



## מבוא למדעי המחשב מ"/ח' (234117 \ 234114)

### קיץ תשפ"ב

בוחן אמצע 29.08.2022

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

רשום/ה לקורס:

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

מספר סטודנט:

### משך המבחן: שעתיים.

**חומר עזר:** דף נוסחאות שהכין הסטודנט (ניתן לכתוב משני הצדדים). הדף לא יכיל קטעי קוד. דף נוסחאות שלא יעמוד בדרישות לעיל, לא יהיה 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/פלט והקצאת זיכרון (malloc, free). 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:
  - a. התוכנית יכולה להכיל תיעוד קל להבנה.
  - b. על התוכנית להיות כתובה באופן מסודר ומדורג.
  - c. יש לתת שמות פונקציות ושמות משתנים משמעותיים.
  - d. ערכים קבועים יש להגדיר בעזרת define.
  - e. ניתן להוסיף פונקציות עזר כרצונכם.
- נוהל "לא יודע": אם תורידו את ההערה מהקריאה לפונקציה `PrintIDontKnow()` על שאלה שבה אתם נדרשים לקודד, תקבלו 20% מהניקוד. דבר זה מומלץ אם אתם יודעים שאתם לא יודעים את התשובה.
- הבוחן נמצא בלשונית "בוחן" ומורכב ממספר רכיבים:
  - a. תחילה יש לענות על "הצהרה על טוהר הבחינות".
  - b. לאחר מכן תוכלו לראות את המטלות של הבוחן (כל מטלה ברכיב VPL נפרד). פיתרו את כל המטלות.
  - c. כדי להגיש את המבחן יש לענות על "הגשת המבחן". חשוב: 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: [33 נקודות]

מספר חיובי שלם נקרא שופע אם סכום מחלקיו גדול מפעמיים המספר.

למשל המחלקים של המספר 10 הם 1,2,5,10 שסכומם 18. 18 אינו גדול מ  $10 \cdot 2$  ולכן 10 אינו שופע.

המספר 12 הוא מספר שופע. סכום מחלקיו הוא  $28 = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 12$  ו  $28 > 12 \cdot 2 = 24$ .

ממשו פונקציה שחתימתה:

```
int midterm_quiz_q1(int num);
```

הפונקציה מקבלת מספר שלם חיובי, ומחזירה 1 אם הוא שופע ו-0 אחרת.  
הערות:

- ניתן להניח שהקלט חוקי.
- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מספר מהמשתמש, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את הערך שהפונקציה מחזירה.



## שאלה 2: [33 נקודות]

ממשו פונקציה שחתימתה:

```
int midterm_quiz_q2(int arr[], int n)
```

הפונקציה מקבלת מערך של ציוני סטודנטים, ומחזירה את מספר הסטודנטים שקיבלו ציון גבוה מהממוצע.

דוגמאות:

עבור מערך הציון הבא:

```
int arr[] = { 100, 60, 80, 100, 60 };
```

הממוצע הוא 80, ולכן הפונקציה תחזיר 2 (יש שני ציונים גבוהים מ-80).

הערות:

- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מהמשתמש אורך של מערך ואת איברי המערך, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את הערך שהפונקציה מחזירה.



### שאלה 3: [34 נקודות]

נתונה תמונה דיגיטלית אשר מיוצגת ע"י מערך דו מימדי בגודל  $M \times N$ . ערך כל פיקסל בתמונה בין 0 לבין 255.

פיקסל נקרא **מקסימום מקומי**, אם הוא גדול ממש מכל שכניו, ו**מינימום מקומי** אם הוא קטן ממש מכל שכניו. אנו בוחנים את כל השכנים הסמוכים שנמצאים בתוך התמונה, כולל האלכסון. שימו לב שלפיקסלים שבגבולות התמונה יש פחות שכנים. ממשו פונקציה שחתימתה:

```
void midterm_quiz_q3(int pic[M][N]);
```

הפונקציה מקבלת תמונה שבה  $M$  שורות ו  $N$  עמודות, ומחליפה כל מקסימום או מינימום מקומי בערך -1.

למשל, עבור התמונה הבאה שבה  $M=4$   $N=3$ :

1	2	3
4	5	6
6	5	4
3	2	10

הפיקסלים שהם מינימום מקומי

1		
	2	

הפיקסלים שהם מקסימום מקומי

		6
6		
		10

לכן הפונקציה תשנה את התמונה להיות:

-1	2	3
4	5	-1
-1	5	4
3	-1	-1

הערות:

- שימו לב שהערך 4 בשורה 2 עמודה 2 אינו מינימום מקומי כיוון שאחד השכנים שלו הוא 2.
- ניתן להניח כי  $M$  ו  $N$  מוגדרים ב `define`.
- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מהמשתמש את התמונה, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את התמונה החדשה.