מבוא למדעי המחשב מועד ב', סמסטר א' תשס"ד, 26/2/04

מרצה: שולי וינטנר.

מתרגל: עזרא דאיה.

משך המבחן: שעתיים וחצי.

חומר עזר: מותר כל חומר עזר, מלבד מחשב.

הנחיות:

- 1. ודאו כי בטופס שבידיכם 8 עמודים. יש לכתוב את התשובות על גבי טופס המבחן ולהגיש את כל הטופס ואת הטופס בלבד.
 - 2. קראו היטב כל שאלה. ודאו כי אתם מבינים את השאלה לפני שתתחילו לענות עליה.
- 3. כתבו בכתב יד ברור וקריא. השתמשו בדפי הטיוטה והעתיקו לטופס המבחן רק תשובות סופיות. תשובות לא קריאות לא תיבדקנה.
- את בירור את C. הערות לתשובותיכם ניתן לכתוב בעברית, גם בגוף פונקציות C. הסבירו בבירור את תשובותיכם!
- 5. אם לא נכתב אחרת, כאשר עליכם להגדיר פונקציה יש להגדיר פונקציה אחת בדיוק. לא ניתן להשתמש בפונקציות חיצוניות.
- 6. אם לא נכתב אחרת, בתוכניות ניתן להשתמש בפונקציות מתוך הספריות הבאות בלבד:
 - stdio.h .a
 - stdlib.h.b
 - ctype.h.c

בהצלחה!

ציון	שאלה
/25	1
/25	2
/50	3
/100	סה"כ



שאלה 1- 25 נקודות:

בשאלה זו ניתן להשתמש בכל הפונקציות שהודגמו בהרצאה, ללא צורך להגדיר אותן. אם הנכם משתמשים בפונקציה חיצונית כזו, הצהירו עליה, הסבירו בהערה מה היא מבצעת וקבעו את סיבוכיותה.

מייצגים קבוצות של מספרים שלמים באמצעות מערכים המכילים את אברי הקבוצות (ללא חזרות). I ena מייצגים קבוצות (b., b., a, הגדירו פונקציה בשם i ntersect המקבלת שני מערכים של שלמים, a ו-a המיוצגות על ידי a ו-c עם אורכו (l enc) שבו אברי החיתוך של הקבוצות המיוצגות על ידי a ו-c (שוב, ללא חזרות).

למשל, אם a הוא הקבוצה $\{38, 39, 6, 51, 1, -8, -12, 37\}$ ו-b ו-b למשל, אם a הוא הקבוצה $\{6, 1, -8, -12, 37\}$, על הפונקציה להחזיר מערך שייצג את הקבוצה $\{6, 1, -8\}$.

על הפונקציה לעבוד בזמן (N log N), כש-N הוא הגדול מבין lena ו-lenb. פתרונות בסיבוכיות גבוהה יותר לא יתקבלו.



שאלה 2- 25 נקודות:

הגדירו פונקציה בשם reorder המקבלת מערך של שלמים האורכו ח ומסדרת את אברי המערך הגדירו פונקציה בשם רפסדלת מערך המקבלת מערך המקורי הכיל כך שהמספרים הזוגיים יופיעו ראשונים ואחריהם המספרים האי-זוגיים. למשל, אם המערך המקורי של אפשרי של את האברים (ופלט אפשרי של 6, 1, -8, -12, 37, 38, 39, 51 אך גם 37, 1, 39, 51 הוא 6, 38, -8, -12, 37, 1, 39, 51 שרבויות מקום: 0(ח). סיבוכיות מקום: 0(ח).

int reorder(int a[], int n)



שאלה 3- 50 נקודות:

שאלה זו עוסקת ברשימות מקושרות שכל תא בהן מוגדר על ידי הטיפוס:

```
typedef struct cell *CellPtr;
typedef struct cell {
    int contents;
    CellPtr next;
} Cell;
```

1. הגדירו פונקציה **רקורסיבית** בשם equal המקבלת שתי רשימות ומחזירה 1 אם תוכנן של שתי הרשימות זהה, 0 אחרת. שימו לב שהפונקציה מחזירה 1 אם ה**תוכן** של האבר ה- i ברשימה האחת זהה ל**תוכן** של האבר ה- i ברשימה השניה, ולאו דווקא אם התאים הם זהים.

int equal (CellPtr list1, CellPtr list2)

2. הגדירו פונקציה בשם copy_list המקבלת מצביע לתחילת רשימה ומחזירה מצביע לתחילת רשימה שהיא העתק של רשימת הקלט (כלומר, כל תא בה הוא העתק של התא המקביל ברשימת הקלט). אין לפגוע ברשימת הקלט.

CellPtr copy_list (CellPtr list)

3. הגדירו פונקציה בשם insert_last המקבלת מצביע לתחילת רשימה ומספר שלם input ומוסיפה אבר שמכיל את input לסוף הרשימה. הפונקציה צריכה להחזיר מצביע לתחילת הרשימה המעודכנת.

CellPtr insert_last (CellPtr list, int input)

4. הגדירו פונקציה בשם remove_first המקבלת מצביע לתחילת רשימה ומצביע ל-removed בשם CeliPtr ומורידה את האבר הראשון ברשימה. הפונקציה צריכה להחזיר מצביע לתחילת הרשימה המעודכנת, ודרך הפרמטר removed להחזיר את הרשימה שהוסרה.

CellPtr remove_first (CellPtr list, CellPtr *removed)

על A-ט מתקבלת אים B אם A אם B היא רוטציה-1 של A אם B מתקבלת מ-A על בהינתן סדרה של מספרים A נאמר שהסדרה B היא רוטציה-1 אם A היא הסדרה בר אשון ב-B לסוף הסדרה. למשל, אם A היא הסדרה - A ידי העברת האבר הראשון ב-B לסוף הסדרה. למשל, אם A היא הסדרה - A ידי העברת האבר הראשון ב-B לסוף הסדרה - A ידי העברת האבר הראשון ב-B לסוף הסדרה - A ידי העברת האבר הראשון ב-B לסוף הסדרה - B ידי העברת האבר הראשון ב-B ידי העברת האבר העברה ב-B ידי העברת האבר הראשון ב-B ידי העברת הראשון ב-B ידי העברת האבר הראשון ב-B ידי העברת הראשון ב-B ידי העברת האבר הראשון ב-B ידי העברת הראשון

כמו כן, לכל k>1 נגדיר **רוטציה-k** של סדרה A כרוטציה-1 של רוטציה-1 של הסדרה. למשל, רוטציה-2 של הסדרה A שלעיל היא: k>1 של k>1 , k>1 של הסדרה A שלעיל היא: k>1 , k>1 , k>1 , k>1 .

הגדירו פונקציה **רקורסיבית** בשם rotate המקבל רשימה מקושרת המייצגת סדרה של מספרים שלמים ומספר שלם ! שלמים ומספר שלם k ומחזירה רשימה חדשה שהיא רוטציה-k של רשימת הקלט. ניתן להשתמש בכל הפונקציות שהוגדרו בשאלה זו, גם אם לא פתרתם סעיפים קודמים.

CellPtr rotate(CellPtr list, int k)