

מדעי המחשב

2 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני חלקים.

שים לב! עליך לענות רק על חלק אחד.
חלק א מיועד רק לנבחנים על-פי התכנית הרגילה.
חלק ב מיועד רק לנבחנים על-פי התכנית החדשה: "יסודות מדעי המחשב".

חלק א

פרק ראשון	יש לענות על השאלות 1-5,	—	—	50	נקודות
	לכל שאלה — 10 נקודות.		(10×5)		
פרק שני	יש לענות על שתיים מהשאלות 6-8,	—	—	30	נקודות
	לכל שאלה — 15 נקודות.		(15×2)		
פרק שלישי	יש לענות על אחת מהשאלות 9-10,	—	—	20	נקודות
	לשאלה — 20 נקודות.		(20×1)		
		—	סה"כ	100	נקודות

חלק ב

פרק רביעי	יש לענות על השאלות 11-15,	—	—	50	נקודות
	לכל שאלה — 10 נקודות.		(10×5)		
פרק חמישי	יש לענות על שתיים מהשאלות 16-18,	—	—	30	נקודות
	לכל שאלה — 15 נקודות.		(15×2)		
פרק שישי	יש לענות על אחת מהשאלות 19-20,	—	—	20	נקודות
	לשאלה — 20 נקודות.		(20×1)		
		—	סה"כ	100	נקודות

- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר (חוץ ממחשב הניתן לתכנות).

ד. הוראות מיוחדות:

- רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את החלק שענית עליו: חלק א או חלק ב, ואת שפת המחשב שבה אתה כותב (פסקל, בייסיק מובנה או שפת C).
- את כל התכניות, שאתה נדרש לכתוב בשפת מחשב עילית, עליך לכתוב בשפה אחת בלבד — מבין השלוש: שפת פסקל, שפת בייסיק מובנה או שפת C.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום 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!

/המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

שים לב: עליך לכתוב את כל התכניות שאתה נדרש לכתוב בשפה אחת בלבד (מבין השלוש: פסקל, בייסיק מובנה, שפת C).
רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה כותב.

חלק א

פרק ראשון (50 נקודות)

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

1. לפניך אלגוריתם מילולי:

(1) קלוט מספר דורספרתי למשתנה NUM

(2) הצב ב־ SIF מספר אקראי שלם בין 0 ל־ 9

(3) אם ספרת האחדות של NUM שווה ל־ SIF

(3.1) אז $R \leftarrow NUM$

(3.2) אחרת $R \leftarrow NUM \bmod 10 + SIF$

(4) הדפס את הערך של R

א. קלוט ל־NUM את המספר 37, ובחר מספר אקראי ל־SIF. עקוב בעזרת

טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יודפס.

ב. תן דוגמה לערכים של NUM ו־SIF, שעבורם תתבצע שורה (3.1) באלגוריתם.

רשום מה יודפס עבור דוגמה זו.

ג. תן דוגמה לערכים של NUM ו־SIF, שעבורם תתבצע שורה (3.2) באלגוריתם.

רשום מה יודפס עבור דוגמה זו.

2. לפניך אלגוריתם מילולי:

(1) $PULL \leftarrow 0$

(2) קלוט מספר למשתנה X

(3) קלוט מספר למשתנה Y

(4) כל עוד $X > Y$ בצע:

(4.1) $Y \leftarrow Y + 1$

(4.2) $PULL \leftarrow PULL + Y$

(5) הדפס את הערכים של X, Y, PULL

א. קלוט למשתנה X את המספר 6, ולמשתנה Y את המספר 3.

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יודפס.

ב. תן דוגמה לנתוני קלט, שעבורם לא תתבצע הלולאה. רשום מה יודפס עבור דוגמה זו.

/המשך בעמוד 3/

3. תלמידים קיבלו את המשימה הבאה: "כתוב אלגוריתם, שיקלוט נתון למשתנה N וידפיס את המספרים הזוגיים שבין 2 ל- $N*2$ (כולל)".
 לפניך פתרונות של שני תלמידים, זיו ולילך. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר כל אחד מהפתרונות, ורשום אם הוא מבצע את הנדרש.

הפתרון של זיו:

- (1) קלוט מספר למשתנה N
 (2) עבור I מ-1 עד N בצע:
 (2.1) $B \leftarrow I * 2$
 (2.2) הדפס את הערך של B
 (3) סוף

הפתרון של לילך:

- (1) קלוט מספר למשתנה N
 (2) $X \leftarrow 0$
 (3) כל עוד $X < N*2$ בצע:
 (3.1) $X \leftarrow X + 2$
 (3.2) הדפס את הערך של X
 (4) סוף

4. כתוב תכנית שתייצר 100 מספרים אקראיים שלמים, בתחום 1 עד 20 (כולל), ותציב אותם במערך בגודל 100. התכנית תדפיס את המערך בשני אופנים:
 א. מהאיבר הראשון עד האיבר האחרון.
 ב. מהאיבר האחרון עד האיבר הראשון.

5. כתוב תכנית, שתקלוט 100 מספרים ותדפיס כל מספר הגדול מהמספר שנקלט לפניו (המספר הראשון שנקלט לא יודפס).

לדוגמה: עבור הקלט של עשרת המספרים האלה:
 1, 2, 3, 3, 19, 6, 15, 9, 7, 18 (סדר הקליטה משמאל לימין),
 יודפסו המספרים: 9, 18, 15, 19.

פרק שני (30 נקודות)

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

6. לפניך שני אלגוריתמים:

I:

(1) $SUM \leftarrow 0$

(2) בצע N פעמים:

(2.1) קלוט מספר למשתנה GIL

(2.2) אם GIL גדול מ-6 או GIL קטן מ-16

(2.2.1) $SUM \leftarrow SUM + 1$ אז

(3) הדפס את הערך של SUM

II:

(1) $SUM \leftarrow 0$

(2) בצע N פעמים:

(2.1) קלוט מספר למשתנה GIL

(2.2) אם GIL גדול מ-6

(2.2.1) אז אם GIL קטן מ-16

(2.2.1.1) $SUM \leftarrow SUM + 1$ אז

(3) הדפס את הערך של SUM

א. עקוב, בעזרת טבלת מעקב, אחר ביצוע כל אחד מהאלגוריתמים עבור $N = 7$ ועבור

נתוני הקלט המייצגים גיל של תלמידים: 8, 16, 7, 18, 19, 10, 15. ציין איזה

מהאלגוריתמים מונה ומדפיס כמה תלמידים הם בין הגילים 6 עד 16 (לא כולל).

ב. כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתקלוט N מספרים המייצגים גיל של תלמידים.

התכנית תמנה ותדפיס כמה מהתלמידים הם בין הגילים 6 עד 16 (לא כולל). כמו כן

התכנית תמצא ותדפיס את הגיל המקסימלי מבין הגילים המקיימים את התנאי.

/המשך בעמוד 5/

7. נתון מערך חד-ממדי בגודל 80 המכיל מספרים. כתוב תכנית בשפת מחשב עילית, שתקלוט נתון למשתנה K. התכנית תבדוק אם סכום K האיברים הראשונים במערך גדול מסכום שאר איברי המערך. אם כן – תדפיס את סכום K האיברים הראשונים במערך.
 התכנית תבדוק את תקינות הקלט K כך שיתאים לתנאי הבעיה.
8. חברת טיולים יצאה במבצע "טיול שנתי" לבתי-ספר.
 אם יצאו לטיול 100 תלמידים או פחות, יהיה מחיר הטיול 150 ש"ח לתלמיד.
 אם יצאו לטיול יותר מ-100 תלמידים, יהיה המחיר 120 ש"ח לתלמיד.
 אם יצאו לטיול יותר מ-200 תלמידים, יהיה המחיר 100 ש"ח לתלמיד.
 בית-ספר החליט לערוך הרשמה לטיול באמצעות מחשב, לפי תנאי המבצע.
 הרישום לטיול יתבצע באמצעות המספר האישי של כל תלמיד בבית-הספר, מספר שלם בתחום 1,000-5,000 (כולל).
 א. כתוב תכנית, שתקלוט עבור כל תלמיד את מספרו האישי בבית-הספר. התכנית תספור כמה תלמידים נרשמו לטיול, תקבע את מחיר הטיול לתלמיד ותחשב את העלות הכוללת של הטיול. התכנית תדפיס את העלות הכוללת של הטיול ואת מספר התלמידים שנרשמו אליו. הקלט יסתיים כאשר מספר התלמיד הנקלט הוא מחוץ לתחום.
 ב. לבית-הספר יש תקציב של 25,000 ש"ח לטיול השנתי.
 הוסף הוראה/הוראות לתכנית שכתבת בסעיף א, כדי לבדוק אם בית-הספר חרג מתקציבו. אם כן – תדפיס התכנית בכמה חרג בית-הספר מתקציבו.

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. נגדיר "משקל" של מספר תלת-ספרתי כסכום של מכפלת שתי הספרות הראשונות של המספר ושל מכפלת שתי הספרות האחרונות שלו.
- לדוגמה: ה"משקל" של המספר 327 הוא: $3 * 2 + 2 * 7 = 20$.
- א. כתוב פונקציה בשפת מחשב עילית, שתקבל מספר תלת-ספרתי ותחזיר את ה"משקל" שלו.
- ב. כתוב תכנית בשפת מחשב עילית, שתקלוט מספרים תלת-ספרתיים ותחשב עבור כל מספר את ה"משקל" שלו, באמצעות הפונקציה שכתבת בסעיף א. התכנית תחשב ותדפיס את סכום ה"משקלים". הקליטה תסתיים כאשר סכום ה"משקלים" יהיה גדול מ-100.
10. א. כתוב פרוצדורה או קטע תכנית בשפת מחשב עילית, שיקבלו כפרמטר מערך חד-ממדי בגודל 10 המכיל מספרים שלמים. הפרוצדורה או קטע התכנית יבדקו אם המספרים במערך מסודרים בסדר עולה, ואם כן – ידפיסו את המערך.
- ב. מערך בגודל 120 מורכב מ-12 תת-מערכים בגודל 10.
- (תת-המערך הראשון הוא עשרת איברי המערך הראשונים, תת-המערך השני הוא עשרת איברי המערך הבאים אחריהם, החל מהאיבר האחד-עשר, וכך הלאה.)
- כתוב תכנית בשפת מחשב עילית, שתקלוט מספרים שלמים למערך חד-ממדי בגודל 120. התכנית תבדוק באילו מ-12 תת-המערכים בגודל 10 מסודרים המספרים בסדר עולה, ותדפיס אותם. השתמש בפרוצדורה שכתבת בסעיף א או שלב בתכניתך את קטע התכנית שכתבת בסעיף א.

חלק ב

שים לב: רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה כותב (פסקל או C).

פרק רביעי (50 נקודות)

ענה על חמש השאלות 11-15 (לכל שאלה – 10 נקודות).

11. לפניך אלגוריתם:

- (1) קלוט מספר דו-ספרתי למשתנה NUM
- (2) השם ב- SIF מספר אקראי שלם בין 0 ל- 9
- (3) אם ספרת האחדות של NUM שווה ל-SIF
 - (3.1) אז השם ב- R את NUM
 - (3.2) אחרת השם ב- R את $NUM \bmod 10 + SIF$
- (4) הדפס את הערך של R

- א. תן דוגמה לערכים של NUM ו- SIF, שעבורם תתבצע שורה (3.1) באלגוריתם. רשום מה יודפס.
- ב. תן דוגמה לערכים של NUM ו- SIF, שעבורם תתבצע שורה (3.2) באלגוריתם. רשום מה יודפס.
- ג. מה מאפיין את הקלטים, שעבורם תתבצע שורה (3.2) באלגוריתם?

12. לפניך אלגוריתם:

- (1) אתחל את PULL ל- 0
- (2) קלוט מספר למשתנה X
- (3) קלוט מספר למשתנה Y
- (4) כל עוד $X > Y$ בצע:
 - (4.1) הגדל את Y ב- 1
 - (4.2) השם ב- PULL את $PULL + Y$
- (5) הדפס את הערכים של X, Y, PULL

- א. קלוט למשתנה X את המספר 6, ולמשתנה Y את המספר 3. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יודפס.
- ב. מה מאפיין את הקלטים שעבורם לא תתבצע הלולאה?

13. תלמידים קיבלו את המשימה הבאה: "פתח (בלי ליישם) אלגוריתם, שיקלוט נתון למשתנה N וידפיס את המספרים הזוגיים שבין 2 ל- $N*2$ (כולל)".
לפניך פתרונות של שני תלמידים, או ולילך: עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר כל אחד מהפתרונות, ורשום אם הוא מבצע את הנדרש.

הפתרון של זיו:

- (1) קלוט מספר למשתנה N
 (2) עבור I מ- 1 עד N בצע:
 (2.1) השם ב- B את $I*2$
 (2.2) הדפס את הערך של B
 (3) סוף

הפתרון של לילך:

- (1) קלוט מספר למשתנה N
 (2) אתחל את X ל- 0
 (3) כל עוד $X < N*2$ בצע:
 (3.1) הגדל את X ב- 2
 (3.2) הדפס את הערך של X
 (4) סוף

14. פתח ויישם אלגוריתם לבניית מערך בן 100 איברים. איבר במערך יהיה מספר אקראי שלם בתחום 1 עד 20 (כולל). הפלט יהיה:
 א. אברי המערך מודפסים מהאיבר הראשון עד האיבר האחרון.
 ב. אברי המערך מודפסים מהאיבר האחרון עד האיבר הראשון.

15. פתח ויישם אלגוריתם, שיקלוט 100 מספרים וידפיס כל מספר הגדול מהמספר שנקלט לפניו (המספר הראשון לא יודפס).
לדוגמה: עבור הקלט של עשרת המספרים האלה:
 $7, 9, 18, 6, 15, 3, 3, 19, 2, 1$ (סדר הקליטה משמאל לימין),
 יודפסו המספרים: $9, 18, 15, 19$.

פרק חמישי (30 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 16-18 (לכל שאלה – 15 נקודות).

16. לפניך שני אלגוריתמים:

I:

- (1) אתחל את SUM ל- 0
- (2) בצע N פעמים:
 - (2.1) קלוט מספר למשתנה GIL
 - (2.2) אם GIL גדול מ- 6 או GIL קטן מ- 16
 - (2.2.1) אז הגדל את SUM ב- 1
- (3) הדפס את הערך של SUM

II:

- (1) אתחל את SUM ל- 0
- (2) בצע N פעמים:
 - (2.1) קלוט מספר למשתנה GIL
 - (2.2) אם GIL גדול מ- 6
 - (2.2.1) אז אם GIL קטן מ- 16
 - (2.2.1.1) אז הגדל את SUM ב- 1
- (3) הדפס את הערך של SUM

- א. עקוב, בעזרת טבלת מעקב, אחר ביצוע כל אחד מהאלגוריתמים עבור $N = 7$ ועבור נתוני הקלט המייצגים גיל של תלמידים: 8, 16, 7, 18, 19, 10, 15. ציין איזה מהאלגוריתמים מונה ומדפיס כמה תלמידים הם בין הגילים 6 עד 16 (לא כולל).
- ב. פתח ויישם אלגוריתם לקליטת N מספרים המייצגים גיל של תלמידים. האלגוריתם ימנה וידפיס כמה תלמידים הם בין הגילים 6 עד 16 (לא כולל). כמו כן האלגוריתם ימצא וידפיס את הגיל המקסימלי מבין הגילים המקיימים את התנאי.

/המשך בעמוד 10/

17. נתון מערך חד-ממדי בן 80 איברים המכיל מספרים. פתח ויישם אלגוריתם שיקלוט נתון למשתנה K. האלגוריתם יבדוק אם סכום K האיברים הראשונים במערך גדול מסכום שאר איברי המערך. אם כן – הפלט יהיה סכום K האיברים הראשונים במערך. האלגוריתם יכלול בדיקת תקינות הקלט K כך שיתאים לתנאי הבעיה.
18. חברת טיולים יצאה במבצע "טיול שנתי" לבתי-ספר. אם יצאו לטיול 100 תלמידים או פחות, יהיה מחיר הטיול 150 ש"ח לתלמיד. אם יצאו לטיול יותר מ-100 תלמידים, יהיה המחיר 120 ש"ח לתלמיד. אם יצאו לטיול יותר מ-200 תלמידים, יהיה המחיר 100 ש"ח לתלמיד. לבית-ספר יש תקציב של 25,000 ש"ח לטיול השנתי. פתח ויישם אלגוריתם לרישום התלמידים לטיול. הקלט יהיה מספרו האישי של התלמיד בבית-הספר, מספר בתחום 1,000-5,000 (כולל). הפלט יהיה מספר התלמידים שנרשמו לטיול, מחיר הטיול לתלמיד והעלות הכוללת של הטיול. הקליטה תסתיים כאשר מספר התלמיד הנקלט הוא מחוץ לתחום. האלגוריתם יבדוק אם בית-הספר חרג מתקציבו. אם כן – יציג כפלט בכמה חרג בית-הספר מתקציבו.

פרק שישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 19-20.

19. נגדיר "משקל" של מספר תלת-ספרתי כסכום של מכפלת שתי הספרות הראשונות של המספר ושל מכפלת שתי הספרות האחרונות שלו.

לדוגמה: ה"משקל" של המספר 327 הוא: $3 * 2 + 2 * 7 = 20$.

א. פתח ויישם פונקציה, שתקבל מספר תלת-ספרתי ותחזיר את ה"משקל" שלו.

ב. פתח ויישם אלגוריתם, שיקלוט מספרים תלת-ספרתיים ויחשב עבור כל מספר את

ה"משקל" שלו, באמצעות הפונקציה שכתבת בסעיף א.

האלגוריתם יחשב וידפיס את סכום ה"משקלים". הקליטה תסתיים כאשר סכום

ה"משקלים" יהיה גדול מ-100.

20. א. פתח ויישם פונקציה, שתקבל כפרמטר מערך בן 10 איברים, המכיל מספרים

שלמים. אם המערך מסודר בסדר עולה, הפונקציה תחזיר 'TRUE',

אחרת הפונקציה תחזיר 'FALSE'.

ב. מערך בן 120 איברים מורכב מ-12 תת-מערכים בני 10 איברים.

(תת-המערך הראשון הוא עשרת איברי המערך הראשונים, תת-המערך השני הוא עשרת

איברי המערך הבאים אחריהם, החל מהאיבר האחד-עשר, וכך הלאה).

פתח ויישם אלגוריתם, שיקלוט מספרים שלמים למערך בן 120 איברים, וידפיס בכמה

מ-12 תת-המערכים בני 10 איברים מתקיים סדר עולה. השתמש בפונקציה שכתבת

בסעיף א.

בהצלחה!

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