

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. 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.

ב ה צ ל ח ה !

ה ש א ל ו ת

שים לב: רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה כותב – פסקל או 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 אלגוריתם:

(1) קלוט מספר למשתנה number

(2) כל עוד number שונה מ-0 בצע:

(2.1) אם number קטן מ-0 אז:

(2.1.1) $number \leftarrow (-1) * number$

(2.2) הדפס את number

(2.3) קלוט מספר למשתנה number

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

הקלט (משמאל לימין): 0, 1, 4, -2, -7, 3

ב. הסבר במשפט אחד מה מבצע האלגוריתם.

2. נתונה כותרת פונקציה, הכתובה בפסקל וב-C.

פסקל: function mean(a,b: integer): real;

C: float mean (int a, int b)

לפניך טענת כניסה וטענת יציאה של הפונקציה:

טענת כניסה: הפונקציה מקבלת שני פרמטרים a ו-b (מספרים שלמים).

טענת יציאה: הפונקציה מחזירה את הממוצע של a ו-b.

א. ישם את הפונקציה (השלם את גוף הפונקציה בשפת מחשב עילית).

ב. בתכנית שבה הוגדרה הפונקציה mean, נקלטו ציונים (מספרים שלמים)

למשתנים x ו-y.

כתוב הוראה או הוראות להדפסת ממוצע הציונים, תוך זימון של הפונקציה

שכתבת בסעיף א.

3. א. לפיך קטע תכנית, הכתוב בפסקל וב- C :

<u>פסקל</u>	<u>C</u>
read (a,b);	scanf("%d%d",&a,&b);
if (a < b) or (a < 100)	if ((a < b) (a < 100))
then write("אמת: הביטוי");	printf("אמת: הביטוי");
else write("שקר: הביטוי");	else
	printf("שקר: הביטוי");

בחר במספר שייקלט ל- a ובחר במספר שייקלט ל- b, כך שיתקבל הפלט
ערך הביטוי: שקר. נמק את בחירתך.

ב. נתון הביטוי הבוליאני: $(z > x) \text{ OR } (x < 0) \text{ AND } (z - y > 9)$.
 מהו הערך של הביטוי עבור הנתונים: $x = -2$, $y = 5$, $z = 13$?
 פרט את כל שלבי החישוב.

4. א. נתון מערך חד-ממדי a בגודל 27, המכיל מחרוזות שונות זו מזו.
 כתוב קטע תכנית שיקלוט מחרוזת, וידפיס את מיקומה במערך הנתון.
הערה: הנח כי המחרוזת שנקלטה נמצאת במערך.

ב. תוכן המערך a עבר שינוי, וכעת הוא מכיל שתי מחרוזות זהות למחרוזת שנקלטה:
 האחת במקום השלישי, והשנייה במקום העשירי.
 כתוב מה יוצג כפלט, אם נריץ את קטע התכנית שכתבת בסעיף א על המערך a
 לאחר שתוכנו עבר את השינוי. נמק.

5. לפניך קטע תכנית, הכתוב בפסקל וב-C, ומערך game בגודל 3x3 המכיל תווים.

פסקל

```
m := 0;
for i := 1 to 3 do
  if game [i,i] = 'x'
    then m := m+1;
writeln (m);
```

C

```
m = 0;
for (i=0; i<3; i++)
  if (game [i] [i] == 'x')
    m = m+1;
printf ("%d",m);
```

X	O	X
O	X	O
O	X	X

המערך game:

א. (i) עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר קטע התכנית עבור המערך game הנתון, ורשום מה יהיה הפלט.

(ii) הסבר במשפט אחד מה מבצע קטע התכנית.

ב. הוראת התנאי בקטע התכנית הנתון הוחלפה בהוראה שלפניך:

פסקל

```
if game [2,i] = 'x'
  then m := m+1;
```

C

```
if (game [1][i] == 'x')
  m = m+1;
```

הסבר במשפט אחד מה יבצע קטע התכנית לאחר השינוי.

פרק שני (30 נקודות)

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

6. בגן משחקים יש כניסה המובילה לשני מבוכים: big ו- small. המבוכ big מיועד לאנשים שגובהם 1.70 מ' ומעלה, והמבוכ small מיועד לאנשים שגובהם פחות מ- 1.70 מ'.
- א. כתוב תכנית בשפת מחשב עילית, שתקלוט את הגובה של כל אחד מהאנשים המגיעים לכניסה, ותדפיס את שם המבוכ שאליו ייכנס. התכנית תמנה ותדפיס את מספר האנשים שנכנסו לכל אחד מהמבוכים ביום מסוים. קליטת הגבהים של האנשים תסתיים כאשר ייקלט הגובה 0.
- ב. מפעילי המבוכים מקבלים בסוף היום בונוס, המחושב כך: מפעיל המבוכ big מקבל בונוס אחד עבור כל 15 אנשים שנכנסו למבוכ במשך היום. מפעיל המבוכ small מקבל בונוס אחד עבור כל 20 אנשים שנכנסו למבוכ במשך היום.
- לדוגמה: אם ביקרו במבוכ big 39 אנשים, יקבל המפעיל 2 בונוסים. אם ביקרו במבוכ small 80 אנשים, יקבל המפעיל 4 בונוסים.
- הוסף הוראות לתכנית שכתבת בסעיף א, כך שהתכנית תחשב ותדפיס את מספר הבונוסים שיקבל כל מפעיל באותו היום.

7. לפניך שני אלגוריתמים נכונים, א ו- ב, לפתרון בעיה שניתנה בכיתה.

אלגוריתם ב

$$s \leftarrow 0 \quad (1)$$

(2) עבור k מ-1 עד p בצע:

$$s \leftarrow s + p \quad (2.1)$$

(3) הצג כפלט את $s * n$

אלגוריתם א

$$s \leftarrow 0 \quad (1)$$

(2) עבור i מ-1 עד n בצע:

(2.1) עבור j מ-1 עד p בצע:

$$s \leftarrow s + p \quad (2.1.1)$$

(3) הצג כפלט את s

- א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע כל אחד מהאלגוריתמים עבור $n=2$ ו- $p=3$, ורשום מה יהיה הפלט.
- ב. (i) עבור כל אחד מהאלגוריתמים א ו- ב, רשום את מספר הפעמים שהתבצעה שורת ההשמה $s \leftarrow s + p$.
- (ii) קבע איזה אלגוריתם, א או ב, יעיל יותר. נמק.

8. לפניך דרך להצפנת מחרוזות: כל הרווחים שבמחרוזת הנקלטת מנופים, ולאחר כל אות במחרוזת מוכנסת אות נוספת, באופן הבא:
- אם האות שבמחרוזת "קטנה" מ- 'M', תוכנס האות העוקבת לה באלף-בית, אחרת – תוכנס האות הקודמת לה באלף-בית.
- הערה: אות "קטנה" מ- 'M' היא אחת מאותיות האלף-בית שמקומה לפני האות 'M', כלומר קטנה ממנה בסדר המילוני.
- דוגמה: המחרוזת הנקלטת "GOOD LUCK" המחרוזת לאחר ההצפנה "GHONONDELMUTCCKL"
- כתוב תכנית שתקלוט מחרוזת, ותדפיס את המחרוזת לאחר ההצפנה.
- הנח כי המחרוזת הנקלטת מכילה רק אותיות גדולות (A עד Z) ורווחים, ואורך המחרוזת אינו עולה על 120 תווים.

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. עבור מערך דו-ממדי a המכיל מספרים שונים זה מזה, ועבור מספר b המופיע במערך, נגדיר "תת-מערך מספרי" כך:

התת-מערך המתקבל מהמערך a מימין ומתחת למספר b כולל המספר b .
דוגמה: עבור המערך a בגודל 4×5 ועבור המספר $b = 4$:

2	7	12	3	17
27	22	4	0	1
9	-2	8	13	-9
-1	5	-20	20	10

ה"תת-מערך מספרי" הוא:

4	0	1
8	13	-9
-20	20	10

א. פתח אלגוריתם שיקלוט מספרים למערך דו-ממדי בגודל 18×25 . הנח כי המספרים שונים זה מזה. האלגוריתם ימצא את המספר הקטן ביותר במערך הנקלט, וידפיס את ה"תת-מערך מספרי" המתקבל מהמערך הנקלט ומהמספר הקטן ביותר שבו. כמו כן האלגוריתם ידפיס את ההודעה "זוגי", אם כל איברי ה"תת-מערך מספרי" הם זוגיים.

- פרק את הבעיה לתת-משימות, כך שכל תת-משימה תיפתר באמצעות תת-תכנית. הגדר את המטרה של כל תת-משימה (הגדר טענת כניסה וטענת יציאה לכל תת-משימה).

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

ב. כתוב תכנית בשפת מחשב עילית ליישום האלגוריתם שפיתחת בסעיף א.

10. לקראת תחרות ארצית במדעי המחשב, נערכה בחינת מיון ל- 1750 תלמידים. לתחרות הארצית יתקבלו תלמידים שציונם בבחינת המיון גבוה מהציון הממוצע של כל הנבחנים בבחינה זו.

א. פתח אלגוריתם שיקלוט לכל מועמד רשומה הכוללת את הנתונים האלה: שם, כתובת, מספר תעודת זהות, שפת התכנות המועדפת עליו (פסקל או C) וציון בבחינת המיון. האלגוריתם יציג כפלט שתי רשימות המכילות את שמות התלמידים שיתקבלו לתחרות הארצית, כתובותיהם ומספרי תעודות הזהות שלהם. הרשימה הראשונה תכלול את פרטי התלמידים ששפת התכנות המועדפת עליהם היא פסקל, והרשימה השנייה תכלול את פרטי התלמידים ששפת התכנות המועדפת עליהם היא C.

- פָּרֵק את הבעיה לתת-משימות, כך שכל תת-משימה תיפתר באמצעות תת-תכנית. הגדר את המטרה של כל תת-משימה (הגדר טענת כניסה וטענת יציאה לכל תת-משימה).
 - בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.
- ב. כתוב תכנית בשפת מחשב עילית ליישום האלגוריתם שפיתחת בסעיף א.

בהצלחה!

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