

מבחן השלמה למגמת הנדסת תוכנה על-תכונות

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים ובהם חמש שאלות. עליכם לענות על כל השאלות.
לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון פשוט שאינו ניתן לתכנות.
כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר.

ד. הוראות מיוחדות:

- כתבו בעט בלבד.
- ענו על השאלות במחברת הבחינה.
- הדביקו את מדבקות הנבחן במקומות המיועדים לכך.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 6 עמודים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה שני פרקים ובהם חמש שאלות (לכל שאלה – 20 נקודות).
עליכם לענות על כל השאלות.

פרק ראשון (60 נקודות)

ענו על השאלות 1–3.

שאלה 1 (20 נקודות)

לפניכם הפונקצייה `newNum`. הפונקצייה מקבלת שני מספרים שלמים **באותו אורך**, ומחזירה מספר חדש המורכב מספרות שנלקחו משני המספרים **במקומות תואמים**, באופן הבא:

- אם שתי הספרות באותו מקום הן זוגיות, תיבחר הספרה הגדולה מביניהן.
- אם שתי הספרות באותו מקום הן אי־זוגיות, תיבחר הספרה הקטנה מביניהן.
- אם באותו מקום ספרה אחת זוגית וספרה אחת אי־זוגית, לא תיבחר ספרה.
- המספר יוחזר **בסדר הפוך** של הספרות.

דוגמה:

$$n1 = 4953$$

$$n2 = 8276$$

המספר שהתקבל: 85

המספר שיוחזר: 58

בפונקצייה שבעמוד 3 חסרות **שתיים־עשרה** הוראות, המסומנות על־ידי מספרים.
כתבו במחברת הבחינה את המספרים (1) עד (12), בסדר עולה, וכתבו ליד כל מספר את ההוראה שהוא מייצג.
שימו לב, יש לכתוב הוראה אחת בלבד ליד כל מספר.

```
public static int newNum(int n1 , int n2)
{
    int d , n3=0;
    while( (1) )
    {
        d=0;
        if ( (2) && (3) )
            d=(4);
        else
            if ( (5) && (6) )
                d=(7);
        if ( (8) )
            n3=(9);
        n1=(10);
        n2=(11);
    }
    return (12);
}
```

שאלה 2 (20 נקודות)

מערך של מספרים שלמים נקרא "מערך מצטלב" אם הערכים הנמצאים במקומות הזוגיים של המערך ממוינים בסדר עולה, ואילו הערכים הנמצאים במקומות האי־זוגיים שלו ממוינים בסדר יורד. לדוגמה, המערך arr שלהלן הוא "מערך מצטלב".

0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	9	2	8	4	7	7	4	12

- 10 נק' א. כתבו פונקצייה המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "מערך מצטלב".
אם כן, הפעולה תחזיר true. אחרת, הפעולה תחזיר false. הניחו כי המערך מכיל לפחות ארבעה איברים.
- 10 נק' ב. כתבו פונקצייה המקבלת "מערך מצטלב" ומחזירה את הערך הקטן ביותר במערך.
אין לכלול לולאה בפונקצייה.

שאלה 3 (20 נקודות)

בפרויקט למיחשוב בית-חולים הוגדרו המחלקות:

- רופא/ה (**Doctor**) עם התכונות הבאות: מספר עובד, שם, התמחות (למשל: קרדיולוג/ית).
 - אח/ות (**Nurse**) עם התכונות הבאות: מספר עובד, שם, האם האח/ות מיילד/ת?
 - צוות (**Team**) עם התכונה הבאה: כולל עשרה אנשי צוות (רופאים/רופאות ואחים/אחיות).
- (3 נק')** א. כתבו את המחלקה "צוות" (**Team**): כותרת ותכונות. ציינו במילים אילו שינויים יש לבצע בפרויקט לשם כך.
- (4 נק')** ב. הוסיפו הגדרה של המחלקה "בית-חולים" (**Hospital**). ההגדרה תכלול את שם בית-החולים ומערך של חמישה צוותים. ערכו תרשים מחלקות כולל.
- (8 נק')** ג. כתבו פעולה במחלקה "בית-חולים", המדפיסה את שמות כל האחיות והאחים המיילדים שעובדים בו. לרשותכם פעולות `get` בכל המחלקות (אין צורך לממשן).
- (5 נק')** ד. התבוננו בקטע שלפניכם. ציינו לגבי כל הוראה אם היא חוקית או אינה חוקית. נמקו בקצרה את התשובה.

```
1. Worker[] arr = newWorker[3];
2. arr[0] = newNurse(113, "Viki", true);
3. arr[1] = newDoctor(119, "Dr. Brudo", "neurologist");
4. arr[1] = arr[0];
5. arr[2] = (Team)arr[1];
```

פרק שני (40 נקודות)
ענו על השאלות 4 ו-5.

שאלה 4 (20 נקודות)

נתונות הפונקציות האלה:

מה הפונקצייה עושה?	הפונקצייה
מקבלת את המחסנית s ומחזירה מחסנית שהיא העתק של המחסנית s.	public static Stack<Integer> copy(Stack <Integer> s)
מקבלת את המחסנית s וערך שלם x, ומחזירה את מספר המופעים של x במחסנית s.	public static int howManyX(Stack<Integer> s, int x)
מקבלת את המחסנית s וערך שלם x, ומוחקת את המופע הראשון של x במחסנית s.	public static void delX(Stack<Integer>s,int x)

(14 נק') א. להלן קוד הפונקצייה החיצונית stk. הפונקצייה מקבלת את המחסנית s שאיבריה מטיפוס שלם ומשנה את המחסנית כך שמספר מופעים זוגי של כל ערך ישתנה למספר מופעים אי-זוגי. בפונקצייה שלפניכם חסרות **שבע** הוראות, המסומנות על-ידי מספרים. כתבו במחברת הבחינה את המספרים (1) עד (7), בסדר עולה, וכתבו ליד כל מספר את ההוראה שהוא מייצג. שימו לב, יש לכתוב הוראה אחת בלבד ליד כל מספר.

```
public static void stk(Stack<Integer> s)
{
    Stack<Integer>s1= _____ (1) _____;
    Stack<Integer>s2=new Stack<Integer> ();
    int x=0;
    while(_____ (2) _____);
    {
        x=s.top();
        int num=howManyX(_____ (3) _____);
        if(_____ (4) _____)
            delX(s,x);
        else
            _____ (5) _____;
    }
    _____ (6) _____ = _____ (7) _____ (s2);
}
```

(6 נק') ב. שנו את הפונקצייה המובאת בסעיף א', כך שהפונקצייה **תבטל** את כל הערכים שמספר המופעים שלהם הוא זוגי. עבור כל סעיף השלמה – ציינו אם נדרש שינוי בעבורו, ואם כן – מהו.

שאלה 5 (20 נקודות)

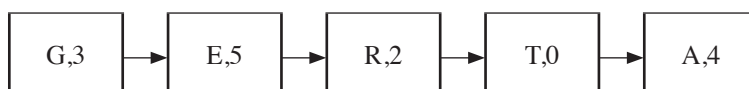
נתונה מילה אשר מורכבת מאותיות שנמצאות בצמתים של רשימה ליניארית.
נתונה המחלקה הזאת:

```
Class item
{
    private char tav; // אות במילה
    private int num; // מיקום של צומת
}
```

כל צומת הוא מסוג item, המכיל אות במילה (tav) ומספר שלם (num) המייצג מיקום של צומת אחר (ברשימה מיקום הצומת הראשון הוא 1), כפי שהוגדר לעיל.

כתבו פונקציית המקבלת הפניה לראש של רשימה מסוג item ומחזירה את המילה באופן הזה:

- האות הראשונה במילה מופיעה בצומת הראשון של הרשימה.
 - האות השנייה במילה מופיעה בצומת שמיקומו מופיע ב־num של הצומת הראשון, וכך הלאה.
 - יש להתקדם על פני הרשימה באופן שתואר לעיל, עד לצומת שבו ערך num הוא 0.
- לדוגמה, ברשימה הזאת:



המילה שתוחזר היא: GREAT

כתבו במחברת הבחינה את הפונקציית המבוקשת, תוך שימוש במבנה נתונים של רשימה מקושרת.
הנחות:

- הרשימה מכילה שני צמתים לפחות.
 - בכל צומת קיים מספר תקין של צומת אחר.
 - אפשר להגיע לצומת המכיל את המספר 0.
- לרשותכם פעולות get במחלקת item.

בהצלחה!