

## מדעי המחשב

2 יחידות לימוד

### הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.  
פרק ראשון – יש לענות על השאלות 1-5, לכל שאלה – 10 נקודות.  
פרק שני – יש לענות על שתיים מהשאלות 6-8, לכל שאלה – 15 נקודות.  
פרק שלישי – יש לענות על אחת מהשאלות 9-10, לשאלה – 20 נקודות.  
סה"כ – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר (חוץ ממחשב הניתן לתכנות).
- ד. הוראות מיוחדות:  
1. רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את שפת המחשב שבה אתה כותב – פסקל או C.  
2. את כל התכניות, שאתה נדרש לכתוב בשפת מחשב עילית, עליך לכתוב בשפה אחת בלבד מבין השתיים – פסקל או C.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).  
רישום טיוטות כלשהן על דפים מחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה! רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.  
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

## בהצלחה!

## ה ש א ל ו ת

**שים לב:** רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה כותב – פסקל או C. עליך לכתוב את כל התכניות שאתה נדרש לכתוב בשפה אחת בלבד.

### פרק ראשון (50 נקודות)

ענה על חמש השאלות 1-5 (לכל שאלה – 10 נקודות).

1. לפניך אלגוריתם:

(1) אתחל את COUNT ל-0

(2) עבור I מ-1 עד 5 בצע:

(2.1) קלוט מספר למשתנה NUMBER

(2.2) אם  $NUMBER \leq 10$  אז:

(2.2.1) הגדל את COUNT ב-1

(3) הצג כפלט את הערך של COUNT

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יהיה הפלט עבור

הקלט (משמאל לימין): 1, -2, 10, 15, 8.

ב. הסבר במשפט אחד מה מבצע האלגוריתם.

2. כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתייצר 57 זוגות של מספרים אקראיים בתחום

שבין 1 ל-18 (כולל), ותציג כפלט עבור כל זוג מספרים את הגדול מביניהם.

הערה: אם שני המספרים בזוג זהים – יוצג אחד מהם כפלט.

3. לפניך קטע תכנית, הכתוב בפסקל וב-C.

פסקל

```
READ (x, y);
IF (x > y) AND (y > 12)
    THEN WRITE ('ערך הביטוי: אמת')
    ELSE WRITE ('ערך הביטוי: שקר');
```

C

```
scanf("%d%d",&x,&y);
if ((x > y) && (y > 12))
    printf ("ערך הביטוי: אמת");
else
    printf ("ערך הביטוי: שקר");
```

א. בחר במספר שייקלט ל- $x$  ובחר במספר שייקלט ל- $y$ , כך שיתקבל הפלט  
ערך הביטוי: אמת. נמק את בחירתך.

ב. בחר במספר שייקלט ל- $x$  ובחר במספר שייקלט ל- $y$ , כך שיתקבל הפלט  
ערך הביטוי: שקר. נמק את בחירתך.

הערה: בכל אחד מהסעיפים א-ב ציין מהו המספר שייקלט ל- $x$  ומהו המספר  
שייקלט ל- $y$ .

4. לפניך קטע תכנית, הכתוב בפסקל וב-C :

פסקל

```
FOR I:=1 TO n-2 DO
    IF a[I] + 2 = a[I+2] THEN
        WRITE(I, a[I]);
```

C

```
for (i=0; i < n-2; i++)
    if (a[i] + 2 == a[i+2])
        printf("%d %d",i, a[i]);
```

נתון מערך  $a$  בגודל 10 :

a	3	18	5	20	2	4	5	6	1	9
---	---	----	---	----	---	---	---	---	---	---

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר קטע התכנית עבור  $n = 10$  ועבור המערך  $a$   
הנתון, ורשום מה יהיה הפלט.

ב. הסבר מדוע קבע כותב התכנית שהגבול העליון של הלולאה יהיה  $n-2$  ולא  $n$ .

/המשך בעמוד 4/

5. נתונה כותרת הפונקציה, הכתובה בפסקל וב-C:

פסקל: FUNCTION how\_many(num, dig: INTEGER):INTEGER;

C: int how\_many(int num, int dig)

לפניך טענת הכניסה וטענת היציאה של הפונקציה:

**טענת כניסה:** הפונקציה מקבלת שני פרמטרים: num – מספר דו-ספרתי חיובי ו-dig – ספרה בין 1 ל-9.

**טענת יציאה:** הפונקציה מחזירה את מספר הפעמים שהספרה dig מופיעה במספר num.

- א. הבא שתי דוגמאות מייצגות עבור הפרמטרים. כלומר: עליך לבחור את הדוגמאות, כך שעבור הדוגמה השנייה הפונקציה תחזיר ערך שונה מהערך שהיא תחזיר עבור הדוגמה הראשונה.
- ב. השלם את גוף הפונקציה בשפת מחשב עילית.

## פרק שני (30 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה – 15 נקודות).

6. כתוב תכנית בשפת מחשב עילית, שהקלט שלה הוא מספרים שלמים גדולים מאפס. הקלט יסתיים לאחר שייקלטו 10 מספרים זוגיים. התכנית תדפיס את המספרים הזוגיים מבין נתוני הקלט, כמו כן התכנית תמנה ותדפיס כמה מספרים נקלטו בסך-הכול.  
הערה: הנח כי הקלט תקין, והוא מכיל לפחות 10 מספרים זוגיים.

7. בשכבת כיתות י' נערך מבצע איסוף של שני סוגי חפצים לצורכי מחזור:  
בקבוקי פלסטיק וסוללות.  
בשכבה 68 תלמידים הלומדים בשתי כיתות. הוכרזה תחרות איסוף בין שתי הכיתות. במהלך התחרות אספו התלמידים את הפריטים המיועדים למחזור. כל פריט שנאסף זיכה את כיתתו של התלמיד בנקודות באופן הזה:  
עבור בקבוק פלסטיק – 3 נקודות, עבור סוללה – 7 נקודות.  
הכיתה שצברה את מספר הנקודות הגדול ביותר ניצחה בתחרות.  
כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתקלוט עבור כל תלמיד את מספר הכיתה שלו בשכבה, את מספר בקבוקי הפלסטיק שאסף ואת מספר הסוללות שאסף (אם התלמיד לא הביא פריט מאחד הסוגים, ייקלט 0 עבור אותו סוג). התכנית תסכם את מספר הנקודות שקיבלה כל כיתה. הפלט של התכנית יהיה מספר הכיתה המנצחת. אם שתי הכיתות צברו אותו מספר נקודות, הפלט יהיה 'TEKO'.

הערה:

הנח כי הקלט תקין.

8. לפניך פונקציה הכתובה בפסקל וב- C .  
הפונקציה אינה מבצעת את הנדרש על-פי הרשום בטענת היציאה.

### פסקל

```
TYPE vec = ARRAY[1..7] OF INTEGER;
```

```
FUNCTION diff (a: vec; m: INTEGER): REAL;
```

```
{ טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים מערך vec בגודל 7 המכיל מספרים
{ שלמים ומספר שלם m בין 2 ל- 5.
{ טענת יציאה: הפונקציה מחזירה את ההפרש בין ממוצע m המספרים הראשונים
{ במערך ובין ממוצע שאר איברי המערך. }
```

```
VAR I: INTEGER;
```

```
SUM, AVG1, AVG2: REAL;
```

```
BEGIN
```

```
SUM := 0;
```

```
FOR I := 1 TO m DO
```

```
SUM := SUM + a[I];
```

```
AVG1 := SUM/m;
```

```
SUM := 0;
```

```
FOR I := m TO 7 DO
```

```
SUM := SUM + a[I];
```

```
AVG2 := SUM/(7-m);
```

```
diff := AVG1 - AVG2;
```

```
END;
```

/המשך בעמוד 7/

C

```

typedef int vec[7];
float diff(vec a, int m)
/* טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים מערך vec בגודל 7 המכיל מספרים */
/* שלמים ומספר שלם m בין 2 ל-5. */
/* טענת יציאה: הפונקציה מחזירה את ההפרש בין ממוצע m המספרים הראשונים */
/* במערך ובין ממוצע שאר איברי המערך. */
{
    int i ;
    float sum, avg1, avg2;
    sum =0;
    for (i=0; i <= m-1; i++)
        sum = sum+a[i];
    avg1 = sum/m;
    sum =0;
    for (i=m-1; i <7; i++)
        sum = sum+a[i];
    avg2 = sum/(7-m);
    return (avg1 - avg2);
}

```

א. נתון המערך a:

a	1	3	2	4	6	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הפונקציה diff עם הפרמטרים: המערך a

הנתון ו-  $m = 3$ , ורשום מהו הערך שתחזיר הפונקציה.

ב. שנה הוראה אחת בפונקציה, כך שהפונקציה תבצע את הנדרש על-פי הרשום בטענת

היציאה. הסבר את השינוי שביצעת.

/המשך בעמוד 8/

## פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. א. נתון מערך  $a$  בגודל 20 המכיל מספרים שלמים. איברי המערך שונים זה מזה. כתוב תת-תכנית (פרוצדורה או פונקציה), בשפת מחשב עילית, שתקבל כפרמטרים את המערך  $a$  ומספר שלם  $num$ . תת-התכנית תבדוק אם  $num$  מופיע במערך. אם המספר  $num$  מופיע במערך, תחזיר תת-התכנית את מספר האיברים הקטנים ממנו המופיעים לפניו במערך. אם המספר  $num$  אינו מופיע במערך, תחזיר תת-התכנית את מספר האיברים הקטנים ממנו המופיעים במערך.
- ב. כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתקלוט מספרים שלמים למערך בגודל 20 ו-10 מספרים שלמים נוספים. התכנית תזמן את תת-התכנית שכתבת בסעיף א עבור כל אחד מ-10 המספרים הנוספים שנקלטו, ותדפיס את הערך שתחזיר תת-התכנית.  
הערה: הנח כי הקלט תקין.
- ג. (1) תת-התכנית החזירה 0. נסח במילים מה ידוע על המספר  $num$  במקרה זה.  
(2) תת-התכנית החזירה 20. נסח במילים מה ידוע על המספר  $num$  במקרה זה.
- ד. נתון שהמערך  $a$  ממוין בסדר עולה, ותת-התכנית שכתבת בסעיף א החזירה 20. הוסף הוראה לתת-התכנית, כך שלא תתבצע סריקה של המערך עבור מקרה זה. (תת-התכנית תהיה יעילה יותר עבור מקרה זה).  
הערה: אין צורך להעתיק את תת-התכנית שכתבת בסעיף א, אלא רק לציין היכן תשלב בתת-התכנית את ההוראה שהוספת.



10. א. כתוב תת-תכנית (פרוצדורה או פונקציה), בשפת מחשב עילית, שתקבל כפרמטר מספר שלם וחיובי mis. תת-התכנית תבדוק אם קיימים שני מספרים שלמים וחיוביים שמכפלתם שווה ל- mis וההפרש ביניהם 3. אם קיימים שני מספרים כאלה, תחזיר תת-התכנית את המספר הקטן מביניהם, אחרת – תחזיר תת-התכנית אפס.
- ב. פתח אלגוריתם שיקלוט 83 מספרים שלמים, שכל אחד מהם בתחום שבין 1 ל- 100. האלגוריתם יזמן את תת-התכנית (שכתבת בסעיף א) עבור כל אחד מנתוני הקלט. האלגוריתם יציג כפלט 'YES', אם מבין המספרים שהוחזרו על-ידי תת-התכנית הופיעו כל המספרים בין 1 ל- 10, אחרת – האלגוריתם יציג כפלט 'NO'. עליך לפתח את האלגוריתם לפי שלבים (i)-(ii) שלפניך:
- (i) בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.
- (ii) בצע פירוק של הבעיה לתת-משימות. השתמש גם בתת-התכנית שכתבת בסעיף א.
- ג. כתוב תכנית בשפת מחשב עילית ליישום האלגוריתם שפיתחת בסעיף ב. הערה: הנח כי הקלט תקין.

## בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך