



מצרכ

המחלקה Array

שם התלמיד -
כיתה -
תאריך -

1. מהו מערך?

למורה דפנה 3 תלמידים, והיא מבקשת לחשב את ממוצע ציוניהם, ולמצוא את כל התלמידים שציוניהם גבוהים מהממוצע.

לשם כך, כתבה תוכנית ובה 3 משתנים: `grade1`, `grade2`, `grade3`

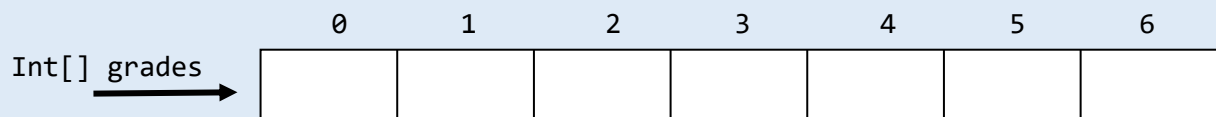


הסיפור אינו אמיתי. לדפנה יש 100 תלמידים! האם תיצור 100 משתנים?

`grade1`, `grade2`, `grade3`.....`grade99`, `grade100`

שימו לב – אם הצורך היה רק לחשב את הממוצע, לא היינו זקוקים לשמירת 100 הנתונים. כאן יש לעבור על הנתונים פעמיים – פעם כדי לחשב את הממוצע ופעם כדי למצוא את הציונים הגבוהים ממנו.

מערך הוא רצף של נתונים (איברים), אשר כולם הם מאותו טיפוס. לכל איבר במערך יש מספר סידורי, אשר מייצג את מיקומו במערך. לכל איבר במערך ניתן לגשת באופן ישיר ללא תלות באיברים האחרים במערך.



במערך `grades` 7 תאים. יכולנו ליצור 7 משתנים בודדים, אך נח ויעיל יותר לאגד את המשתנים במבנה נתונים סדור יחיד.

שם כל תא במערך (שהוא משתנה) בנוי מ"שם המערך" (כאן `grades`) וממיקומו במערך. מיקומי המערך מתחילים במספר 0, לכן התא הראשון הוא `grades[0]`, התא השני הוא `grades[1]` וכך הלאה.

תאי המערך הם בדיוק ככל משתנה אחר מהטיפוס.

מערך הוא עצם שהוא אוסף סדור של משתנים מאותו טיפוס, מסודרים בסדר רץ, בהם אנו מאחסנים ערכים מאותו טיפוס.

אנו משתמשים במערך כאשר יש צורך לסרוק את הנתונים יותר מפעם אחת.



מתי משתמשים במערך?

1. בבעיות של צורך פתרון יש לשמור מספר גדול של נתונים.
2. בבעיות בהן יש צורך בעיבוד נוסף של הנתונים, כזה שלא ניתן לבצע בשלב הקלט.
3. בבעיות בהן יש קשר בין הנתונים, הם בעלי משמעות דומה וניתנים לתיאור כאוסף סדור של איברים מאותו טיפוס.

| | | | | | | | | |
|---|----|----|-----|----|-------|-------|--------|-------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | 23 | 89 | 644 | 76 | "דנה" | "דני" | "חיים" | "משה" |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | -7.9 | 2.33 | -4.3 | 77.3 | 87.0 | 6.77 | 4.5 | ילד1 | ילד2 | ילד3 | ילד4 | ילד5 |

מערך הוא אוסף סדור של משתנים.

ה"חדרים" במערך נקראים 'תאים'.

מספרי התאים במערך נקראים בשם 'אינדקסים', ובעברית מציינים.

הנתונים שבחדרים נקראים 'ערכים'.

האינדקסים אינם משתנים – הם כמו שמות של משתנים, כמו החדרים שמספריהם קבועים, אך דייריהם מתחלפים.

הערכים יכולים להשתנות כרצוננו.

מערך הוא עצם, מופע של המחלקה Array ב Java.



משימה 1.1

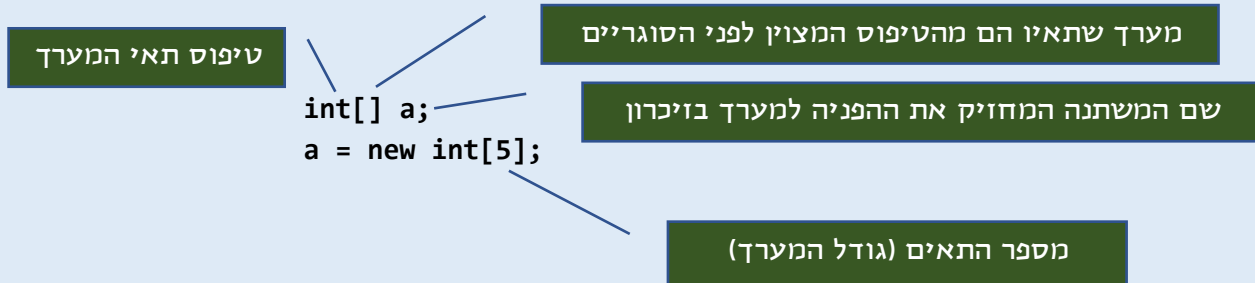
על מנת לחקור דיאטה חדשה, נערכה מדידת משקלים יומית. הנתונים מתקבלים בקלט עד לקבלת הזקיף 0.

האם לצורך המשימות הבאות יש צורך בשמירת כל הנתונים?

| כ/לא | |
|------|---|
| 1 | כמה פעמים המשקל היה שווה למשקל ההתחלתי? |
| 2 | האם אי פעם המשקל היה נמוך מ-50 ק"ג? |
| 3 | בכמה שקילות המשקל היה גבוה מ-75? |
| 4 | מה ההפרש בין המשקל הנמוך ביותר והגבוה ביותר? |
| 5 | האם המשקל הסופי נמדד גם בשלב מוקדם יותר? |
| 6 | מה המשקל הממוצע שנמדד? |
| 7 | כמה פעמים נמדד משקל הגבוה מהממוצע? |
| 8 | האם המשקלים שנמדדו ממויינים בסדר יורד? |
| 8 | כמה פעמים נמדדו המשקלים – 60 ק"ג, 70 ק"ג, 80 ק"ג? |
| 9 | לגבי כל שקילה – כמה פעמים בעבר המשקל היה זהה לתוצאת השקילה הנוכחית? |

2. אתחול מערך

1. הצהרה על משתנה ושימוש בפעולה הבונה של מחלקת Array
מחלקה זו היא מחלקה מיוחדת ופקודת ה new נכתבת באופן שונה:

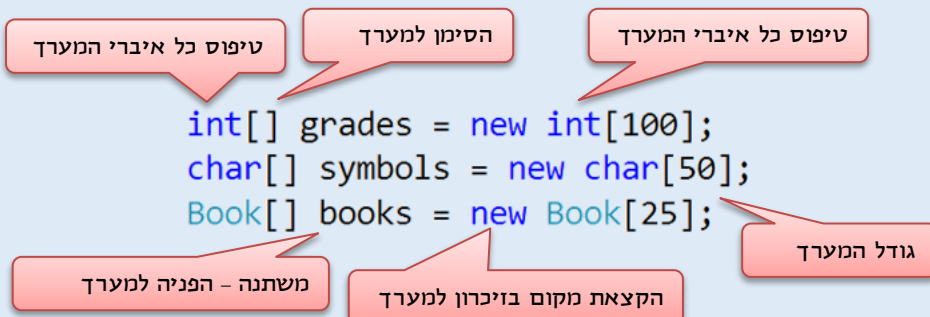
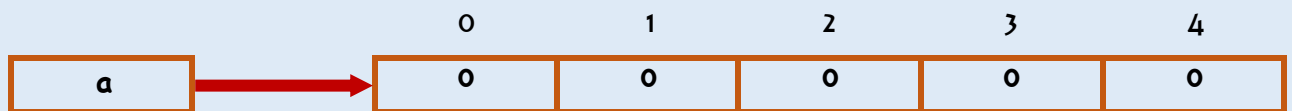


או בשורה אחת (הצהרה ובנייה יחד)

```
int[] a = new int[5];
```

הוראות אלו יצרו בזיכרון עצם מטיפוס Array שתאיו הם מטיפוס מספר שלם.

כיוון שמדובר בעצם, מופע של מחלקה, תאי המערך מאותחלים לערך ברירת המחדל של טיפוס התאים – מספרים מאותחלים ל-0, עצמים מאותחלים ל null.

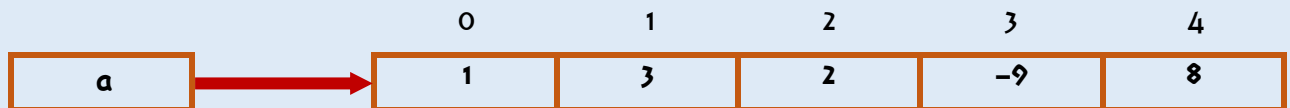


קיצור המאפשר הצהרה, הקצאה ואתחול התאים
בהוראה אחת

2. דרך מקוצרת – הצהרה ואתחול בערכים:

```
int[] a = {1,3,2,-9,8};
```

פקודה זו תיצור את המערך:



```
char[] a = {'d','4','#','p'};
```

פקודה זו תיצור מערך שאבריו הם תווים:



משימה 1.2

השלימו:

א. צרו מערך של מספרים שלמים, בהפניה a, בגודל 100:

```
int []_____ = new int[_____];
```

ב. צרו מערך של תווים בהפניה chars, בגודל 30:

```
char [] chars;  
_____ = new _____[30];
```

ג. צרו מערך של מספרים ממשיים, בהפניה heights, בגודל size, (size הוא משתנה מטיפוס int אליו קולטים ערך)

```
int size;  
double[] heights;  
size = input.nextInt();  
_____ = new _____[ _____ ] ;
```

Short cut this way →

ד. צרו מערך של מחרוזות בהפניה ar1 שיש בו את המחרוזות "ab", "bc", "dd"

```
_____ = _____
```

ה. צרו מערך של מספרים בהפניה ar2 שיש בו את הערכים 1,3,4,6

```
_____ = _____
```

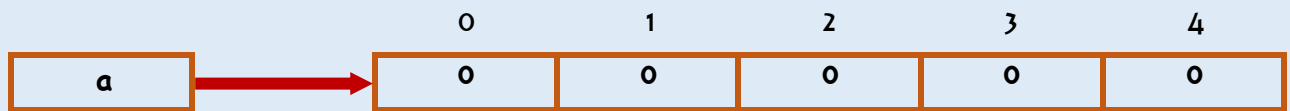
ו. האם ניתן ליצור מערך מבלי לדעת את טיפוס הנתונים של תאיו?

ז. האם ניתן ליצור מערך מבלי לדעת את גודלו?

3. גישה לתא במערך

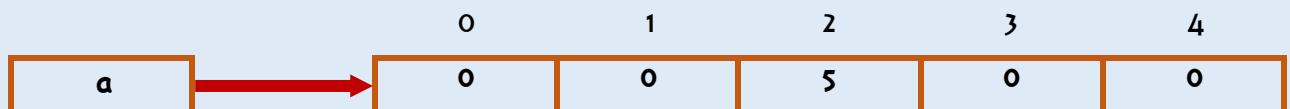
נעשית על ידי שם ההפניה ובסוגריים מרובעים המציין (האינדקס) של התא:

$a[0]$, $a[1]$, $a[2]$



$a[2] = 5;$

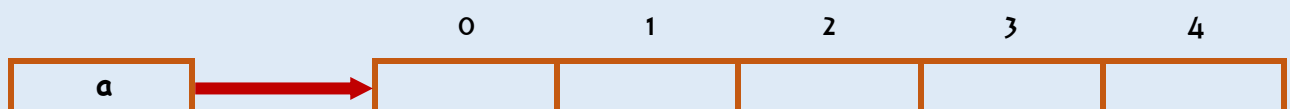
לאחר ביצוע פקודת ההשמה, יהיה בתא במצוין 2 הערך 5:



משימה 3.1

כיצד יראה המערך הנ"ל אחרי קטע הקוד הבא:

```
int a[] = new int[5];  
a[2] = 7;  
a[4] = 3;  
a[1] = a[2] + a[4];  
a[2]++;  
a[4] -= 2;
```



אורך המערך הוא 5

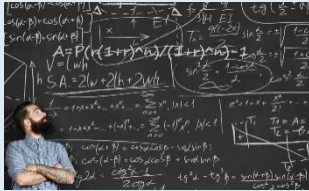
המצוין (האינדקס) בתא הראשון הוא 0 והמצוין (האינדקס) בתא האחרון הוא 4

כל איבר במערך הוא משתנה לכל דבר ועניין, מהטיפוס עליו הוצהר. כאן מדובר ב- int . ניתן לבצע השמה, אחזור (קריאת הערך), שינוי ערך וכו'.

בפניה למערך אין לחרוג מגבולות המערך (בדוגמה – המצוין חייב להיות מספר בין 0 ל-5).

```
x = a[1]*a[5];  
if (a[7] > 8)  
Y = Math.sqrt(a[9]);  
a[2]*=6;
```

שימוש בתא במערך – ככל משתנה בהתאם לטיפוס



משימה 3.2

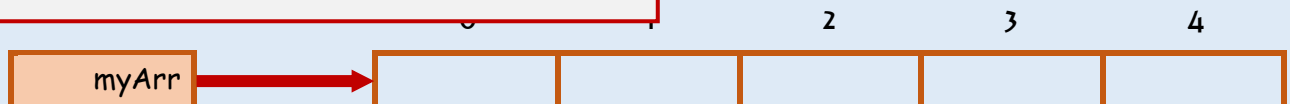
```
int[] myArr = new int[5];  
myArr[0] = 2;  
for (int i=1; i<myArr.length; i++)  
    myArr[i] = myArr[i-1] + 3;
```

א. מה יהיו ערכי המערך לאחר קטע הקוד?



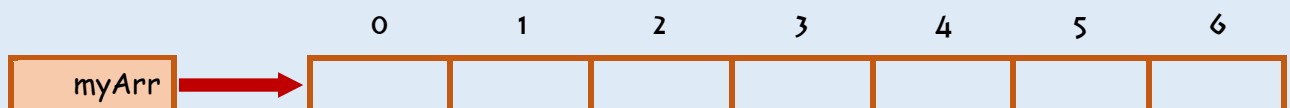
```
int[] myArr = new int[5];  
myArr[0] = 3;  
for (int i=1; i<myArr.length; i+=2)  
    myArr[i] = myArr[i-1] + 3;
```

ב. מה יהיו ערכי המערך לאחר קטע הקוד?



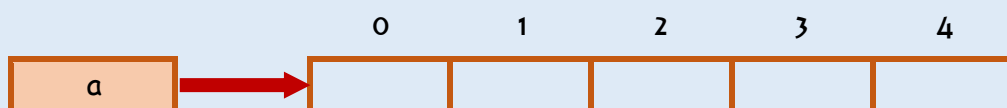
```
int[] a = {-10, -5, 1, 4, 8, 30};  
for (int i = a.length / 2; i < a.length; i++)  
    a[i] = a[i] * 2;
```

ג. מה יהיו ערכי המערך לאחר קטע הקוד?



```
int[] myArr = new int[5];  
for (int i=0; i<myArr.length; i++)  
    myArr[i] = 27%(i+2);
```

ד. מה יהיו ערכי המערך לאחר קטע הקוד?



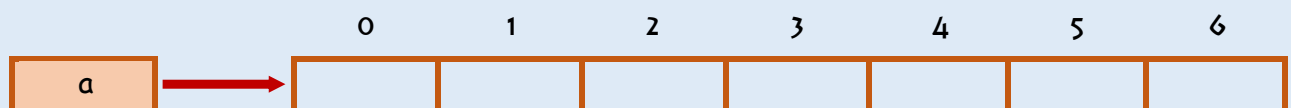
ה. מה יהיו ערכי המערך לאחר קטע הקוד?

```
int[ ] a = {1, 3, -5, -2};  
int i = 0;  
while (i < a.length){  
    a[i] = a[i] * 3;  
    i++;  
}
```



ו. מה יהיו ערכי המערך לאחר קטע הקוד?

```
int[ ] a = {6, 8, 9, 4, 3, 2, 2};  
int i = a.length - 2;  
while (a[i] <= a.length){  
    a[i] = a[i+1] * 2;  
    i -= 2;  
}
```



4. אורך מערך length תכונה במחלקת Array

לעצם מטיפוס Array יש תכונה מטיפוס שלם בשם length שבה מוגדר אורך המערך, וניתן לקבלו על ידי סימן הנקודה על ההפניה למערך:

שימוש בסימן הנקודה על מנת לפנות לתכונה של העצם

גודלו של מערך בהפניה arr הוא: `arr.length`

♥ שימו לב - מספרו של התא האחרון במערך הוא: `arr.length - 1`

♥ שימו לב - length היא תכונה ולא פעולה, ולכן אין סוגריים `length()`

היתרון - פנייה לכל תאי המערך גם יחד!

משימה 4.1

השלימו:

כיוון ששמות המשתנים (תאי המערך) הם במבנה זהה ורציף, ניתן לעבור בלולאה על האינדקסים!
התא הראשון במערך - נמצא במצוין (אינדקס) _____
התא האחרון במערך - נמצא במצוין (אינדקס) _____
התא האמצעי במערך שאורכו אי זוגי - נמצא במצוין (אינדקס) _____
התא הסימטרי (יחסית למרכז) לתא `a[i]` הוא תא _____

לרשותנו עומדים האינדקסים של תאי המערך. היות והם מסודרים (מאפס ועד מספרו של התא האחרון) - נוכל לגשת אל כל אחד מהתאים ע"י שימוש בלולאה המתחילה באפס ומסיימת באינדקס האחרון.

זו יכולה להיות לולאת `for` או לולאת `while` או לולאת `do-while`

אין לחרוג מגבולות המערך - עלינו לוודא כי האינדקס/המצוין, הוא אכן אינדקס המצוי המערך - בין 0 לגודל המערך פחות 1 (כזכור, האינדקסים מתחילים מ-0).

```
int[] nums = {1,2,3};

for(int i = 0; i < nums.length; i++)
    // do something with nums[i]

int i = 0;
while(i < nums.length){
    // do something with nums[i]
    i++;
}

int i = 0;
do{
    // do something with nums[i]
    i++;
}while(i < nums.length);

for(int n : nums)
    // do something with any value in nums
```

לולאות למצויני המערך. מאפשרות פנייה לתא באמצעות מיקומו. טובות למעבר על כל תאי המערך או חלקם.

כאשר משתמשים בלולאות `for/while`, ניתן לעבור על כל התאים או חלקם, מהתחלה לסוף או מהסוף להתחלה, או בקפיצות רצויות.

לולאת `foreach` לערכים עצמם. טובה למעבר על כל הערכים כאשר לא זקוקים למצוינים.

לולאת for

| | |
|---|-----------------------|
| <pre>for (int i=0; i< arr.length; i++) System.out.print (arr[i] + " ");</pre> | הדפסת איברי המערך arr |
| <pre>for (int i=0; i< arr.length; i++){ System.out.print ("enter num " + i); arr[i] = input.nextInt(); }</pre> | קלט למערך arr |
| <pre>boolean found = false; for (int i=0; !found && i < arr.length; i++){ if (arr[i] == found) found = true; }</pre> | האם איבר x נמצא? |

משימה 4.2

כתבו קטע קוד הקולט גודל רצוי של מערך ומספר שלם x. הקטע יצור מערך ובו סדרה חשבונית המתחילה ב x, כאשר הפרש

הסדרה הוא 2.

```
Scanner input = new Scanner(System.in);
int length = input.nextInt();
int x = input.nextInt();
_____ arr = _____;
for (_____; _____; _____){
    _____;
    x = _____;
}
```

משימה 4.3

נתון מערך חד ממדי A בגודל 13 המכיל מספרים שלמים חיוביים :

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|----|---|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|
| A → | 10 | 8 | 15 | 45 | 11 | 55 | 7 | 6 | 30 | 25 | 34 | 1 | 5 |

לפניכם שלושה קטעים :

```
1. for (int i=0; i< A.length ;i++)  
    if (A[i] % 5 == 0)  
        System.out.print(i+",");
```

מהו הפלט?

```
2. for (int i=0; i< A.length ;i++)  
    if (i % 5 == 0)  
        System.out.print(A[i]+ ",");
```

מהו הפלט?

```
3. int i=0;  
    while (i < A.length){  
        System.out.print(A[i]+ ",");  
        i=i+5;  
    }
```

מהו הפלט?

משימה 4.4

נתון המערך `int[] arr = { 1,2,3,4,5,6,7,8,9}`
בכל הסעיפים הבאים עליכם לכתוב קוד הגורמים להדפסות המבוקשות:

Output : 987654321

```
for ( _____ ; _____ 0 ; i-- )  
    System.out.print( _____ );
```

Output : 13579

```
for (int i = 0 ; i < arr.length ; _____ )  
    System.out.print( _____ );
```

Output : 1234

```
for (int i = 0 ; i < arr.length _____ ; _____ )  
    System.out.print( _____ );
```

Output : 120120120

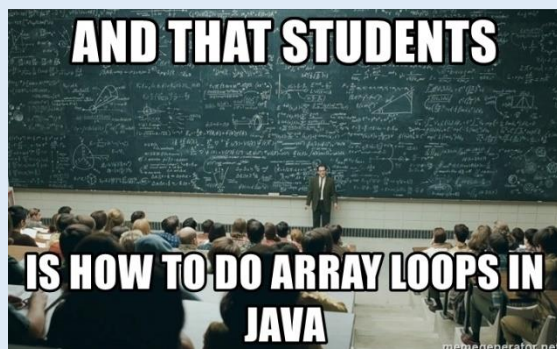
```
for (int i = 0 ; i < arr.length ; i++)  
    System.out.print( _____ );
```

Output : 3,5,7,9,11,13,15,17,19

```
for (int i = 0 ; i < _____ ; i++)  
    System.out.print( _____ );
```

השלימו כך שבכל תא במערך `a` יהיה ערך השווה לכפל ערך המציין (האינדקס) של התא:

```
for ( _____ ; i < _____ ; _____ )  
    _____ = _____
```

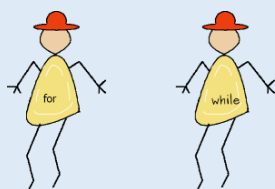


לולאת while

| | |
|---|-----------------------|
| <pre>int i = 0; While (i < arr.length){ System.out.print (arr[i] + " "); i++; }</pre> | הדפסת איברי המערך arr |
| <pre>boolean found = false; int i = 0; While (_____ i < arr.length){ System.out.print (arr[i] + " "); i++; }</pre> | האם איבר x נמצא? |

לולאת while נוחה כאשר אנו עשויים/עלולים להפסיק את סריקת המערך באמצע – האם יש 7 במערך? האם כל האיברים גדולים מ-200? האם יש לפחות שלושה פריטים שמתחילים ב

a-



Same Same

במקרה זה, כדאי להשתמש במשתנה בוליאני! הלולאה תפעל כל עוד המשתנה הבוליאני מתאים וגם לא חרגנו מהמערך!

משימה 4.5

נתון שלד קטע קוד הבדק כמה מאיברי המערך גדולים מהאיברים בשני צידיהם.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 5 | 6 | 9 | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 4 | 3 | 6 | 7 | 9 | 1 | 1 | 5 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

השלימו:

```
int count = _____;
int i = _____;
while (_____){
    _____;
    _____;
}
System.out.println(count);
```

משימה 4.6

יש לצרף בקובץ נפרד

"מערך שלשות עוקבות עולות" הוא מערך של מספרים שלמים, בו סכום ערכי כל שלשה (שלושה תאים עוקבים), גדול מהסכום של השלשה הקודמת. (שלשה ראשונה = איבר ראשון, שני, שלישי. שלשה שניה = איבר רביעי, חמישי ושישי וכך הלאה).

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 6 | 8 | 9 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

נתון מערך חד ממדי בהפנייה `arr`, המכיל מספרים שלמים. הקטע יבדוק אם המערך הוא "מערך שלשות עוקבות עולות" וידפיס בסופו `true` אם כן, ו-`false` אם לא. יש להשתמש ב `while`!

משימה 4.7

יש לצרף בקובץ נפרד

מערך `a` בגודל `size` של מספרים חיוביים הינו מאוזן אם קיים מציין `i` (אינדקס) $0 \leq i < \text{size}$ כך שסכום כל האברים מ-`a[0]` עד ל-`a[i]` שווה לסכום כל האברים מ-`a[i+1]` עד `a[size-1]`. האינדקס `i` נקרא אינדקס האיזון. לדוגמה: עבור המערך `a`:

| | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <code>a</code> | 5 | 6 | 1 | 2 | 8 |

אינדקס האיזון הוא 1 כי סכום האיברים 0 ו-1 שווה לסכום האיברים 2,3,4.

נתון מערך חד ממדי המכיל מספרים שלמים בהפנייה `arr`, עליכם לכתוב קטע קוד המוצא ומדפיס את אינדקס האיזון שלו אם קיים כזה. אם לא קיים אינדקס איזון הפלט יהיה -1.

משימה 4.8

| | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <code>a</code> | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

נתון המערך

עקבו אחר קטע הקוד. כיצד יראה המערך בסוף הקטע?

```
int i = 0;
while (i < a[i]){
    a[a[i]] = a[i];
    i = i + 1;
}
```



| | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <code>x</code> | | | | | | |

5. מערך פרמטר לפעולה

```
public static int sumArr(int[] nums){
    int sum = 0;
    for (int i=0; i< nums.length; i++)
        sum += nums[i];
    return sum;
}
```

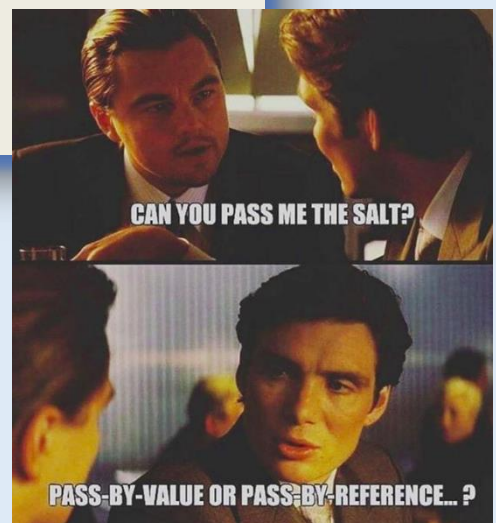
```
public static boolean isMember(int[] nums, int x){
    for (int i=0; i< nums.length; i++)
        if (arr[i] == x)
            return _____;
    return _____;
}
```

- הפניה למערך, כמו כל משתנה, יכולה להיות פרמטר לפעולה:

```
//...
int[] arr = {4,3,2,5,10,7};
int sum = sumArr(arr);
//...
```

The diagram illustrates the relationship between the array variable `arr` and the function parameter `nums`. A solid blue arrow points from the `arr` variable to the array `[4, 3, 2, 5, 10, 7]`. A dashed blue arrow points from the `arr` variable to the `nums` parameter in the `sumArr` function signature. Another solid blue arrow points from the `nums` parameter to the same array.

```
static int sumArr(int[] nums)
{...}
```



משימה 5.1

א. נתון שלד המחלקה הבאה הקולטת את מספר התלמידים בכיתה, את ציוניהם ופולטת את מספר הציונים הגבוהים מהמוצע.

```
import java.util.Scanner;
public class AvgGrades{
    static Scanner input = new Scanner(System.in);
    public static void main(String[] args){
        int students, sum, n;
        double avg;
        _____ grades;
        System.out.print("enter num of students ");
        students = _____;
        _____ = _____;
        arrInput(_____);
        _____ = arrSum(_____);
        avg = _____;
        System.out.println(_____)
    }
    private static void arrInput(_____){
        for ( _____; _____; _____ ){
            System.out.print ("enter grade: " );
            _____ = input.nextInt();
        }
    }
    private static _____ arrSum(int[] ar) {
        _____ = _____;
        for ( _____; _____; _____ )
            sum = _____
        _____
    }
    private static int moreThan(_____,_____){
        _____ count = _____;
        for ( _____; _____; _____ )
            if ( _____ )
                _____;
        _____
    }
}
```



ב. הוסיפו למחלקה פעולה אשר מדפיסה את הפרש כל ציון מממוצע הציונים.

יש לצרף בקובץ נפרד

משימה 5.2

כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים ממשיים. הפעולה תחזיר אמת אם המערך ממויין ממש, שקר אחרת.

```
public _____ sorted(_____ arr){
    for (int i= _____; i< _____; i++)
        if (_____)
            _____;
    return _____;
}
```

שימו ⚡ - לפעולה עוברת ההפניה, וכל שינוי שנעשה בפעולה, מתבצע על העצם בזיכרון.
לכן, אין מקום להוראת return למערך שהועבר כפרמטר, אף אם משנים את ערכיו!

משימה 5.3

נתונה פעולה:

```
public static void main(String[] args){
    int[] a = {1,2,3,4,5};
    add1(a);
    add1(a);
    add1(a);
}
public static void add1(int[] arr){
    for (int i=0; i< arr.length; i++)
        arr[i]++;
}
```

רשמו את ערכי המערך בסוף פעולת ה main



משימה 5.4

כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים. הפעולה תזיז את ערכי המערך מקום אחד ימינה, בצורה מעגלית. מערך נתון {1,2,3,4} ישתנה ל {4,1,2,3}

יש לצרף בקובץ נפרד 📁

משימה 5.5

יש לצרף בקובץ נפרד

מערך חד ממדי הוא מערך "סודרים לפי ח", אם הערכים המופיעים בו הם כל אחד מהמספרים מ-1 עד n כלשהו, וכל מספר מופיע במערך מספר פעמים השווה לערכו.

לדוגמה:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

המערך הני"ל הוא מערך סודרים לפי 5, כי מופיעים בו כל המספרים מ-1 עד 5, כאשר 1 מופיע פעם אחת, 2 מופיע פעמיים, 3 מופיע שלוש פעמים, 4 מופיע ארבע פעמים ו-5 מופיע חמש פעמים. כמו-כן לא מופיעים במערך מספרים נוספים מלבד הערכים 1-5.

נתון מערך חד ממדי המכיל מספרים שלמים בהפנייה arr , עליכם לכתוב פעולה המחזירה את ה-n אם המערך הוא מערך סודרים, אחרת תחזיר 1-.

הנחיה – יש לכתוב פעולות עזר למציאת מקסימום במערך (למה?) ולבדיקת מספר מופעים של איבר מסויים. הערה - קיימים אלגוריתמים יעילים יותר – נתקל בהם בהמשך.

משימה 5.6

יש לצרף בקובץ נפרד

כתבו פעולה המקבלת שני מערכים מטיפוס מחרוזות ובודקת האם המערך השני מוכל בשלמותו במערך הראשון, לפי הסדר.

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|----|
| dan | ben | dan | bar | or | or |
|-----|-----|-----|-----|----|----|

| | | |
|-----|-----|----|
| dan | bar | or |
|-----|-----|----|

משימה 5.7

יש לצרף בקובץ נפרד

כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים ומחזירה את אורכו של הרצף הממויין הארוך ביותר במערך

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 5 | 6 | 2 | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

משימה 5.8

יש לצרף בקובץ נפרד

כתבו פעולה המקבלת מערך תווים המייצג תבנית, ומערך תווים נוסף. הפעולה תבדוק האם המערך הנוסף מורכב מחזרה של תבנית זו. שימו לב – בתחילת המערך יתכן והתבנית חלקית (ללא התחלה) ובסוף המערך יתכן והתבנית תהיה חלקית (ללא סוף):

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | n | f | d | a | n | f | d | a | n | f | d | a | n | f |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| f | d | a | n |
|---|---|---|---|

6. מערך כערך מוחזר מפעולה:

- המערך נבנה (הצהרה והקצאה) בפעולה
- בכותרת הפעולה – הטיפוס המוחזר הוא מערך!
- הפעולה מחזירה את המערך (משפט ה- return מחזיר את המשתנה של המערך – משתנה ההפניה)
- מתי משתמשים בזה ?
- כאשר רוצים שהפעולה תבנה מערך חדש!
- שימו ⚡ – כאשר רוצים לעדכן מערך קיים אין צורך להחזיר מערך. במקרה הזה מעבירים את ההפניה של המערך, המערך מתעדכן וערכו החדש נשמר גם בתוכנית.



משימה 6.1

כתבו פעולה המקבלת מספר שלם n . הפעולה תבנה ותחזיר מערך סימטרי של מספרים אקראיים דו ספרתיים.

```
public static void main(String[] args){
    int[] a = buildArr(5);
}
public static int[] buildArr(int n){
    Random rnd = new Random();
    int[] arr = new int[_____];
    for (int i=_____; i< arr.length/2 ; i++){
        arr[i] = rnd._____ + _____;
        arr[_____] = _____;
    }
    if (n%2 == _____)
        arr[_____] = _____;
    return _____;
}
```

את המערך החוזר מהפעולה יש להכניס למושג

משימה 6.2

כתבו פעולה המקבלת מספר שלם n . הפעולה תבנה ותחזיר מערך ובו n מספרי פיבונצ'י. נזכיר-

$$\text{fib1} = 0, \text{fib1} = 1, \text{fib}(n) = \text{fib}(n-1) + \text{fib}(n-2)$$

```
public static _____ fibArr(int n){
    _____ arr = new int[_____];
    arr[0] = ____;
    arr_____ = ____;
    for (int i=_____; _____; _____)
        _____ = _____;
    _____;
}
```

משימה 6.3

✚ יש לצרף בקובץ נפרד

כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים שלמים. הפעולה תבנה ותחזיר מערך של סכומי הזוגות הצמודים במערך שהועבר כפרמטר:

מערך נתון – {1,2,3,4,5} מערך תוצאה – {3,5,7,9}

משימה 6.4

✚ יש לצרף בקובץ נפרד

כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים חיוביים שלמים a באורך זוגי. הפעולה תבנה ותחזיר מערך חדש על פי הכלל הבא:

עבור כל $a[i]$ כאשר i זוגי, יהיו במערך החדש $a[i]$ איברים השווים ל $a[i+1]$

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | → | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 7 | 3 | 9 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 7 | 9 | 9 | 9 |

7. מערך מונים



☑ מערך מונים -

☑ מערך שכל איבר בו משמש כמונה

☑ מאפשר לספור הרבה "ארועים" בו זמנית

☑ דוגמאות:

☑ קוביה נזרקת 10,000 פעמים. כמה פעמים הוטל כל מספר?

☑ מה הופעת אותיות הא"ב בתנ"ך?

☑ מהי התפלגות הציונים במתמטיקה של כל תלמידי בית הספר?

משימה 7.1



בתוכנית "הזמר במסיכה" יש N מועמדים ולכל מועמד מספר סידורי בין 1 ל N .

הצופים בבית נתבקשו לבחור את אחד המועמדים ולהצביע עבורו.

בכל תוכנית המועמד שמקבל את מספר הקולות הקטן ביותר מוריד את המסיכה ועוזב את התוכנית.

כתבו תכנית אשר מקבלת כקלט

○ מספר המועמדים,

○ רשימה של הצבעות הצופים, המסתיימת במספר -1.

פלט: המועמד שקיבל את מספר הקולות הקטן ביותר.

```
int[] a = new int[N];
for (int i=0; i< a.length; i++)
    a[i] = 0;
int vote = input.nextInt();
while(vote != -1){
    a[vote-1]++;
    vote = input.nextInt();
}
int min = a[0];
int i = 0;
for (; i< a.length; i++)
    if (_____ < _____)
        _____ = _____;
System.out.println("Looser " + _____);
```

כיוון שמספרי המועמדים הם $N-1$, ניתן גם ליצור מערך בגודל $N+1$ ולהתעלם מתא 0

יש לאפס את המונים, למרות שערך ברירת המחדל בג'אווה הוא 0 לכל תא

הגדלת התא המושמש כמונה, כיוון שהתחלנו ב-0, התא של מועמד A הוא $A-1$

על מנת שנוכל להשתמש ב i מחוץ ללולאה

מציאת מינימום במערך

משימה 7.2

יש לצרף בקובץ נפרד

קובייה הוטלה 10,000 פעמים.
כתבו תכנית הבדוקת מהו המספר השכיח ביותר בהטלות אלו.
מה אורך המערך הנדרש?

משימה 7.3

יש לצרף בקובץ נפרד

משימה זו נפתרה קודם שלא באמצעות מערך מונים (משימה 5.5)
איזה פתרון יעיל יותר?

מערך חד ממדי הוא מערך "סודרים לפי n ", אם הערכים המופיעים בו הם כל אחד מהמספרים מ-1 עד n כלשהו, וכל מספר מופיע במערך מספר פעמים השווה לערכו.

לדוגמה:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

המערך הנ"ל הוא מערך סודרים לפי 5, כי מופיעים בו כל המספרים מ-1 עד 5, כאשר 1 מופיע פעם אחת, 2 מופיע פעמיים, 3 מופיע שלוש פעמים, 4 מופיע ארבע פעמים ו-5 מופיע חמש פעמים. כמו-כן לא מופיעים במערך מספרים נוספים מלבד הערכים 1-5.

כתבו פעולה המחזירה את ה- n אם המערך הוא מערך סודרים, אחרת תחזיר 1- n .
הנחיה – יש להשתמש במערך מונים.

משימה 7.4

יש לצרף בקובץ נפרד

כתבו תכנית הקולטת את ציוני הבגרות במדעי המחשב של 100 נבחנים.
התכנית תחשב את הממוצע המשוקלל של ציון הבגרות (כל ציון יש להכפיל במספר הנבחנים שקיבלו ציון זה, לסכום ולחלק במספר הנבחנים הכולל)
מה אורך המערך הנדרש?



8. מערך צוברים

- ☒ מערך צוברים - מערך שכל איבר בו משמש כצובר
- ☒ ההבדל - סכום כולל ולא מספר
- ☒ דוגמאות:
- ☒ חשבונות הלקוחות בסניף בנק
- ☒ ניהול מלאי בחנות

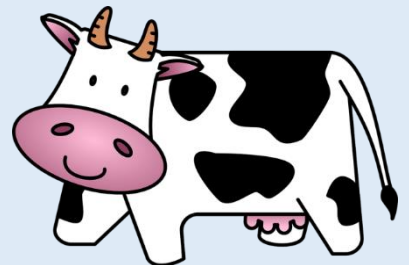
משימה 8.1

ברפת N פרות ולכל פרה מספר סידורי בין 1 ל N . נתוני החליבה של כל יום נרשמים, ופרה שלא הגיעה בסוף החודש לתפוקה של 300 ליטר חלב, נבדקת על ידי וטרינר. דרוש אלגוריתם אשר מקבל כקלט

- מספר הפרות
- רשימה של נתוני החליבה החודשיים (30 ימים)

פלט: מספרי הפרות שלא הפיקו תנובת חלב של 300 ליטר.

```
int[] cows = new int[N];
for (int i=0; i< cows.length; i++)
    cows[i] = 0;
int milk;
for (int day = 1; day <= 30; day++){
    for (int cow = 1; cow <= N; cow++){
        milk = input.nextInt();
        cows[ ] += _____;
    }
    for (int i=____; _____; _____){
        if (_____)
            _____;
    }
}
```



משימה 8.2

יש לצרף בקובץ נפרד

בבי"ס מכרו כרטיסים מוזלים ל-15 הצגות. כל תלמיד יכול לרכוש כמה שירצה כרטיסים לכמה שירצה הצגות. קלטו עבור כל תלמיד את מספר ההצגה ואת מספר הכרטיסים שברצונו לרכוש לה. קליטת הנתונים תסתיים עם הקשת 0 עבור מספר ההצגה.

על התוכנית להדפיס עבור כל הצגה, מה אחוז הכרטיסים שנרכשו לה, מתוך כלל הכרטיסים שנרכשו.



משימה 8.3

יש לצרף בקובץ נפרד

בתחרות מחזור שכבתית אוספים התלמידים סוללות ופחיות. כל סוללה מוצה ב-4 נקודות ופחית ב-2 נקודות. כתב/י תוכנית שהקלט שלה יהיה לכל תלמיד: מספר הכיתה (1-13) כמה סוללות הוא אסף וכמה פחיות. הקלט יסתיים כשמספר הכיתה יהיה מספר שאינו 1-13. הפלט יהיה מהן הכיתות שהגיעו למקום הראשון והשני (הניחו שהניקוד של הכיתות שונה).

9. בניית אוסף נתונים בגודל לא ידוע מראש

בניית מערך מחייבת בחירת גודל המערך.
לעיתים, איננו יודעים מראש את האורך הנחוץ:

באולימפיאדה למתמטיקה עולים לשלב הגמר כל התלמידים שציוניהם בשלב ב' גבוהים מהממוצע.

כיצד נשמור את רשימת התלמידים שעלו לשלב הגמר, אם איננו יודעים מה מספרם?

הדרך הטריוויאלית –

נעבור על הנתונים פעם אחת, נספור את העומדים בקריטריונים, נבנה מערך באורך מתאים, ואז נעבור בפעם השניה ונכניס למערך את אלו בלבד.

דרך אחרת –

נבנה את המערך באורך המינימלי האפשרי, שעדיין יאפשר הכנסת כל הנתונים במקרה שנצטרך את כולם, ולאחר מכן, נעתיק את איברי המערך החדש למערך באורך הנכון.

| | |
|--|---------------------------------|
| <code>int[] a = {7,2,1,0,0,0,0,0,0,0};</code> | מערך מקור (ממנו מעתיקים) |
| בלולאה | |
| <code>int[] b = new int[3]; for(int i=0;i<b.length;i++) b[i]=a[i];</code> | |
| <code>System.arraycopy(fromArr, fromPos, toArr, toPos, len)</code> | |
| <code>int[] b = new int[3]; System.arraycopy(a, 0, b, 0, 3);</code> | |
| <code>Arrays.copyOf(fromArr, len);</code> | |
| <code>int[] b = Arrays.copyOf(a, 3);</code> | |

משימה 9.1

א. במערך `a` יש כפילויות. יש לבנות מערך חדש איברי מערך `a` ללא כפילויות
מה אורכו המירבי של מערך התוצאה הזמני? _____

ב. יש לבנות מערך חדש שבו רק האיברים הזוגיים ממערך `a`
מה אורכו המירבי של מערך התוצאה הזמני? _____

ג. יש לבנות מערך חדש שבו כל האיברים ממערך `a` שלא נמצאים במערך `b`
מה אורכו המירבי של מערך התוצאה הזמני? _____

ד. יש לבנות מערך חדש שבו כל האיברים שנמצאים במערך `a` או במערך `b`
מה אורכו המירבי של מערך התוצאה הזמני? _____

משימה 9.2

לפניהם שלד של פעולה המקבלת שני מערכים מטיפוס מספר שלם ומחזירה את מערך החיתוך ביניהם – כלומר מערך המכיל את כל הערכים שמופיעים בשני המערכים. הנחה: בכל אחד מהמערכים, לא יופיע אותו ערך יותר מפעם אחת.

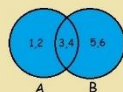
- השלימו, הקלידו והריצו.

```
public static int[] intersection(int[]a, int[]b){
    int[] inter = new int[Math.min(a.length,b.length)];
    int i = 0;
    for(int j = 0; j < _____; _____)
        if (isMember(____, a[_____])){
            inter[____] = a[_____];
            _____++;
        }
    int[] result = new int[i];
    System.arraycopy(inter, 0, result, 0, i);
    return _____;
}

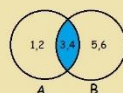
public static _____ isMember(int[]a, int x){
    for(int i = _____; i < _____; _____)
        if (_____){
            return _____;
        }
    return _____;
}
```

Union and Intersection

$A \cup B$



$A \cap B$



משימה 9.3

יש לצרף בקובץ נפרד

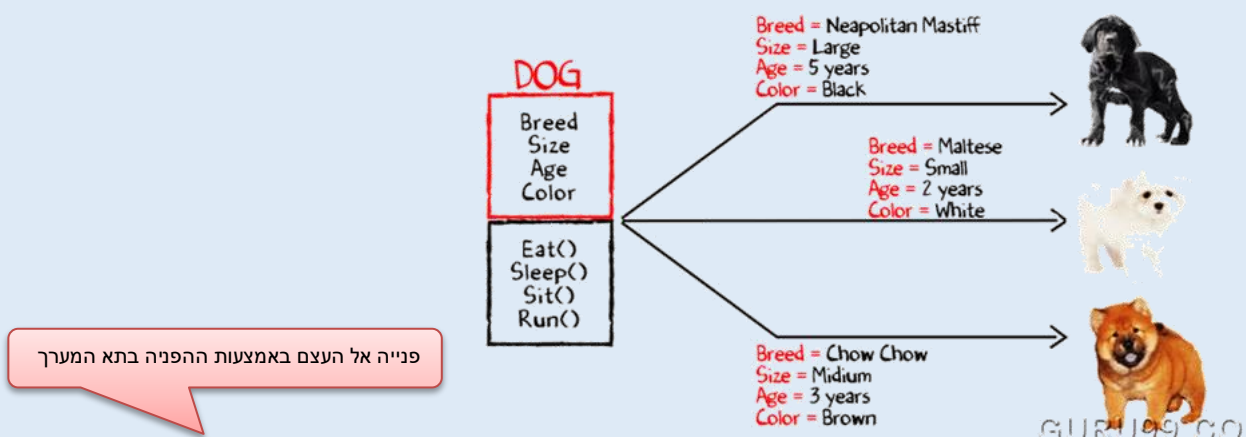
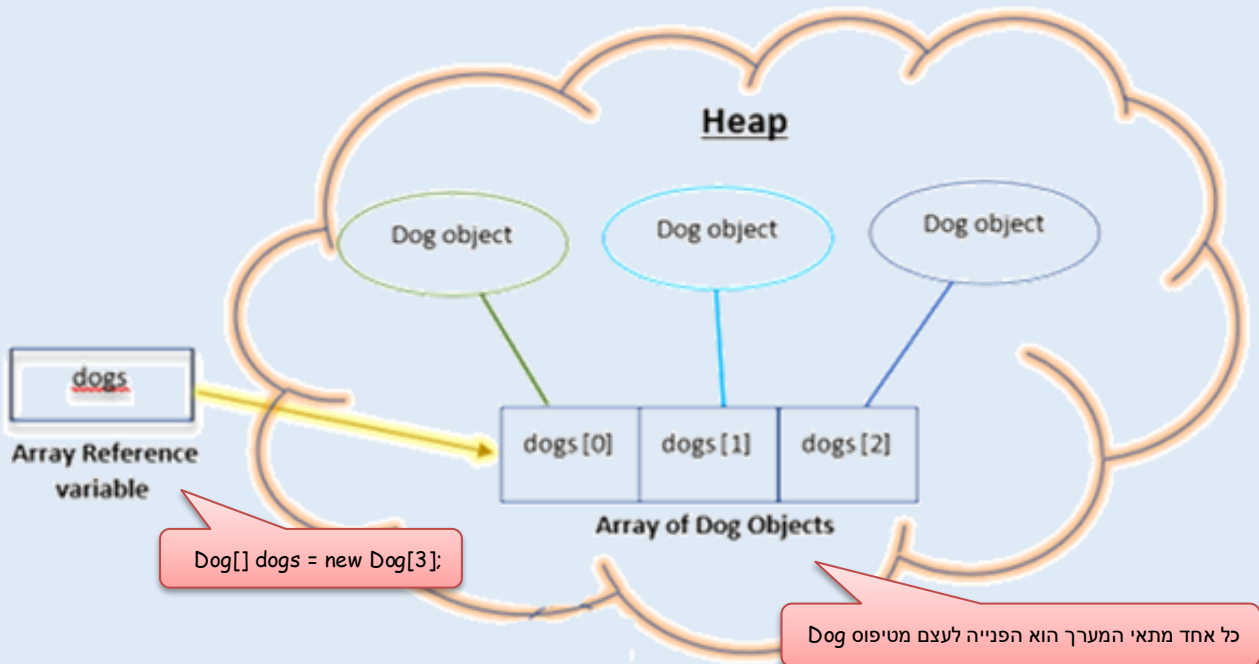
כתבו פעולה המקבלת שני מערכים מטיפוס מספר שלם ומחזירה את מערך האיחוד ביניהם – כלומר מערך המכיל את הערכים שמופיעים לפחות באחד המערכים. יתכנו כפילויות איברים בכל אחד מהמערכים. במערך התוצאה לא יהיו חזרות.

משימה 9.4

יש לצרף בקובץ נפרד

כתבו פעולה המקבלת שני מערכים ממויינים מטיפוס מספר שלם ומחזירה את מערך האיחוד ביניהם – כלומר מערך המכיל את הערכים שמופיעים לפחות באחד המערכים. יתכנו כפילויות איברים בכל אחד מהמערכים. במערך התוצאה לא יהיו חזרות.
בפעולה זו יש לעבור על המערכים פעם אחת בלבד!

10. מערך עצמים



```
dogs[0].eat();
dogs[1].getSize();
dogs[2].setAge(4);
for( Dog d : dogs)
    d.run();
```

פניה באמצעות סימן הנקודה, כרגיל

לולאת foreach שימושית מאד במערך עצמים

```

public class Box
{
    private double length;
    private double width;
    private double height;
    public Box(double length, double width, double height)
    {
        this.length = length;
        this.width = width;
        this.height = height;
    }
    public double getLength(){return this.length;}
    public double getHeight(){return this.height;}
    public double getWidth(){return this.width;}
    public void setLength(double length){this.length = length;}
    public void setHeight(double height){this.height = height;}
    public void setWidth(double width){this.width = width;}
}

```

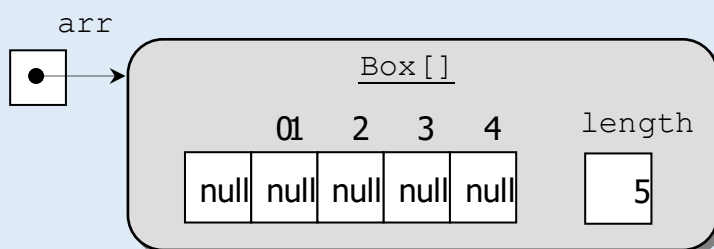
הכרזה על משתנה שבעתיד יחזיק מערך

Box[] a;

a = new Box[5];

Box[] arr = new Box[5];

אתחול מערך קופסאות בגודל 5 והצבת הפניה במשתנה

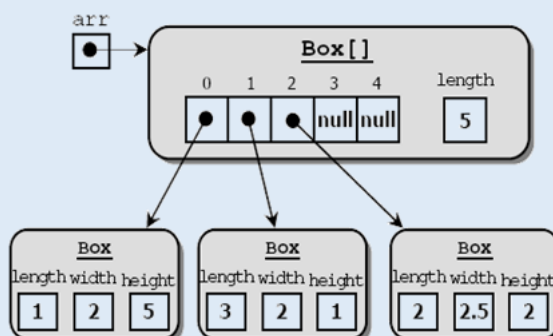


בעת יצירת מופע של עצם מתבצע אתחול שלו תאים במערך מאותחלים על פי ברירת המחדל

arr [0] = new Box (1, 2, 5);

arr [1] = new Box (3, 2, 1);

arr [2] = new Box (2, 2.5, 2);



משימה 10.1

הצהירו על מערך קופסאות בגודל 10 _____

צרו קופסה בגודל 2,2,2 והציבו בתא האחרון במערך _____

משימה 10.2

כתבו פעולה המקבלת מערך קופסאות.
הפעולה תחזיר את האורך הכולל של הקופסאות במערך.
✚ יש לצרף בקובץ נפרד

משימה 10.3

כתבו פעולה המקבלת מערך קופסאות.
הפעולה תחזיר אמת אם יש במערך שתי קופסאות בגודל שווה, שקר אחרת.
✚ יש לצרף בקובץ נפרד

משימה 10.4

כתבו פעולה המקבלת קופסה ומספר שלם.
הפעולה תחזיר מערך קופסאות בגודל המספר שהועבר כפרמטר. בתא הראשון תהיה הקופסה שהועברה כפרמטר, ובכל תא עוקב תהיה קופסה שכל מימדיה גדולים ב-1 מהקופסה הקודמת.
✚ יש לצרף בקובץ נפרד