



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

סמסטר אביב תשס"ו

מבחן מסכם מועד ב', 29 ספטמבר 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 16 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.
- אין לכתוב הערות והסברים לתשובות אם לא נתבקשתם מפורשות לכך.
- בכל השאלות, הינכם רשאים להגדיר (ולממש) פונקציות עזר כרצונכם.
- אין להשתמש בפונקציות ספרייה או בפונקציות שמומשו בכיתה אלא אם צוין אחרת בשאלה.
- פתרון שלא עומד בדרישות הסיבוכיות יקבל ניקוד חלקי בלבד.

צוות הקורסים 234114/7
מרצים: סאהר אסמיר, פרופ' חיים גוטסמן (מרצה אחראי).
מתרגלים: אייל רוזנברג, מירי בן חן, אולג רוכלנקו, רן רובינשטיין, שיאון שחורי, שי אוחיון (מתרגל אחראי).
בודקי תרגילים: מרק גינזבורג, מאשה ניקולסקי

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

בהצלחה!



- 2 -

שאלה 1 (20 נקודות)

סטודנטים בקורס "מבוא למדעי מחשב למתקדמים" בטכניון בנו מחשב חדיש אך שכחו לתמוך במספרים מטיפוסים float או double. כדי לעזור להם עליכם לכתוב פונקציה ללא שימוש בטיפוסים הנ"ל אשר מקבלת שבר חיובי בין 0 ל-1 בצורה של מונה (a) ומכנה (b), ואת מספר הספרות (d) להדפסה אחרי הנקודה העשרונית. על הפונקציה להדפיס d אלו.

שימו לב כי אסור להשתמש במספרים ממשיים וגם אין צורך להחזיר את המספר, אלא רק להדפיס. לדוגמה, עבור הקלט $a=2$, $b=5$, $d=4$ הפונקציה צריכה להדפיס "0.4000". שימו לב כי **לא צריך** לעגל את התוצאה. לדוגמה עבור $a=75,999$ ו $b=100,000$ ו $d=4$ יש להדפיס "0.7599"

הערה כללית: אין להוסיף טיפול מיוחד בגלישות של ערכים מחוץ לתחום הייצוג של הטיפוסים.

א. ממשו את הפונקציה בסיבוכיות זמן $O(d)$ ובסיבוכיות מקום $O(d)$ (נוסף).
רמז: חילוק ארוך.

```
void print_double(int a, int b, int d){
```



- 4 -

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.



ב. בהמשך לסעיף הקודם, נגדיר מערך **סופר-סימטרי** באופן רקורסיבי.

- כל מערך באורך 1 הוא סופר-סימטרי.
- מערך A באורך $n > 1$ הוא סופר-סימטרי, אם קיים k עבורו A סימטרי סביב k , וכן כל איברי A הקטנים מ k הם תת מערך סופר-סימטרי וכן כל איברי A הגדולים מ k הם תת מערך סופר סימטרי.

לדוגמא, המערך מסעיף א' הינו סופר-סימטרי, כי עבור $k=8$ נקבל תת מערך $\{1,5,3,7\}$ שהוא סופר סימטרי עבור $k=4$, ותת מערך נוסף $\{11,13,9,15\}$ שהוא גם סופר סימטרי סביב $k=12$.

הערה: המערכים בשאלה הם באורך שהוא חזקה של 2.
עליכם לכתוב פונקציה **רקורסיבית** בשם `SortSuperSymmetric` אשר מקבלת מערך סופר-סימטרי A באורך n , וממיינת אותו בסיבוכיות זמן $O(n)$ וסיבוכיות מקום $O(\log n)$.

לצורך המימוש ניתן להשתמש בפונקציה `pivot` (שחתימתה נתונה בהמשך), אשר מקבלת מערך A , את אורכו n , ומספר x , ומסדרת את המערך כך שכל האיברים שקטנים מ- x ימצאו לפני כל האיברים שגדולים מ- x . סיבוכיות הזמן של הפונקציה `pivot` היא $O(n)$, וסיבוכיות המקום $O(1)$.
כמו כן, ניתן להשתמש בפונקציה מסעיף א', גם אם לא מימשתם אותה.

```
void pivot(int *A, int n, int x);
```

```
void SortSuperSymmetric(int *A, int n) {
```



- 8 -

- 9 -



- 10 -



- 12 -

- 13 -



- 14 -



- 15 -

[illegible]