

## 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 חמש 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. הוראה מיוחדת: רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את שפת המחשב שבה אתה כותב – פסקל או C.
- שים לב:** 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).  
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

**ב ה צ ל ח ה !**

/המשך מעבר לדף/

## ה ש א ל ו ת

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

### פרק ראשון (50 נקודות)

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

1. לפניך קטע תכנית הכתוב בפסקל וב-C.

פסקל	C
k := 1;	k = 1;
num := 0;	num = 0;
for i := 1 to 4 do	for (i = 1; i < 5; i++)
begin	{
readln(x);	scanf("%d" , & x);
if x mod 2 = 0 then	if (x%2 == 0)
num := (num * 10) + x	num = (num * 10) + x;
else	else
begin	{
k := k * 10;	k = k * 10;
num := num + (x * k);	num = num + (x * k);
end;	}
end;	}
writeln(num);	printf("%d" , num);

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית, ורשום מה יוצג כפלט בעבור הקלט

(משמאל לימין): 2 , 1 , 3 , 6 .

/המשך בעמוד 3/

2. לפניך אלגוריתם:

(1) קלוט מספר למשתנה  $x$

(2) קלוט מספר למשתנה  $y$

(3) **כל עוד**  $(x > 0)$  **בצע**

$$x \leftarrow (x - y) \quad (3.1)$$

(4) הדפס את  $x$

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יוצג כפלט בעבור

הקלט (משמאל לימין): 4 , 10 .

ב. תן דוגמה לקלט שבעבורו הלולאה לא תתבצע כלל.

ג. ההוראה שבשורה (3) באלגוריתם: **כל עוד**  $(x > 0)$  **בצע**

שונתה, ובמקומה נכתבה הוראה חדשה:

(3) **אם**  $(x > 0)$  **בצע**

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם לאחר השינוי, ורשום מה יוצג

כפלט בעבור הקלט (משמאל לימין): 4 , 10 .

3. נתון מערך חד-ממדי בגודל 62, המכיל מספרים שלמים וחיוביים.

כתוב קטע תכנית, בפסקל או ב-C:

— שיחשב את סכום כל המספרים התלת-ספרתיים (בין 100 ל-999 (כולל)) במערך, ויצג סכום זה כפלט.

— שימנה כמה מהמספרים התלת-ספרתיים שבמערך גדולים מ-248, ויצג מספר זה כפלט.

4. לפניך קטע תכנית הכתוב בפסקל וב-C:

#### פסקל

```
readln(num);
sum := 0;
count := 0;
while num > 0 do
begin
    sum := sum + num;
    count := count + 1;
    readln(num);
end;
writeln(sum / num);
```

#### C

```
scanf("%f", & num);
sum = 0;
count = 0;
while (num > 0)
{
    sum = sum + num;
    count = count + 1;
    scanf("%f", & num);
}
printf("%f", sum / num);
```

קטע התכנית אמור לקלוט מספרים חיוביים ולהדפיס את הממוצע שלהם.

הקטע יקלוט לפחות מספר חיובי אחד.

ביצוע הקטע יסתיים כשייקלט מספר קטן מאפס או שווה לו.

בקטע התכנית נפלה שגיאה, והקטע אינו מבצע את הנדרש.

ציין מהי השגיאה, ותקן אותה.

5. לפניך הפונקציה check הכתובה בפסקל וב-C :

### פסקל

```
function check(a , b : integer):integer;
begin
  if b - a > 5 then
    check := 1
  else
    check := 0;
end;
```

### C

```
int check(int a , int b)
{
  if (b - a > 5)
    return 1;
  else
    return 0;
}
```

לפניך שלושה קטעי תכניות i-iii הכתובים בפסקל וב-C.

בכל אחד מהקטעים נכלל זימון של הפונקציה check.

בדוק כל אחד מהקטעים:

אם הוא תקין – רשום מה יוצג כפלט לאחר ביצועו,

אם אינו תקין – הסבר מדוע.

### פסקל

```
x := check(6 , 2);
writeln(x);
```

```
a := 2;
b := 8;
writeln(check);
```

```
m := 7;
for i := 1 to 3 do
  writeln(check (i , m));
```

### C

```
x = check(6 , 2);          i
printf("%d" , x);
```

```
a = 2;                      ii
b = 8;
printf("%d" , check);
```

```
m = 7;                      iii
for(i = 1; i < 4; i++)
  printf("%d" , check(i , m));
```

### פרק שני (30 נקודות)

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

6. בית ספר ארגן יריד התרמה לסיוע לקשישים. ביריד נמכרים שלושה סוגי כרטיסים:

- כרטיס הגרלה
- כרטיס כניסה להופעה
- כרטיס כניסה למזנון

אדם שרכש יותר מ-10 כרטיסי הגרלה, מקבל כרטיס הגרלה אחד נוסף חינם.

כתוב תכנית שתקלוט בעבור כל משתתף ביריד את מספר הכרטיסים שרכש מכל אחד משלושת הסוגים.

התכנית תחשב ותציג כפלט כמה אנשים השתתפו ביריד, כמה כרטיסים מכל סוג נמכרו, וכמה כרטיסי הגרלה ניתנו חינם.

התכנית תסתיים כאשר ייקלט מספר כרטיסי הגרלה 1 – .

הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

7. לפניך טענת הכניסה וטענת היציאה של הפונקציה bigSums.

טענת כניסה: הפונקציה מקבלת מספר דו-ספרתי a שלם וחיובי שספרותיו שונות זו מזו.

טענת יציאה: הפונקציה מחזירה את סכום כל המספרים החד-ספרתיים שנמצאים

בין הספרה הקטנה במספר a ובין הספרה הגדולה במספר a (כולל).

לדוגמה, בעבור המספר הדו-ספרתי 25 וגם בעבור המספר הדו-ספרתי 52,

תחזיר הפונקציה את המספר 14:  $2 + 3 + 4 + 5 = 14$

א. כתוב את הפונקציה בפסקל או ב-C.

ב. נתון מערך חד-ממדי בגודל 23. כל איבר במערך הוא מספר דו-ספרתי שלם וחיובי שהספרות שלו שונות זו מזו.

כתוב בפסקל או ב-C קטע תכנית, שימנה את מספר האיברים במערך שבעבור

כל אחד מהם מתקיים התנאי: סכום כל המספרים החד-ספרתיים שנמצאים בין

הספרה הקטנה במספר ובין הספרה הגדולה במספר, גדול מ-15.

השתמש בפונקציה שכתבת בסעיף א.

לדוגמה, בעבור המערך בגודל 5 שלפניך

81	24	12	58	32
----	----	----	----	----

יוצג כפלט המספר 2.

/המשך בעמוד 7/

8.

לפניך קטע תכנית הכתוב בפסקל וב-C.

קטע התכנית משתמש בשני מערכים, שכל אחד מהם מכיל מספרים שלמים:

a – מערך בגודל n,

b – מערך בגודל  $2n$ .

### פסקל

```
count := 0;
for i := 1 to n do
begin
  if a[i] <> (b[i * 2 - 1]) + (b[i * 2]) then
    a[i] := -1
  else
    count := count + 1;
end;
writeln(n - count);
```

### C

```
count = 0;
for (i = 0 ; i < n ; i++)
{
  if (a[i] != (b[i * 2] + b[i * 2 + 1]))
    a[i] = -1;
  else
    count = count + 1;
}
printf("%d" , n - count);
```

א. i עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית בעבור  $n = 5$  ובעבור

המערכים a ו-b שלפניך, ורשום מה יוצג כפלט.

a	2	17	3	6	20
---	---	----	---	---	----

b	0	2	4	4	5	2	8	8	10	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

ii רשום את המערך a לאחר ביצוע קטע התכנית.

ב. רשום מערך חדש a בגודל 5, שבעבורו ובעבור המערך b הנתון בסעיף א

יוצג הפלט 0.

## פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. נתון מערך דו-ממדי שאיבריו הם המספרים 0, 1.

נגדיר "שרשרת" במערך כך:

רצף של איברים בשורה מסוימת או רצף של איברים בעמודה מסוימת המכילים את המספר 1.

אורך "שרשרת" הוא מספר האיברים ב"שרשרת".

אם בשורה כלשהי או בעמודה כלשהי יש רק איבר אחד המכיל את המספר 1, אורך "השרשרת" יהיה 1.

אם בשורה כלשהי או בעמודה כלשהי אין "שרשרת", אורך "השרשרת" יהיה 0. בכל שורה ובכל עמודה יכולה להיות לכל היותר "שרשרת" אחת.

איבר במערך ייקרא "מוקף", אם הוא מכיל את המספר 1 וגם אורך "השרשרת" בשורה שבה הוא נמצא שווה לאורך "השרשרת" בעמודה שבה הוא נמצא.

דוגמה:

0	0	0	1	0	
0	1	1	1	0	איבר "מוקף"
0	0	0	1	0	
0	0	0	0	1	איבר "מוקף"

במערך בגודל  $4 \times 5$  שלפניך יש שני איברים "מוקפים".

א. כתוב בפסקל או ב-C תת-תכנית, שתקבל:

— מערך דו-ממדי a בגודל  $10 \times 10$  שאיבריו הם המספרים 0, 1.

— שני מספרים שלמים המציינים מקום של איבר במערך (אינדקסים): המספר הראשון מציין שורה, והמספר השני מציין עמודה.

התת-תכנית תחזיר 1, אם איבר זה הוא איבר "מוקף", אחרת — התת-תכנית תחזיר 0.

ב. נתון מערך דו-ממדי a בגודל  $10 \times 10$  שאיבריו הם המספרים 0, 1.

כתוב בפסקל או ב-C תכנית, שתמנה את מספר האיברים ה"מוקפים" שיש במערך a, ותציג מספר זה כפלט.

השתמש בתת-תכנית שכתבת בסעיף א.

הערות: אין צורך לקלוט את המערך.

אין צורך לבדוק את תקינות המערך.

/המשך בעמוד 9/



10.

בית ספר מזמין מחנות ספרים ספרי קריאה בעבור 620 תלמידיו.

הספרים בחנות מסומנים בקודים. קוד יכול להיות מספר בין 1 ל- 315. אם יש בחנות כמה עותקים מאותו ספר, הם מסומנים באותו קוד. כל תלמיד מזמין לפחות ספר אחד, ומחיר כל ספר לתלמיד הוא 28 שקל. בית הספר גובה מהתלמידים את התשלום בעבור הספרים שהזמינו, ומעביר את התשלום הכולל לחנות הספרים.

א. פתח אלגוריתם, שיקלוט את הזמנות התלמידים ויטפל בתשלומי התלמידים ובתשלום בית הספר.

עליך לפתח את האלגוריתם לפי השלבים i-ii שלפניך:

i בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.

ii פֶּרֶק את הבעיה לתת-משימות.

על האלגוריתם לכלול את התת-משימות האלה:

\* טיפול בהזמנה של תלמיד – ייקלטו הקודים של הספרים שתלמיד מזמין; ובעבור כל קוד ספר, ייקלט מספר העותקים שהתלמיד מזמין ממנו. קליטת הזמנת התלמיד תסתיים כאשר ייקלט קוד ספר 0. בסיום הזמנה של תלמיד יוצג כפלט הסכום שעליו לשלם בעבור הספרים שהזמין.

\* הצגת ההזמנה לחנות הספרים – בעבור כל קוד ספר, יוצג כפלט מספר העותקים שהוזמנו ממנו בסך הכול. כמו כן, יחושב ויוצג כפלט התשלום הכולל שעל בית הספר להעביר לחנות בעבור כל הספרים שהוזמנו.

הגדר לכל אחת מהתת-משימות את מטרתה (טענת כניסה וטענת יציאה),

וישם כל אחת מהתת-משימות באמצעות תת-תכנית בפסקל או ב-C.

ב. כתוב בפסקל או ב-C תכנית, שתיישם את האלגוריתם שפיתחת בסעיף א.

השתמש בתת-תכניות שיישמת בסעיף א.

הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

## בהצלחה!