

מבוא למדעי מחשב מ' / ח' (234114 / 234117) סמסטר אביב תשס"ו

מבחן מסכם מועד ב', 29 ספטמבר 2006

שם פרטי	שם משפחה	 -		-	-	17	טודו	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 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 לכתיבת 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 ספריה או בפונקציות שמומשו בכיתה אלא אם צוין אחרת בשאלה.
 - פתרון שלא עומד בדרישות הסיבוכיות יקבל ניקוד חלקי בלבד.

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

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 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 b אלו.

שימו לב כי אסור להשתמש במספרים ממשיים וגם אין צורך להחזיר את המספר, אלא רק להדפיסו. לדוגמה, עבור שימו לב כי אסור להשתמש במספרים ממשיים וגם אין צורך להחזיר את המספר, אלא רק להדפיסו. לדוגמא $a=2,\ b=5,\ d=4$ שימו לב כי לא צריך לעגל את התוצאה. לדוגמא עבור b=100,000 ו b=100,000 שלהדפיס "0.7599"

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

O(d) (נוסף) א. ממשו את הפונקציה בסיבוכיות זמן אמן ובסיבוכיות מקום (נוסף) (נוסף).

רמז: חילוק ארוך.

<pre>void print_double(int a, int b, int d){</pre>



l
[
[



שאלה 2 (20 נקודות)

הערה: כל המספרים המופיעים בשאלה הם מספרים שלמים, ובכל המערכים האיברים שונים זה מזה. נאמר שמערך הוא סימטרי סביב k + |x - k|, k - |x - k| הם ערכים k + |x - k|, k - |x - k| הם ערכים במערך.

.k במילים אחרות, אם נצייר את כל האיברים במערך על גבי ציר, נקבל תמונה סימטרית סביב

לדוגמה, המערך

1 11 5 13 7 9 3 15

.8 הוא סימטרי סביב

שימו לב: מערך סימטרי סביב k לא בהכרח ממוין.

int FindSymmetricK(int *A, int n) {



הפקולטה למדעי המחשב סמסטר חורף תשס"ו (2006)



-
- <u></u>



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

- .כל מערך באורך 1 הוא סופר-סימטרי
- הקטנים A הקטנים ,k מערך A מערך אם קיים א קיים א סופר-סימטרי, אם קיים א מערך הוא ח>1 באורך הוא מערך חוא סופר-סימטרי וכן כל אברי א הגדולים מkהם תת מערך סופר-סימטרי וכן כל אברי א הגדולים מkהם תח

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

.2 שהוא חזקה של באורך באורך שהוא חזקה של

,n אשר מקבלת מערך סופר-סימטרי SortSuperSymmetric עליכם לכתוב פונקציה רקורסיבית בשם SortSuperSymmetric עליכם לכתוב פונקציה (O(log n) וסיבוכיות מקום (O(n) ומיבוכיות אותו בסיבוכיות אותו בסיבוכיות אותו בסיבוכיות מקום (חיבוכיות מקום וחיבוכיות מקום אותו בסיבוכיות מקום (חיבוכיות מ

ת, את אורכו A, אשר מקבלת מערך אורכו A, את אורכו A, אשר מקבלת מערך אחתימתה נתונה בהמשך), אשר מקבלת מערך A, את אורכו A, את אורכו A, ומספר A, ומספר את המערך כך שכל האיברים שקטנים מ- A יימצאו לפני כל האיברים שגדולים מ- A, סיבוכיות מספר A, 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) {	







-	
-	
-	



שאלה 3 (20 נקודות)

נתון מערך A של מספרים שלמים הממויין בסדר עולה. אלגוריתם החיפוש שנעסוק בו בשאלה זו נקרא "חיפוש אינטרפולציה". האלגוריתם דומה לחיפוש בינארי, אלא שבמקום לחפש את המספר במרכז סדרת המספרים אינטרפולציה". האלגוריתם דומה לחיפוש בינארי, אלא שבמקום לחפשים k המקיים: k=(i+j)/2, בכל שלב מחפשים k המקיים:

$$\frac{b-A[i]}{A[j]-A[i]} = \frac{k-i}{j-i}$$

כאשר b הוא הערך אותו מחפשים. האלגוריתם מחקה את שיטת החיפוש המוכר בתוך מילון: אם אנו מחפשים את המילה "ביתן", נפתח תחילה את המילון קרוב יותר להתחלה מאשר לסוף, מאחר והאות "ב" קרובה יותר לאות "א" מאשר לאות "ת". בחיפוש בינארי, לעומת זאת, היינו פותחים באמצע המילון.

כתבו פונקציה <u>רקורסיבית</u> המבצעת חיפוש אינטרפולציה של הערך b במערך הקפד חיפוד הקפד לרשום תנאי סיום כללי ומדויק. על הפונקציה להחזיר 1 אם הערך b נמצא במערך או $^{
m C}$ אחרת.

<pre>int interp_search(int *A, int n, int b) {</pre>	



=	
· — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	
·	
[



<u>שאלה 4 (20 נקודות)</u>

כתבו פונקציה המקבלת מערך A של מספרים שלמים בגודל n, <u>ומדפיסה את הרצף הארוך ביותר של מספרים עוקבים חיוביים ממש המופיעים במערך A. הפונקציה תחזיר את אורך הרצף.</u>

אם ישנם כמה רצפים באורך שווה, ניתן להדפיס כל אחד מהם – אבל, רק אחד מהם.

0 אם אין אף מספר חיובי במערך A, על הפונקציה להחזיר

O(1) (נוסף) מקום (בסיבוכיות אפונקציה לרוץ בסיבוכיות ממן (חO(n)), על הפונקציה לרוץ

דוגמאות:

 $A=\{1, 5, -4, -3, -2, 6, 7\}$:

.2 הפונקציה תדפיס " 6 7" ותחזיר את הערך

 $A = \{1, 12, 3, 2, 0, -9, -2, -1, 0, 1, 2\}$

הפונקציה תדפיס " 2 3 2 1" ותחזיר את הערך 4. (ניתן להדפיס רווח נוסף בסוף השורה על מנת לקבל מימוש פשוט יותר).

<pre>int PrintLongestSequence(int *A, int n) {</pre>



-	



שאלה 5 (20 נקודות)

"פנגרמה" הוא משפט המכיל את כל האותיות באלף-בית לפחות פעם אחת. לדוגמא, המשפטים הבאים הם פנגרמות ראוגליח:

The quick brown fox jumps over the lazy dog
The five boxing wizards jump quickly

והמשפט הבא הוא פנגרמה בעברית:

"דג סקרן שט בים מאוכזב ולפתע מצא חברה"

.NUM_WORDS שמכיל את כל המלים באנגלית, ושגודלו הוא הקבוע words הניחו שנתון מערך גלובלי

כתבו פונקציה המדפיסה את כל הפנגרמות באנגלית הקצרות מ 100 תווים.

הנחיות:

על הפנגרמה להכיל אותיות קטנות ורווחים בלבד.

הניחו שקיימת פונקציה (int is_sentence(char* str שמחזירה 1 אם המחרוזת שהיא קיבלה היא התחלה של משפט חוקי באנגלית.

על הפתרון **להיות רקורסיבי, ולעבוד בשיטת ה backtracking**. אין להמשיך ברקורסיה עם משפט שברור שהוא לא פנגרמה כי הוא אינו משפט חוקי.

מומלץ לכתוב פונקציית עזר הבודקת אם משפט הוא אכן פנגרמה.

יש להשתמש במערך הגלובלי words, בגודל NUM_WORDS אשר מוגדרים כך:

#define NUM_WORDS 1000 char *words [NUM_WORDS] = {...}

void PrintAllPanagrams() {	



[·	



הפקולטה למדעי המחשב סמסטר חורף תשס"ו (2006)

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



הפקולטה למדעי המחשב סמסטר חורף תשס"ו (2006)



[-