



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

סמסטר חורף תשס"ו

מבחן מסכם מועד א', 15 פברואר 2006

<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: 3 שעות.
חומר עזר: אין להשתמש בכל חומר עזר בכתב, מודפס או אלקטרוני.

הנחיות והוראות:

- מלאו את הפרטים בראש דף זה.
- בדקו שיש 20 עמודים (5 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 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 בשאלה.

צוות הקורס 234114
מרצים: סאהר אסמיר, פרופ' רון קימל (מרצה אחראי).
מתרגלים: עידן בן-הרוש, גיא סלע, ולנטין קרבצוב, מרק גינזבורג, רן רובינשטיין (מתרגל אחראי).

צוות הקורס 234117
מרצים: ארז חדד, ויטלי סקצ'ק, פרופ' רון קימל (מרצה אחראי).
מתרגלים: סיון שחורי, רג'א ג'יריס, אסנת טל, מרק גינזבורג, רן רובינשטיין (מתרגל אחראי).

שאלה	ערך	הישג	בודק
1	20		
2	20		
3	20		
4	20		
5	20		
סה"כ	100		

בהצלחה!



- 2 -



- 4 -



- 6 -



שאלה 2 (20 נקודות)

נתונה מחרוזת המורכבת מאותיות אנגליות קטנות בלבד. פרמוטציה של מחרוזת זו מוגדרת כמחרוזת המכילה את אותו תוכן בדיוק, אולם ייתכן שבשינוי סדר (שימו לב שכל מחרוזת הינה פרמוטציה של עצמה).

לדוגמה,

- עבור המחרוזת "abc", פרמוטציות אפשריות הן "abc", "cab", "acb" (ויש פרמוטציות נוספות).
- עבור המחרוזת "abba", פרמוטציות אפשריות הן "abba", "aabb", "baba" וכן הלאה.

השלימו את הפונקציה הבאה, המקבלת שתי מחרוזות s_1 ו- s_2 , ומחליטה האם הן פרמוטציה אחת של השנייה. הפונקציה מחזירה 1 אם כן, ו-0 אם לא. ניתן להניח ששתי המחרוזות חוקיות, ומכילות אותיות אנגליות קטנות בלבד (a-z).

על הפונקציה לעבוד בסיבוכיות זמן $O(n+m)$ (כאשר n ו- m הינם אורכי שתי המחרוזות בהתאמה), וסיבוכיות מקום נוסף $O(1)$.

הערה: ניתן להתייחס למספר האותיות בא"ב האנגלי כאל קבוע.

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



- 8 -



- 10 -



- 12 -



שאלה 4 (20 נקודות)

נתונה הפונקציה הבאה:

```
int func(long arr[], int n, long x)
{
    int half = n/2, i, j;
    int num1, num2;

    if (n==0) return 0;
    if (n==1) return (arr[0] <= x) ? 1 : 0;

    num1 = func(arr, half, x);
    num2 = func(arr+half, n-half, x);

    for (i=num1, j=half+num2-1 ;
         i<half && j>=half ; ++i, --j)
    {
        long tmp = arr[i];
        arr[i] = arr[j];
        arr[j] = tmp;
    }
    return num1 + num2;
}
```

א. רשמו את תוכן המשתנה `num` ואת תוכן המערך `arr` לאחר הרצת קטע הקוד הבא:

```
long arr[5] = {1, 8, 4, 7, 2};
int num = func(arr, 5, 4);
```

num :

arr :

--	--	--	--	--

ב. הסבירו בקצרה את הפעולה שמבצעת הפונקציה הנ"ל: בהנתן מערך `arr` וערך `x`, מה יכיל `arr` בתום הקריאה לפונקציה? ומה משמעות ערך ה-`int` אותו היא מחזירה?

ג. כתבו את סיבוכיות הזמן והמקום של הפונקציה `func()` כתלות ב-`n`:

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



- 14 -



שאלה 5 (20 נקודות)

נתונים שני מערכים של `char` (שימו לב שאלו אינם מחרוזות):

- מערך בשם `arr[]` שאורכו `n`.
- מערך בשם `pat[]` (קיצור של pattern) שאורכו `m`.

השלימו את הפונקציה `printPatterns` (בעמוד הבא) שמקבלת את שני המערכים ואת אורכם, ומדפיסה למסך את כל המופעים של המערך `pat` בתוך המערך `arr`. מופע של המערך `pat` בתוך המערך `arr` איננו חייב להיות רציף.

לדוגמא, עבור הנתונים הבאים: `n = 10, m = 3`

n	b	e	n	b	a	r	e	a	b
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

המערך `arr`:

n	b	a
---	---	---

המערך `pat`:

המופעים של `pat` בתוך המערך `arr` הינם:

n	b	-	-	-	a	-	-	-	-
n	b	-	-	-	-	-	-	a	-
n	-	-	-	b	a	-	-	-	-
n	-	-	-	b	-	-	-	a	-
-	-	-	n	b	a	-	-	-	-
-	-	-	n	b	-	-	-	a	-

```
nb---a----
nb-----a-
n---ba----
n---b---a-
---nba----
---nb---a-
```

עבור הקלט הנ"ל, פלט הפונקציה שלכם צריך להראות כך:

על הפתרון להיות רקורסיבי, ולעבוד בשיטת ה-`backtracking`.

לנוחותכם, ניתן להשתמש בפונקציה העזר הבאה, שמקבלת מערך של `char` בגודל `n` ומדפיסה את תוכנו (אין צורך לממש):

```
void printarray(char arr[], int n);
```

הערות נוספות: שימו לב שהפרמטר `k` המועבר לפונקציה `printPatternsAux` הוא לשימושכם לפי הצורך, ויש יותר מאפשרות אחת נכונה להשתמש בו. כמו כן, שימו לב כי מספר השורות הריקות בקוד לא בהכרח מעיד על מספר שורות הקוד שיש לכתוב, ואורך הקו אינו בהכרח מעיד על אורך השורה שיש להשלים.



- 16 -



- 18 -



- 19 -



- 20 -