריכה להיות תקינה. אם היא לא תקינה, הפעולה לא תבצע עדכון ותדפיס הודעה מתאימה. הסיסמה החדשה צריכה להיות גם שונה מהסיסמה הנוכחיית וסיסמאות הקודמות. אם היא זהה, הפעולה לא תבצע עדכון ותדפיס הודעה מתאימה.

אם הסיסמה החדשה תקינה ואיינה זהה אף לא לאחר מהsisמאות הקודמות, הפונקציה תעדרן את הסיסמה החדשה תקינה ותוסיף את הסיסמה החדשה לתחילת מערך currentPasssisמאות הקודימות (אם המערך מלא, הסיסמה החדשה יישנה ביותר passHistoryתידרש).

המשך שאלה 9 בדף הבא!

המשך שאלה 9:

למחלקה `Users` שתי תכונות:

- `char accounts[]`, מסוג מערך עצמים מסוג `Account`, בגודל מקסימלי 100.
- `int numOfAccounts`, מסוג מספר שלם,

(2 נק') ד. כתבו במחלקה `Users` את הפעולה `addUser`接收账户名と密码を引数として受け取る。が受取ったアカウント情報を登録する。が登録する。

תחליה הפעולה תבודוק אם כבר קיימים חשבונם עם שם המשתמש הזה. אם קיימים או אם אין מקום, הפעולה לא תוסיף משתמש חדש ותדפיס הודעה מתאימה.

אם שם המשתמש לא קיים והמערך `accounts` אינו מלא, הפעולה תיצור אובייקט חדש מסוג `Account`, תוסיף אותו למערך `accounts` ותעדכן את ה-`numOfAccounts`.

(7 נק') ה. עקב ריבוי ניסיונות פריצה מצד גורמים זרים, הוחלט להקשות את דרישות האבטחה לסיסמות של המשתמשים. בהתאם לכך:

- הציעו לפחות שני שיפורים נוספים לחיזוק הסיסמות, אשר יתווסף לתנאים לסיסמה תקינה.
- כתבו פונקציה המאפשרת לקבל את רשימת המשתמשים הנדרשים לחיזוק הסיסמה ולצד כל משתמש את רשימת התנאים בהם סיסמתו הישנה אינה עומדת. **נא הדפיסו הודעה מתאימה!**
- ממשו את השינויים הנדרשים בהתאם לשיפורים כפי שהצעתם במחלקה אחת או יותר.

יש לתעד היטב את הצעתכם.

שאלה 10

נתונות הפעולות הבאות: `secret`, `mystery`, `what` ו-`why`.

```

public static void secret(int[] a, int s) {
    s %= a.length;
    mystery(a, 0, a.length - 1);
    mystery(a, 0, s - 1);
    mystery(a, s, a.length - 1);
}

public static void mystery(int[] a, int start, int end) {
    int temp;
    while (start < end) {
        temp = a[start];
        a[start] = a[end];
        a[end] = temp;
        start++;
        end--;
    }
}

public static void what(int[] a, int d) {
    why(a, d, 0);
}

public static void why(int[] a, int d, int i) {
    if (i < a.length) {
        int j = (i + d) % a.length;
        int rest = a[j];
        why(a, d, i + 1);
        a[i] = rest;
    }
}

```

נתון מערך `arr` של מספרים שלמים:

0	1	2	3	4	5	6
10	3	6	8	2	11	5

2 נק') א. עקבו אחרי זימון הפעולה `mystery(arr, 1, 4)` ורשמו מה יהיה תוכן המערך אחרי הזימון.

2 נק') ב. עקבו אחרי זימון הפעולה `secret(arr, 3)` ורשמו מה יהיה תוכן המערך אחרי/zימון.

2 נק') ג. מה מבצעת הפעולה `secret(a, d)` עבור מערך של מספרים שלמים `a` ומספר שלם וחובי `d`?

3 נק') ד. עקבו אחרי זימון הפעולה `what(arr, 3)` ורשמו מה יהיה תוכן המערך אחרי/zימון.

יש להראות ערכי המשתנים בכל זימון הרקורסיבי

5 נק') ה. אחרי זימון הפעולה `what(brr, 2)` יתקבל המערך `brr` זהה:

0	1	2	3	4	5
10	20	30	40	50	60

מה היה תוכן המערך brr לפני זימון הפעולה?

3 נק') א. מה מבצעת הפעולה `what(a, d)` עבור מערך של מספרים שלמים `a` ומספר שלם וחובי `d`?