

**מבוא למדעי המחשב מ'ח' (234117/234117)****(2023)****בוחן אמצע, 30/08/2023**

2	3	4	1	1	<input type="text"/>
---	---	---	---	---	----------------------

רשום/ה לקורס:

<input type="text"/>					
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

מספר סטודנט:

סיסמה לפתיחת הבוחן: Summer_is_here**משך הבוחן: שעה ורבע**

חומר עזר: דף נוסחים שהcin הסטודנט (ניתן לכתוב שני הצדדים). הדף לא יכול קטועי קוד. דף נוסחים שלא ימודד בדרישות לעיל – לא ניתן להשתמש בו.

הנחיות כלליות:

- בדקו שיש 4 עמודים (3 שאלות) ב מבחן, כולל עמוד זה.
- אלא אם כן נאמר אחרת בשאלות, אין להשתמש בפונקציות ספריה או בפונקציות שימושש בכיתה, למעט פונקציות קלט ופלט. ניתן להשתמש בטיפוס soof המוגדר ב-h.h.stdbool.
- אין להשתמש במשתנים סטטיים וגלובליים אלא אם נדרש לכך מפורשות.
- הקפידו על סגנון כתיבה צזה שקורא התוכנית ידע לפענה את רעיונותיכם:
 - א. התוכנית יכולה להכיל תיעוד קל להבנה.
 - ב. על התוכנית להיות כתובה באופן מסודר ומודרג.
 - ג. יש לתת שמות פונקציות ושמות משתנים שימושיים.
 - ד. ערכיהם קבועים יש להגדיר באמצעות define .
 - ה. ניתן להוסיף פונקציות עזר כרצונכם.
- נוהל "לא יודע": אם תורידו את הערה מהקריאה לפונקציה ShowIDontPrint על שאלה שבה אתם נדרשים לכתוב קוד, תקבלו 20% מהኒוק. דבר זה מומלץ אם אתם יודעים שאינם לא יודעים את התשובה.
- הבוחן מורכב ממספר רכיבים:
 - א. תחיליה יש לענות על "הצarraה על טוהר הבדיקות".
 - ב. לאחר מכן תוכלו לראות את המטלות של הבוחן (כל מטלה היא ברכיב LPL נפרד). פתרו את כל המטלות.
 - ג. כדי להגיש את הבוחן יש לענות על שאלון "הגשת הבוחן". שימו לב – על רכיב זה ניתן לענות פעמי אחת בלבד.
- שימושם לב שקיבלתם את קבצי ה-C וביהם בלבד של התוכנית. עליהם רק להשלים את המימוש של הפונקציה הנדרשת.
- לכל שאלה קיבלתם מספר טסטים. מומלץ להוסיף טסטים שלכם.
- לא ניתן לעבוד בסביבת עבודה ייודית לשפת C שאינה ה-LPL.



שאלה 1 – סכום ספרות סופי

33 נקודות

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

משמעות פונקציה שחתימתה:

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

אשר קיבל כפרמטר מספר שלם א-שלילי ותחזיר את סכום הספרות הסופי שלו.

דוגמאות:

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

הערות:

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



שאלה 2 – המספר השני הקטן ביותר

33 נקודות

בהתנאי מערך של ערכים מטיפוס `double`, נגדיר את המספר השני הקטן ביותר כ:

- (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`.

משמעותו פונקציה שחתימתה:

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

אשר מקבל כפרמטר מערך של מספרים ממשיים ואת אורךו `n`, ותחזיר את המספר השני הקטן ביותר במערך זה.

דוגמאות:

פלט	קלט
2.0	<code>{5.0, 4.0, 3.0, 2.0, 2.0, 1.0}, 6</code>
0.0	<code>{-5.5, 0.0, 6.0}, 3</code>
5.0	<code>{1.0, 1.0, 5.0}, 3</code>

הערות:

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



שאלה 3 – החלוקת ממושקלת

34 נקודות

בהתנאי מערך z_{zz} של ערכים ממשיים ואינדקס כלשהו i במערך, נגיד את ערך ההחלוקת 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 ערך 0.0.

משמעותו פונקציה שחתימתה:

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

אשר מקבל כפרמטר מערך של מספרים ממשיים, את אורךו n ואינדקס כלשהו idx במערך, ותחזיר את ערך ההחלוקת הממושקלת של המערך באינדקס זה.

דוגמאות:

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

הערות:

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