

## 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. – (10x5) – 50 נקודות  
פרק שני – יש לענות על שתיים מהשאלות 6-8,  
לכל שאלה – 15 נקודות. – (15x2) – 30 נקודות  
פרק שלישי – יש לענות על אחת מהשאלות 9-10,  
לשאלה – 20 נקודות. – (20x1) – 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, C, C# או Java.

**שים לב:** את כל התכניות, שאתה נדרש לכתוב בשפת מחשב, עליך לכתוב בשפה אחת בלבד מבין הארבע – פסקל, C, C#, Java.

הערה: בתכניות שאתה כותב לא יורדו לך נקודות, אם תכתוב אות גדולה במקום אות קטנה או להפך.

רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה! כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

**בהצלחה!**

/המשך מעבר לדף/

## ה ש א ל ו ת

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

### פרק ראשון (50 נקודות)

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

1. כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – קטע תכנית שיקלוט שלושה מספרים שלמים. קטע התכנית יבדוק אם מבין שלושת המספרים יש שני מספרים שהסכום שלהם הוא 200.  
 אם כן – קטע התכנית ידפיס את המילה "yes", אחרת – ידפיס את המילה "no".  
הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

2. נתון אלגוריתם.

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם בעבור הקלט (משמאל לימין):  
 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

בטבלת המעקב יש לכלול:

עמודה לכל אחד מהמשתנים שבאלגוריתם,

עמודה שבה יצוין אם התנאי שבשורה (4.3) מתקיים או אינו מתקיים,

עמודה שבה יצוין אם התנאי בשורה (4.4) מתקיים או אינו מתקיים,

ועמודה בעבור הפלט.

האלגוריתם:

(1)  $m1 \leftarrow 0$

(2)  $m2 \leftarrow 0$

(3)  $n \leftarrow 8$

(4) **עבור** k מ-1 **עד** 4 **בצע**

(4.1) קלוט מספר למשתנה s

(4.2) קלוט מספר למשתנה t

(4.3) **אם**  $s * t > n$  **אזי**

(4.3.1)  $m1 \leftarrow m1 + 1$

(4.4) **אם**  $s - t > 0$  **אזי**

(4.4.1)  $m2 \leftarrow m2 + 1$

(5) הצג כפלט את הערך של m1

(6) הצג כפלט את הערך של m2

/המשך בעמוד 3/

3. נתון מערך arr בגודל 51 של מספרים שלמים, שבו כל תא מכיל אחד משני המספרים 1 או 7.

כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – קטע תכנית, שידפיס מבין שני המספרים את המספר שמופיע יותר פעמים במערך.

הערות: אין צורך לקלוט את המערך.

אין צורך לבדוק את תקינות המערך.

4. לפניך אלגוריתם:

(1) קלוט מספר למשתנה a

(2) קלוט מספר למשתנה b

(3) אם a שונה מ-b אזי

(3.1)  $num1 \leftarrow a * 10 + b$

(3.2)  $num2 \leftarrow b * 10 + a$

(3.3) הצג כפלט את הערך של num1

(3.4) הצג כפלט את הערך של num2

(3.5) הצג כפלט את הסכום של num1 ו- num2

(4) אחרת

(4.1)  $num1 \leftarrow a * 10 + b$

(4.2) הצג כפלט את הערך של num1

(4.3) הצג כפלט את ההודעה "equals"

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יהיה הפלט בעבור הקלט (משמאל לימין): 2, 3.

בטבלת המעקב יש לכלול:

עמודה לכל אחד מהמשתנים שבאלגוריתם,

עמודה שבה יצוין אם התנאי שבשורה (3) מתקיים או אינו מתקיים,

ועמודה בעבור הפלט.

ב. תן דוגמה לקלט שבעבורו תופיע בפלט ההודעה "equals".

ג. i תן דוגמה לקלט שבעבורו יודפס 44 בשורה (3.5) שבאלגוריתם.

ii כתוב את הקלט שבעבורו יודפס 44 בשורה (4.2) שבאלגוריתם.

5. כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – קטע תכנית שיקלוט 38 זוגות של מספרים שלמים. בעבור כל זוג מספרים ייקלט מספר אחד למשתנה a, והמספר האחר ייקלט למשתנה b.
- בעבור כל זוג מספרים קטע התכנית:
- יחשב וידפיס את סכומם.
  - יבדוק אם ערכו של b הוא 0. אם כן – קטע התכנית ידפיס את ההודעה "indivisible". אחרת – קטע התכנית יחשב וידפיס את החלק השלם של מנת החילוק של a ב-b.
- הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

### פרק שני (30 נקודות)

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

6. רשת חנויות הבגדים "בגד ליי" הכריזה על מבצעים ללקוחותיה:
- לקוח שקונה בסכום של 800 שקלים ומעלה, מקבל הנחה של 50 שקלים על כל כפולה שלמה של 800 שקלים שעליו לשלם בקנייה זו.
  - לקוח שקונה 4 פריטי לבוש או יותר מקבל שובר על סך 20 שקלים למימוש בקנייה הבאה.
- דוגמאות:
- לקוח שקנה 3 פריטי לבוש שמחירים הכולל 1100 שקלים, קיבל הנחה של 50 שקלים ושילם על קנייתו 1050 שקלים.
  - לקוח שקנה 5 פריטי לבוש שמחירים הכולל 500 שקלים, קיבל שובר על סך 20 שקלים למימוש בקנייה הבאה.
  - לקוח שקנה 9 פריטי לבוש שמחירים הכולל 1800 שקלים, קיבל הנחה של 100 שקלים, ושילם על קנייתו 1700 שקלים. כמו כן הלקוח קיבל שובר על סך 20 שקלים למימוש בקנייה הבאה.
- כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – תכנית שתקלוט את המחיר של כל אחד מפריטי הלבוש שקנה לקוח מסוים. המחירים הם מספרים שלמים. הקליטה תסתיים כאשר ייקלט 0 בעבור המחיר.
- התכנית תמנה את מספר הפריטים שקנה הלקוח ותחשב את מחירים הכולל. התכנית תחשב את ההנחה המגיעה ללקוח בקנייה זו. התכנית תציג כפלט את ההנחה, ואת הסכום שעל הלקוח לשלם בעבור הקנייה. אם הלקוח זכאי לשובר למימוש בקנייה הבאה, התכנית תציג כפלט הודעה מתאימה.
- הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

7. לפניך קטע תכנית הכתוב בפסקל, ב-C, ב-C# וב-Java.

<u>פסקל</u>	<u>Java , C# , C</u>
sum := 0 ;	sum = 0 ;
g := 12 ;	g = 10 ;
k := (g div 2) ;	k = g/2 ;
(* for i := k-1 downto 1 do	(* for (i = k-1; i >= 0 ; i--)
if (arr[i] = arr[g-i ]) then	if (arr[i] == arr[g-i])
sum := sum + 1 ;	sum++ ;

נתון המערך arr בגודל 11 (משמאל לימין):

arr	6	7	8	11	2	0	2	3	17	7	6
-----	---	---	---	----	---	---	---	---	----	---	---

- א.** עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית בעבור המערך arr הנתון, וכתוב מה יהיה הערך של sum לאחר ביצוע קטע התכנית. בטבלת המעקב יש לכלול שש עמודות, בעבור: sum, g, k, i, arr[i], arr[g-i], ועמודה נוספת שבה יצוין אם התנאי שבפקודת if שבגוף הלולאה מתקיים או אינו מתקיים.
- ב.** תן דוגמה למערך arr בגודל 11 שבעבורו הערך של sum לאחר ביצוע קטע התכנית יהיה 0.
- ג.** בקטע התכנית השורה המסומנת (\*) שונתה לשורה:

<u>פסקל</u>	<u>Java , C# , C</u>
(* for i := k+1 to g-1 do	(* for (i = k+1; i <= g ; i++) ;

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית לאחר השינוי, בעבור המערך arr הנתון, וכתוב מה יהיה הערך של sum לאחר ביצוע קטע התכנית. כתוב את טבלת המעקב על פי ההנחיות בסעיף א.

8. חברת הטלפונים הסלולריים "המדברים בע"מ" הכריזה על מבצע ללקוחותיה. כל לקוח יקבל חינם 250 דקות שיחה בהתקשרות למספר מועדף שיבחר. לאחר שינצל את 250 הדקות, ישלם הלקוח 0.2 שקלים לדקת שיחה בהתקשרות למספר המועדף. הלקוח יקבל חינם גם 100 דקות שיחה בהתקשרות לכל המספרים האחרים (לא כולל המספר המועדף). לאחר שינצל את 100 הדקות, ישלם הלקוח 0.3 שקלים לכל דקת שיחה בהתקשרות למספרים האחרים.
- א.** כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – תת-תכנית/פעולה בשם pay, שתקבל את מספר דקות השיחה של לקוח מסוים בהתקשרות למספר המועדף, ואת מספר דקות השיחה בהתקשרות שלו למספרים האחרים. התת-תכנית/הפעולה תחשב ותחזיר את הסכום בשקלים שעליו לשלם.
- ב.** כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – קטע תכנית/פעולה, שיחשב את הסכומים שהלקוחות של חברת "המדברים בע"מ" צריכים לשלם בעבור שיחותיהם. קטע התכנית/הפעולה יקלוט בעבור כל לקוח את מספר דקות השיחה שלו בהתקשרות למספר המועדף, ואת מספר דקות השיחה שלו בהתקשרות למספרים האחרים.
- קטע התכנית/הפעולה יחשב את הסכום שעל הלקוח לשלם, ויציג סכום זה כפלט. הביצוע של קטע התכנית/הפעולה יסתיים כאשר ייקלט מספר קטן מ-0 בעבור מספר דקות השיחה בהתקשרות למספר המועדף.
- עליך להשתמש בתת-תכנית/פעולה שכתבת בסעיף א.
- הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

**פרק שלישי** (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. איבר במערך דו-ממדי ייקרא **איבר צומת**, אם סכום כל האיברים בעמודה שהוא נמצא בה שווה לסכום כל האיברים בשורה שהוא נמצא בה.  
 לדוגמה: במערך הדו-ממדי בגודל  $5 \times 5$  שלפניך האיבר המסומן הוא **איבר צומת**.

-4	0	7	14	-3
10	-2	11	9	2
1	8	6	0	10
-7	4	9	2	15
2	3	-1	5	0

- א. כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – תת-תכנית/פעולה, שתקבל:  
 – מערך דו-ממדי בגודל  $17 \times 17$  המכיל מספרים שלמים.  
 – שני מספרים שלמים המציינים מקום של איבר מסוים במערך (אינדקסים):  
 המספר הראשון מציין שורה, והמספר השני מציין עמודה.  
 התת-תכנית/פעולה תבדוק אם איבר זה הוא **איבר צומת**.  
 אם כן – התת-תכנית/פעולה תחזיר 1, אחרת – היא תחזיר 0.  
 ב. נתון מערך דו-ממדי arr בגודל  $17 \times 17$  המכיל מספרים שלמים.  
 כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – תכנית שתמנה כמה **איברי צומת** יש במערך הנתון, ותציג מספר זה כפלט.  
 עליך להשתמש בתת-תכנית/פעולה שכתבת בסעיף א.  
**הערות:** אין צורך לקלוט את המערך.  
 אין צורך לבדוק את תקינות המערך.

- 10. א.** כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – תת-תכנית/פעולה בשם `elapsedTime`, שטענת הכניסה וטענת היציאה שלה מוצגות לפניך:  
טענת כניסה: שני מספרים שלמים `first` ו-`second` בני 4 ספרות כל אחד. כל אחד מהמספרים מייצג שעה בין 12:00 ל-23:59. שתי הספרות הראשונות של המספר (משמאל) מייצגות את השעה ושתי הספרות האחרונות מייצגות את הדקות. לדוגמה: המספר 1354 מייצג את השעה 13:54.  
`first` קטן מ-`second`.  
טענת יציאה: מספר הדקות שעברו בין `first` ל-`second`.
- ב.** בתחרות מקדימה לקראת ריצת המרתון באולימפיאדה השתתפו 127 רצים. כל אחד מהרצים התחיל לרוץ לאחר השעה 12:00, וסיים את הריצה לפני השעה 23:59.
- כתוב באחת מארבע השפות – פסקל, C, C#, Java – תכנית שתקלוט לכל אחד מהרצים את השעה שבה התחיל את הריצה, ואת השעה שבה סיים את הריצה. התכנית תשתמש בתת-תכנית/פעולה `elapsedTime` שכתבת בסעיף א, כדי לחשב לכל רץ את משך הזמן (בדקות) שנמשכה ריצתו, ותציג מספר זה כפלט. כמו כן, התכנית תמצא מבין משכי זמן הריצה את משך הזמן המינימלי, ותציג אותו כפלט.
- הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

## בהצלחה!

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