

מבוא למדעי המחשב מי/חי

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

סמסטר אביב תשע"ח

מבחן מסכם מועד ב', 7 באוקטובר 2018

ר סטודנט:	12	שום/ה לקורס:	1	1	4	3	2	
-----------	----	--------------	---	---	---	---	---	--

משך המבחן: 3 שעות.

חומר עזר: אין להשתמש בכל חומר עזר.

הנחיות כלליות:

- מלאו את הפרטים בראש דף זה ובדף השער המצורף, בעט בלבד.
 - בדקו שיש 20 עמודים (4 שאלות) במבחן, כולל עמוד זה.
- 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 תבדקנה.
 - יש לכתוב באופן ברור, נקי ומסודר, **ובעט בלבד**.
- בכל השאלות, הינכם רשאים להגדיר ולממש פונקציות עזר כרצונכם. לנוחיותכם, אין חשיבות לסדר מימוש הפונקציות בשאלה, ובפרט ניתן לממש פונקציה לאחר השימוש בה.
- 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
 stdbool.h.-a המוגדר ב-bool
 - אין להשתמש במשתנים סטטיים וגלובאליים אלא אם נדרשתם לכך מפורשות.
- כשאתם נדרשים לכתוב קוד באילוצי סיבוכיות זמן/מקום נתונים, אם לא תעמדו באילוצים אלה תוכלו לקבל בחזרה מקצת הנקודות אם תחשבו נכון ותציינו את הסיבוכיות שהצלחתם להשיג.
- נוהל "לא יודע": אם תכתבו בצורה ברורה "לא יודע/ת" על שאלה (או סעיף) שבה אתם נדרשים לקודד, תקבלו 20% מהניקוד. דבר זה מומלץ אם אתם יודעים שאתם לא יודעים את התשובה.
- נוסחאות שימושיות: $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+...+\frac{1}{n}=\Theta\left(\log n\right) \qquad 1+\frac{1}{4}+\frac{1}{9}+\frac{1}{16}+\frac{1}{25}+...=\Theta\left(1\right)$ $1+2+...+n=\Theta\left(n^2\right) \qquad 1+4+9+...+n^2=\Theta\left(n^3\right) \qquad 1+8+27+...+n^3=\Theta\left(n^4\right)$

צוות הקורס 234114/7

מרצים: פרופ' מירלה בן-חן (מרצה אחראית), גב' יעל ארז מתרגלים: איתי הנדלר, נג'יב נבואני, עמר צברי, דמיטרי רבינוביץ' (מתרגל אחראי), יאיר ריעאני.

בהצלחה!





:(שאלה 1 (25 נקודות)

א. (8) נקודות) חשבו את סיבוכיות הזמן והמקום של הפונקציה f1 המוגדרת בקטע הקוד הבא, כפונקציה של f1. אין צורך לפרט שיקוליכם. <u>חובה לפשט את הביטוי ככל שניתן.</u> הניחו שסיבוכיות הזמן של הוצאת שורש ריבועי sqrt(n) היא sqrt(n), וסיבוכיות המקום של sqrt(n).

```
void aux(int n)
{
    for(int i = n; i > 2; i = sqrt(i))
        printf("*");
}

void f1(int n)
{
    aux(n);
    aux(n * n);
    aux(n * n * n);
}
```

 $\underline{\theta}(\underline{\hspace{0.5cm}})$ סיבוכיות מקום: $\underline{\theta}(\underline{\hspace{0.5cm}})$ סיבוכיות זמן:

ב. <u>(9 נקודות)</u>: חשבו את סיבוכיות הזמן והמקום של הפונקציה f2 המוגדרת בקטע הקוד הבא, כפונקציה של n. אין צורך לפרט שיקוליכם. <u>חובה לפשט את הביטוי ככל שניתו.</u>

```
void aux(int from, int to, int n)
{
    if(n == 0) return;
    aux(from, 6 - from - to, n - 1);
    printf("Moved %d from %d to %d\n", n, from, to);
    aux(6 - from - to, to, n - 1);
}

void f2(int n)
{
    aux(1, 2, n);
}
```

 $\theta($ סיבוכיות מקום: $\theta($ סיבוכיות מקום: $\theta($





מבוא למדעי המחשב מי/חי

ג. (<u>8 נקודות)</u>: חשבו את סיבוכיות הזמן והמקום של הפונקציה f3 המוגדרת בקטע הקוד הבא, כפונקציה של n. אין צורך לפרט שיקוליכם. <u>חובה לפשט את הביטוי ככל שניתן.</u>

```
int f3(int n)
{
    if(n <= 2) return 1;
    f3(1 + f3(n-2));
    return n - 1;
}</pre>
```

 $\underline{\theta(\ \)}$ סיבוכיות מקום: $\underline{\theta(\ \)}$ סיבוכיות מקום:





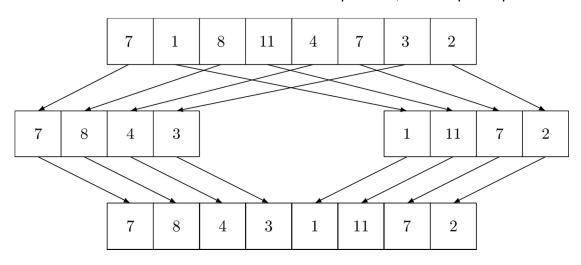
מבוא למדעי המחשב מי/ח׳

שאלה 2 (25 נקי)

עליכם לכתוב פונקציה המקבלת מערך ומשנה את סדר האברים בו כך שהאברים במקומות הזוגיים יעברו לתחילת המערך, והאברים במקומות האי-זוגיים יעברו לסוף המערך. הסדר היחסי של האברים הזוגיים והאי-זוגיים צריך להישמר.

בדוגמא שלמטה, האברים $\{7,8,4,3\}$ נמצאים במקומות זוגיים ולכן הם מועברים לתחילת המערך, והאברים $\{1,11,7,2\}$ נמצאים במקומות אי זוגיים ולכן הם מועברים לסוף המערך.

.2 שאורך המערך גדול מ.1, והוא חזקה של



:דרישות

- $O(\log n)$ וסיבוכיות מקום $O(n\log n)$ וסיבוכיות מקום
- אינו מזכה בניקוד מעבר לנוהל לא יודע/ת. o(n) אינו מזכה בניקוד מעבר לנוהל אינו סיבוכיות

	מקום נוסף	זמו
_	בוקום נוטף	17.11

void stable_shuffle(int arr[], int n)	
{	



הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל מבוא למדעי המחשב מ'/ח'

הפקולטה למדעי המחשב סמסטר אביב תשע"ח 2018



הפקולטה למדעי המחשב סמסטר אביב תשע"ח 2018





: (שאלה 3 (25 נקודות)

השאלה עוסקת במציאת התו הראשון שמופיע בדיוק פעם אחת במחרוזת.

,127, ממשו פונקציה שמקבלת מחרוזת str הבנויה מתווים שערכי ה- ASCII שלהם נעים בין 1 ל-127, . אם אין כזה את התו הראשון שאינו חוזר על עצמו במחרוזת, או את התו $' \setminus 0$ אם אין כזה

שימו לב, כדי שהפונקציה תתאים לעבודה מול זיכרונות איטיים (כגון דיסק קשיח וכו'), עליכם להגביל את כמות הגישות לזיכרון לצורך הפתרון. לכן, <u>עליכם לעבור על המחרוזת פעם אחת בלבד</u>.

:דוגמאות

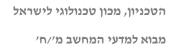
במחרוזת "blazqnqbla" התו 'z' הוא הראשון שאינו חוזר על עצמו.

במחרוזת "\$nanana " כל התווים חוזרים על עצמם ולכן הפונקציה תחזיר ' \0'.

:דרישות

	hetaטיבוכיות זמן: $ heta(n)$, וסיבוכיות מקום נוסף: $ heta(1)$	•
יינו כאן את הסיבוכיות שהגעתם אליר	וישוביכם לא עמדתם בדרישות הסיבוכיות אנא צ	אם לפי ח
	מקום נוסף	

<pre>char find_first_unique(char *str)</pre>
{









İ	
I	
İ	
I	
İ	
İ	
İ	
İ	
İ	



מבוא למדעי המחשב מי/חי

: (שאלה 4 (25 נקודות)

בהינתן מספר שלם חיובי n נתעניין בשאלה הבאה: האם ניתן לסדר 2 עותקים של המספרים מ-1 עד בהינתן מספר שלום i, כך שמספר האיברים בין שני העותקים של המספר i, הוא בדיוק i.

עבור אפשרי. $\{4,1,3,1,2,4,3,2\}$, n=4 עבור אפשרי.

. עבור אפשרי n=2

כתבו פונקציה שמקבלת מספר טבעי n ומערך באורך 2n ומחזירה ערך בוליאני המסמן האם ניתן למלא את המערך בהתאם לדרישות לעיל. במקרה זה, אחד מהסידורים האפשריים יימצא במערך המסופק לאחר החזרה מהפונקציה. במקרה ולא קיים אף סידור הפונקציה תחזיר false ותוכן המערך אינו משנה.

הערות:

- יש להשתמש בשיטת backtracking כפי שנלמדה בכיתה.
- בשאלה זו אין דרישות סיבוכיות, אולם כמקובל ב-backtracking יש לוודא שלא מתבצעות קריאות רקורסיביות מיותרות עם פתרונות שאינם חוקיים.
 - ניתן ומומלץ להשתמש בפונקציות עזר (ויש לממש את כולן).

oool Proportionalable(int arr[], int n)	



ĺ	
ĺ	
i	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
l	
ĺ	
ĺ	
i	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
ĺ	
i	
ĺ	







