



מבוא למדעי המחשב מ"ח' (234117/234117)

קיץ ה'תשפ"ג (2023)

בוחן אמצע, 30/08/2023

2	3	4	1	1	
---	---	---	---	---	--

רשום/ה לקורס:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

מספר סטודנט:

סיסמה לפתיחת הבוחן: Summer_is_here

משך הבוחן: שעה ורבע

חומר עזר: דף נוסחאות שהכין הסטודנט (ניתן לכתוב משני הצדדים). הדף לא יכיל קטעי קוד. דף נוסחאות שלא יעמוד בדרישות לעיל – לא ניתן להשתמש בו.

הנחיות כלליות:

- בדקו שיש 4 עמודים (3 שאלות) במבחן, כולל עמוד זה.
- אלא אם כן נאמר אחרת בשאלות, אין להשתמש בפונקציות ספריה או בפונקציות שמומשו בכיתה, למעט פונקציות קלט ופלט. ניתן להשתמש בטיפוס bool המוגדר ב-stdbool.h.
- אין להשתמש במשתנים סטטיים וגלובליים אלא אם נדרשתם לכך מפורשות.
- הקפידו על סגנון כתיבה כזה שקורא התוכנית ידע לפענח את רעיונותיכם:
 - התוכנית יכולה להכיל תיעוד קל להבנה.
 - על התוכנית להיות כתובה באופן מסודר ומדורג.
 - יש לתת שמות פונקציות ושמות משתנים משמעותיים.
 - ערכים קבועים יש להגדיר באמצעות define.
 - ניתן להוסיף פונקציות עזר כרצונכם.
- נוהל "לא יודע": אם תורידו את ההערה מהקריאה לפונקציה printIDontKnow על שאלה שבה אתם נדרשים לכתוב קוד, תקבלו 20% מהניקוד. דבר זה מומלץ אם אתם יודעים שאתם לא יודעים את התשובה.
- הבוחן מורכב ממספר רכיבים:
 - תחילה יש לענות על "הצהרה על טוהר הבחינות".
 - לאחר מכן תוכלו לראות את המטלות של הבוחן (כל מטלה היא ברכיב VPL נפרד). פתרו את כל המטלות.
 - כדי להגיש את הבוחן יש לענות על שאלון "הגשת הבוחן". שימו לב – על רכיב זה ניתן לענות פעם אחת בלבד.
- שימו לב שקיבלתם את קבצי ה-C ובהם שלד של התוכנית. עליכם רק להשלים את המימוש של הפונקציה הנדרשת.
- לכל שאלה קיבלתם מספר טסטים. מומלץ להוסיף טסטים שלכם.
- לא ניתן לעבוד בסביבת עבודה ייעודית לשפת C שאינה ה-VPL.



שאלה 1 – סכום ספרות סופי

33 נקודות

בהינתן מספר שלם, נגדיר את סכום הספרות הסופי של המספר כערך המתקבל מחישוב סכום הספרות של המספר, ואז חישוב סכום הספרות של ערך זה וכך הלאה – עד להגעה למספר חד-ספרתי (כלומר אחד מהאיברים מהקבוצה $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$).

ממשו פונקציה שחתימתה:

```
int midterm_q1(int num);
```

אשר תקבל כפרמטר מספר שלם אי-שלילי ותחזיר את סכום הספרות הסופי שלו.

דוגמאות:

קלט	פלט	דרך החישוב
12	3	$1 + 2 = 3$
431123	5	$4 + 3 + 1 + 1 + 2 + 3 = 14$ $1 + 4 = 5$
4375	1	$4 + 3 + 7 + 5 = 19$ $1 + 9 = 10$ $1 + 0 = 1$
0	0	סכום הספרות הסופי של מספר חד-ספרתי – הוא המספר עצמו

הערות:

- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מהמשתמש מספר שלם, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את הערך שהפונקציה מחזירה.
- חישוב נכון של סכום ספרות סופי חייב לעצור לכל ערך אפשרי של הפרמטר.
- ניתן להניח כי הקלט אי-שלילי ותקין.



שאלה 2 – המספר השני הקטן ביותר

33 נקודות

בהינתן מערך של ערכים מטיפוס `double`, נגדיר את המספר השני הקטן ביותר כך:

(1) נסדר את המספרים המופיעים במערך מהקטן לגדול, ללא חזרות.

(2) הערך שיש להחזיר הוא המספר השני הקטן ביותר בסידור זה.

למשל, עבור המערך $\{3.0, 2.0, 3.0, 1.0, 3.0, 2.0\}$, המספר השני הקטן ביותר הוא 2.0.

ממשו פונקציה שחתימתה:

```
double midterm_q2(double arr[], int n);
```

אשר תקבל כפרמטר מערך של מספרים ממשיים ואת אורכו n , ותחזיר את המספר השני הקטן ביותר במערך זה.

דוגמאות:

קלט	פלט
$\{5.0, 4.0, 3.0, 2.0, 2.0, 1.0\}, 6$	2.0
$\{-5.5, 0.0, 6.0\}, 3$	0.0
$\{1.0, 1.0, 5.0\}, 3$	5.0

הערות:

- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מהמשתמש את אורכו של המערך ואת איבריו, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את הערך שהפונקציה מחזירה.
- מובטח שבקלט יופיעו לפחות שני ערכים שונים.
- עבור פתרון תקין, אין צורך למיין את המערך או לשנות אותו.



שאלה 3 – החלקה ממושקלת

34 נקודות

בהינתן מערך `arr` של ערכים ממשיים ואינדקס כלשהו `i` במערך, נגדיר את ערך ההחלקה הממושקלת שלו באינדקס הנתון לפי ערך החישוב הבא:

$$0.1 * arr[i - 2] + 0.2 * arr[i - 1] + 0.4 * arr[i] + 0.2 * arr[i + 1] + 0.1 * arr[i + 2]$$

כאשר אנו מתייחסים לערכים מחוץ לגבולות המערך כבעלי הערך 0.0.

ממשו פונקציה שחתימתה:

```
double midterm_q3(double arr[], int n, int idx);
```

אשר תקבל כפרמטר מערך של מספרים ממשיים, את אורכו `n` ואינדקס כלשהו `idx` במערך, ותחזיר את ערך ההחלקה הממושקלת של המערך באינדקס זה.

דוגמאות:

קלט	פלט	דרך החישוב
{1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0}, 5, 2	3.0	$0.1 \cdot 1.0 + 0.2 \cdot 2.0 + 0.4 \cdot 3.0 + 0.2 \cdot 4.0 + 0.1 \cdot 5.0 = 0.4$
{10.0, 9.0, 8.0, 7.0, -6.0, 5.0, -6.0, 7.0}, 8, 5	1.0	$0.1 \cdot 7.0 + 0.2 \cdot (-6.0) + 0.4 \cdot 5.0 + 0.2 \cdot (-6.0) + 0.1 \cdot 7.0 = 1.0$
{1.0}, 1, 0	0.4	$0.1 \cdot 0.0 + 0.2 \cdot 0.0 + 0.4 \cdot 1.0 + 0.2 \cdot 0.0 + 0.1 \cdot 0.0 = 0.4$

הערות:

- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מהמשתמש את אורכו של המערך, את איבריו ואת ערך האינדקס, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את הערך שהפונקציה מחזירה.
- ניתן להניח שהקלט תקין, שהמערך לא ריק ושהאינדקס הוא בגבולות המערך.