

# מבוא למדעי מחשב מ' / ח' (234114 / 234117) מבוא למדעי מחשב מי

# מבחן מסכם מועד ב', 25 מרץ 2009

ı	שם פרט	שם משפחה				נט	טודו	יר ס	מספ

משך המבחן: 3 שעות.

חומר עזר: אין להשתמש בכל חומר עזר בכתב, מודפס או אלקטרוני.

#### הנחיות והוראות:

- מלאו את הפרטים בראש דף זה.
- בדקו שיש 34 עמודים (4 שאלות) במבחן, כולל עמוד זה.
   החל מעמוד 24 העמודים ריקים ומיועדים לטיוטא.
- כתבו את התשובות על טופס המבחן בלבד, במקומות המיועדים לכך. שימו לב שהמקום המיועד לתשובה אינו מעיד בהכרח על אורך התשובה הנכונה.
- העמודים הזוגיים בבחינה ריקים. ניתן להשתמש בהם כדפי טיוטה וכן לכתיבת תשובותיכם. סמנו טיוטות
   באופן ברור על מנת שהן לא תיבדקנה.
  - יש לכתוב באופן ברור, נקי ומסודר. **ניתן בהחלט להשתמש בעיפרון ומחק.** 
    - אין לכתוב הערות והסברים לתשובות אם לא נתבקשתם מפורשות לכך.
    - בכל השאלות, הינכם רשאים להגדיר (ולממש) פונקציות עזר כרצונכם.
- אין להשתמש בפונקציות ספריה, או בפונקציות שמומשו בכיתה אלא אם צוין אחרת במפורש
   בשאלה למעט פונקציות קלט פלט והקצאת זיכרון (malloc).
- בכל שאלה ניתן להשתמש בפונקציות המוגדרות בסעיפים קודמים של אותה שאלה גם אם לא פתרתם סעיפים אלו.

בודק	הישג	ערך	שאלה
		15	1
		30	2
		30	3
		25	4
		100	סה"כ

## צוות הקורס 234114/7

מרצים: פרופ' חבר מיקי אלעד (מרצה אחראי), דר' רמי כהן, מר תמיר לוי, מר איתי שרון.

מתרגלים: דן רביב (מתרגל אחראי) אייל רגב, אורן אשכנזי, מירלה בן-חן, אילייה וולקוביץ, רון בגלייטר, דויד וייץ, יוחאי קפלן, אופיר וובר, דודו ינאי, רועי פורן, אייל רוזנברג, רועי אדדי. בודקי שיעורים: קיילה ג'קובס, עלי אבו-ליל.

# בהצלחה!







## <u>שאלה 1 (15 נקודות)</u>

#### (סעיף א (10 נקודות)

תארו <u>בקצרה</u> מה עושה הפונקציה הבאה **ומה היא מחזירה**. הפונקציה מקבלת מערך a של שלמים ואת גודלו n.

```
n-1 -ל ל מספר במערך הוא בין 0 ל
int f1(int a[], int n)
int i,sum;
int *pa = (int *) malloc( n * sizeof(int) );
for (i=0; i<n; i++)
pa[i] = 0;
for (i=0; i<n; i++)
 pa[ a[i] ] ++;
sum=0;
for (i=0;i<n;i++)
     sum+= pa[i];
     if (sum > n / 2){
           free(pa);
           return i;
     }
free(pa);
return 0;
                                  מהי סיבוכיות הזמן והמקום של הפונקציה? נמקו בקצרה.
\Theta( ______ ) סיבוכיות מקום נוסף: \Theta סיבוכיות מקום נוסף: \Theta
```







#### <u>סעיף ב (5 נקודות)</u>

מהי סיבוכיות הזמן והמקום של הפונקציה הבאה? נמקו בקצרה. הניחו כי n אינו שלילי.

```
void f2(int n)
  if (n == 0)
     return;
 for (i=0; i<n; i++)
  for (j=0; j<n; j++)
     printf("*");
  f2(n-1);
}
\Theta( ______) סיבוכיות זמן: ( ______) \Theta( סיבוכיות מקום נוסף: \Theta( ______)
```





-	
l	
-	



## שאלה 2 (30 נקודות)

בשאלה זו נדון ב-"מערך ממוין ציקלי". מערך כזה הינו מערך הנוצר ממערך הממוין באופן רגיל מהקטן לגדול, ע"י הזזתו <u>ימינה</u> כאשר אברים הגולשים בסופו חוזרים לתחילתו.

# :דוגמא

:a[] המערך

210	222	236	7	11	67	120	124	136	168
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]

הינו מערך ממוין ציקלי.

: b[] הוא נוצר מהמערך הממוין הבא

7	11	67	120	124	136	168	210	222	236
b[0]	b[1]	b[2]	b[3]	b[4]	b[5]	b[6]	b[7]	b[8]	b[9]

ע"י הזזתו ב-3 תאים ימינה, כש- 236, 222, 210 נכנסים לתחילתו.

בשאלה זו מותר להשתמש בפונקציה: (כלומר אין צורך לממש)

void shift\_left(int a[], int n, int k)

פונקציה זו מבצעת הזזה ציקלית ב-  ${f k}$  תאים <u>שמאלה</u>.  ${f k}$  הקלט הינו מערך שלמים  ${f a}$ , גודלו  ${f n}$ , וגודל הזזה  ${f k}$ . לדוגמא לאחר הפעלת  ${f b}$ ,  ${f shift_left(a, 10, 3)}$  יתקבל מערך  ${f c}$ . הנח כי סיבוכיות הזמן של פונקציה זו הוא  ${f O}({f n})$  וסיבוכיות מקום נוסף הינו  ${f O}({f n})$ .





	_
	_
	_
	_
- <u></u>	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-



#### <u>(סעיף א (10 נקודות)</u>

int find\_shift(int a[], int n ) כתוב פונקציה המקבלת a "מערך ממוין ציקלי" ואת אורכו n ומחזירה את גודל ההזזה ימינה (ממערך ממוין באופן רגיל). ... אין צורך לבדוק שהמערך הינו "מערך ממוין ציקלי". הנח כי כל המספרים שונים זה מזה.

סיבוכיות זמן נדרשת (O(log(n), וסיבוכיות מקום נוסף נדרשת (O(1

#### :דוגמא

עבור המערך מעמוד 7 הפונקציה צריכה להחזיר 3. עבור מערך ממוין (באופן רגיל) הפונקציה צריכה להחזיר 0.

int find_shift(int a[], int n){







- <u></u>	
<del>-                                   </del>	
-	
[	
-	



#### סעיף ב (10 נקודות)

כתוב פונקציה ( int number\_of\_matches1(int a[], int b[], int n מערך ממוין ציקלי", ומערך כלשהו b ואת אורכם n (המערכים באורך זהה) ומחזירה את מספר a מערך ממוין ציקלי", ומערך כלשהו b ואת אורכם n (המערכים באורך זהה) ומחזירה את מספר האברים הזהים בשני המערכים. אין צורך לבדוק שהמערך a הינו "מערך ממוין ציקלי". הנח כי המספרים בכל מערך שונים זה מזה.

יונו ל יונוספו בבלי ניפון סונים ווז ניווו. שים לב כי b אינו בהכרח ממוין.

. O(1) סיבוכיות זמן נדרשת (O(n \* log(n)), וסיבוכיות מקום נוסף נדרשת (

int number_of_matches1(int a[], int b[], int n){						





	_
	_
	_
	_
- <u></u>	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-



#### <u>(סעיף ג (10 נקודות)</u>

כתוב פונקציה ( int number\_of\_matches2(int a[], int b[], int n מערכים ממוינים ציקלי" ואת אורכם n (המערכים באורך זהה) ומחזירה את מספר האברים "b,a מערכים. הזהים בשני המערכים.

אין צורך לבדוק שהמערכים הינם "מערכים ממוינים ציקלי". הנח כי כל המספרים בכל מערך שונים זה מזה. סיבוכיות זמן נדרשת (O(n, וסיבוכיות מקום נוסף נדרשת (O(1) .

int number_of_matches2(int a[], int b[], int n){		



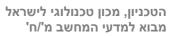


	_
	_
	_
	_
- <u></u>	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	_
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-



## <u>שאלה 3 (30 נקודות)</u>

שאלה בוטלה







#### שאלה 4 (25 נקודות**)**

לקבוצת הכדורגל "מכבי טכניון" הגיעו N סטודנטים למבחנים. המאמן רצה לייצר הרכב למשחק מול "הפועל אינטל", אולם הסתבר למאמן כי לא כל השחקנים מוכנים לשחק אחד עם השני.

המאמן בנה טבלה flag בגודל N על N והציב בה בשורה המתאימה ובעמודה המתאימה 0 אם אחד משני השחקנים לא מוכנים להיות יחדיו בהרכב ו- 1 אם הם כן מוכנים. למעשה כל שחקן מיוצג ע"י מספר מ- 0 ועד השחקנים לא מוכנים של השורות והעמודות במטריצה.

באלכסון המטריצה מופיע 1, כי שחקן מוכן לשחק עם עצמו. באלכסון המטריצה מופיע 1, כי שחקן

(flag[i][j] == flag[j][i] שים לב כי הטבלה סימטרית. כלומר

#### :דוגמא

עבור 5 שחקנים המאמן בונה מטריצה בגודל 5 על 5.

אם שחקן מספר 0 לא מוכן להיות בהרכב עם שחקן מספר 1 וכל שאר האפשרויות מוסכמות על השחקנים אזי הטבלא תראה:

1	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

בשאלה זו פתרון שאינו רקורסיבי לא יתקבל. הנח כי N הוגדר ב- define.

void print\_team(int flag[N][N], int team[], int k) כתבו פונקציה רקורסיבית אשר מדפיסה את כל ההרכבים האפשריים שהמאמן יכול ליצור עבור קבוצה בגודל k. המערך team הינו מערך עזר לשימושכם.



[ <del></del>	
· <del></del>	



void print_team(int flag[N][N], int team[], int k){











<u> </u>
<del></del>
[
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>





<u> </u>
<del></del>
[
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>





<u> </u>
<del></del>
[
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>





<u> </u>
<del></del>
[
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>





<u> </u>
<del></del>
[
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>





—
—
—





<u> </u>
<del></del>
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>





<u> </u>
<del></del>
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>





<u> </u>
<del></del>
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>





<u> </u>
<del></del>
[
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>
<del></del>