



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

סמסטר חורף 2008-2009

מבחן מסכם מועד ג', 19 אפריל 2009

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
שם פרטי	שם משפחה	מספר סטודנט							

משך המבחן: 2 ¼ שעות.
חומר עזר: אין להשתמש בכל חומר עזר בכתב, מודפס או אלקטרוני.

הנחיות והוראות:

- מלאו את הפרטים בראש דף זה.
- בדקו שיש 24 עמודים (3 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.
- בסוף המבחן ישנם דפים רקים לטיוטא.
- העמודים הזוגיים בבחינה ריקים. ניתן להשתמש בהם כדפי טיוטה וכן לכתוב 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.

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, איליה וולקוביץ, רון בגלייטר, דויד וייץ, יוחאי קפלן, אופיר וובר, דודו ינאי, רועי פורן, אייל רוזנברג, רועי אדדי. בודקי תרגילים: קיילה ג'קובס, עלי אבו-ליל.

שאלה	ערך	הישג	בודק
1	25		
2	45		
3	30		
סה"כ	100		

בהצלחה!



- 2 -



שאלה 1 (25 נקודות)

סעיף א (15 נקודות)

תארו **בקצרה** (1) מה עושה הפונקציה הבאה (2) מה היא מחזירה.
הפונקציה מקבלת מערך ממוין a של שלמים, את גודלו n ומספר x .

```
int f1(int a[], int n, int x)
{
    if(n<=0) return -1;

    if(n%5==0){
        int r;
        r=n/5;
        if(a[r]==x) return 0;

        if(a[r]>x) return f1(a, r, x);
        if(a[r]<x) return f1(a+r+1, n-r-1, x);
    }
    else{
        if(a[0]==x) return 0;
        else return f1(a+1, n-1, x);
    }
    return -1;
}
```

מהי סיבוכיות הזמן והמקום של הפונקציה? נמקו בקצרה.

סיבוכיות זמן: $\Theta(\quad)$ סיבוכיות מקום נוסף: $\Theta(\quad)$



- 4 -

```
void f2(int n)
{
    int i;
    if (n <= 0)
        return;

    if (n <= 5)
    {
        for (i=0; i<n; i++)
            printf("*");
    }

    f2(n-2);
}
```

סיבוכיות זמן: $\Theta(\text{_____})$ סיבוכיות מקום נוסף: $\Theta(\text{_____})$

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- 6 -



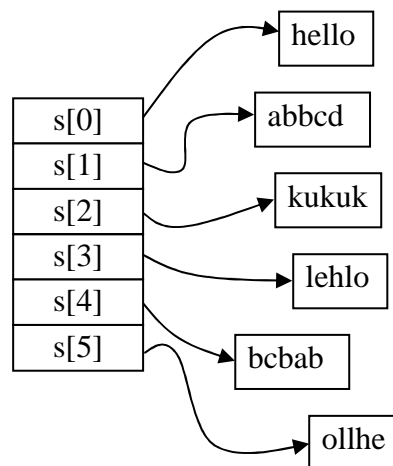
שאלה 2 (45 נקודות)

שתי מחרוזות הן איזומורפיות אם בשתיהן מופיעות אותיות בדיוק (לאו דוקא באותו סדר). למשל, שתי המחרוזות הבאות: "hello" ו-"elhol" הן איזומורפיות, אך "abcd" ו-"abce" הן לא.

במשך כל השאלה נניח שכל המחרוזות מורכבות אך ורק מאותיות קטנות (a-z) ללא רווחים וללא תווים אחרים. כמו כן נניח כי כל המחרוזות שוות באורכן.

בשאלה זו נשתמש במערך של מחרוזות המועבר כקלט לפונקציות. למשל עבור מערך של מחרוזות `char *s[]` כל תא הינו מצביע למחרוזת כלשהיא.

לדוגמא:





- 8 -


```
int isIsomorph(char *s1, char *s2){
```



- 10 -

סיבוכיות זמן נדרשת של $O(n \cdot w)$, כאשר w הוא אורך המחרוזות, וסיבוכיות מקום נוסף נדרשת של $O(1)$.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- 12 -

סיבוכיות זמן נדרשת של $O(n \cdot w \cdot t)$, כאשר w הוא אורך המחרוזת, וסיבוכיות מקום נוסף נדרשת של $O(1)$.

הערות: פתרון טריויאלי בסיבוכיות גבוהה מהנדרש לא יתקבל.

```
int printNotIsomorphic(char *s[], int n, int t){
```



- 14 -



שאלה 3 (35 נקודות)

בשאלה זו נמצא את כל הפתרונות השלמים האי-שליליים למשוואה לינארית באמצעות backtracking. ניתן להציג משוואה מהצורה:

$$a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_n \cdot x_n = b$$

ע"י מערך בגודל n שבו כל האיברים הם המקדמים של המשוואה ומספר נוסף שהינו הערך b .

לדוגמא, המשוואה הבאה:

$$3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = 26$$

מיוצגת ע"י מערך:

3	4	6	2
---	---	---	---

והמספר 26.

בשאלה זו נניח כי המקדמים והפתרונות הינם שלמים ואי-שליליים.

כיתבו פונקציה (`int printSolution(int a[], int n, int b, int idx, int x[])`) המקבלת מטריצת מקדמים אי-שליליים a בגודל n ואת המספר b ומדפיסה את כל הפתרונות השלמים האי-שליליים הקיימים למשוואה המיוצגת ע"י a ו- b . המשתנים idx ו- x הינם משתני עזר לשימושכם. הפונקציה צריכה להחזיר 0 אם קיים פתרון ו-1 אחרת.
רשמו כיצד יש לקרוא לפונקציה בפעם הראשונה.



- 16 -



- 17 -



- 18 -



- 19 -



- 20 -



- 21 -



- 22 -



- 23 -



- 24 -