



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

קיץ תשפ"ב

בוחן אמצע מועד ב' 2022.??.

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

רשום/ה לקורס:

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

מספר סטודנט:

משך המבחן: שעותיים.

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 מושלם אם סכום מחלקיו (לא כולל המספר עצמו) הוא המספר.

למשל המחלקים של המספר 6 הם 1,2,3 שסכומם 6, לכן 6 הוא מספר מושלם.

המחלקים של המספר 12 הם 1,2,3,4,6 שסכומם 16, לכן 12 אינו מספר מושלם.

ממשו פונקציה שחתימתה:

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

הפונקציה מקבלת מספר שלם חיובי, ומחזירה 1 אם הוא מושלם 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:

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

הפונקציה מקבלת מערך של n אותיות אנגליות קטנות, וממיינת אותם לפי סדר האלפבית.

דוגמאות:

עבור המערך הבא:

```
char arr[] = { 'h', 'e', 'l', 'l', 'o' };
```

לאחר הקריאה לפונקציה המערך יהיה: 'e', 'h', 'l', 'l', 'o'

הערות:

- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מהמשתמש אורך של מערך ואת איברי המערך, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את המערך.
- ניתן להניח שבמערך יש רק אותיות אנגליות קטנות.
- אין צורך לדעת את הערך ה-ascii של התווים.



שאלה 3: [34 נקודות]

נתונה טבלה של ציוני סטודנטים בגודל $M \times N$.

הציונים של סטודנט i נמצאים בשורה i .

ערך כל ציון בין 0 לבין 100.

סטודנט נקרא מצטיין אם ממוצע הציונים שלו הוא בין 3 הגבוהים ביותר, ולפחות ציון אחד שלו הוא הגבוה ביותר מכל הציונים של כל הסטודנטים (לא ממוצע).

ממשו פונקציה שחתימתה:

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

הפונקציה מקבלת מטריצה שבה M שורות ו- N עמודות, ומחזירה את האינדקס של הסטודנט המצטיין.

אם קיים יותר מסטודנט מצטיין אחד, הפונקציה תחזיר את האינדקס הנמוך שניתן.

אם לא קיים אף סטודנט מצטיין, הפונקציה תחזיר -1.

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

100	90	20
95	95	95
90	80	100
55	100	90

לסטודנט 0 ממוצע 70, לסטודנט 1 ממוצע 95, לסטודנט 2 ממוצע 90 ולסטודנט 3 ממוצע 81.667.

סטודנט 0 אינו מצטיין כיוון שהממוצע שלו לא בין 3 הגבוהים.

סטודנט 1 אינו מצטיין כיוון שאין לו אף ציון שהוא הגבוה ביותר בטבלה.

לסטודנט 2 ממוצע 90, ויש לו ציון 100 שהוא הגבוה בטבלה, לכן הוא מצטיין.

לסטודנט 3 ממוצע 81.667 וגם לו יש ציון 100, לכן גם הוא מצטיין.

הפונקציה תחזיר 2 כיוון שזה האינדקס הנמוך ביותר של סטודנט מצטיין.

הערות:

- ניתן להניח כי יש לפחות 3 סטודנטים ולפחות ציון אחד לכל סטודנט.
- ניתן להניח כי M ו- N מוגדרים ב-`define`.
- נתונה לכם תוכנית אשר קוראת מהמשתמש את הציונים, קוראת לפונקציה ומדפיסה למסך את האינדקס של הסטודנט המצטיין.