

מבוא למדעי המחשב
מועד א', סמסטר א' תשס"ד, 26/1/04

מרצה: שולי וינטנר.

מתרגל: עזרא דאיה.

משך המבחן: שתיים וחצי.

חומר עזר: מותר כל חומר עזר, מלבד מחשב.

הנחיות:

1. ודאו כי בטופס שבידיכם 7 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.
4. הערות לתשובותיכם ניתן לכתוב בעברית, גם בגוף פונקציות C.
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!

שאלה	ציון
1	/25
2	/25
3	/25
4	/25
סה"כ	/100



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.

הגדירו פונקציה המקבלת מערך של שלמים, a , ואת גודלו n , ומספר שלם max . על הפונקציה להדפיס מספר גדול ככל האפשר של אברי המערך, ובלבד שסכום המספרים המודפסים לא יעלה על max . למשל, אם הקלט הוא הסדרה 15, 39, 38, 37, -12, -8, 1, 6 ו- max הוא 0, על הפונקציה להדפיס את המספרים -12, -8, 1, 6. סדר ההדפסה אינו משנה.

על הפונקציה לעבוד בזמן $O(N \log N)$. פתרונות בסיבוכיות גבוהה יותר לא יתקבלו. סיבוכיות מקום: $O(1)$.

```
void print_max(int a[], int n, int max)
```



שאלה 2-25 נקודות:

הגדירו פונקציה בשם `mystrstr` המקבלת מחרוזת `s` ומחרוזת `t` ומחזירה את מספר המופעים של `t` ב-`s`. למשל, אם `s` היא "abracadabra" ו-`t` היא "ab" על הפונקציה להחזיר 2; אם `t` היא המחרוזת "a" על הפונקציה להחזיר 5. אם `s` היא "bbbb" ו-`t` היא "bb" על הפונקציה להחזיר 3. סיבוכיות מותרת: $O(|s| \times |t|)$. סיבוכיות מקום: $O(1)$.

```
int mystrstr(char *s, char *t)
```

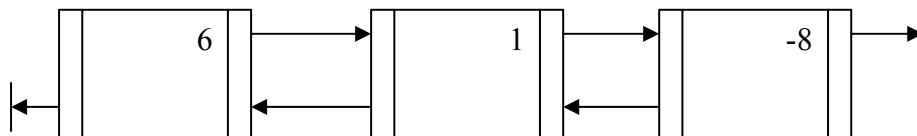


שאלה 3-25 נקודות:

רשימה מקושרת דו כיוונית היא רשימה מקושרת אשר כל צומת בה מקושר, דרך מצביע, הן לאבר שאחריו והן לזה שלפניו (אם הם קיימים). מממשים רשימה כזו על ידי תאים מהטיפוס:

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

באופן גרפי, רשימה המכילה את הנתונים 6, 1, -8 תראה כך:



א. הגדירו פונקציה בשם `print_list` המקבלת מצביע לתחילת רשימה דו כיוונית ומדפיסה את אברי הרשימה.

```
void print_list (CellPtr list)
```

ב. הגדירו פונקציה בשם `print_rev` המקבלת מצביע לסוף רשימה דו כיוונית ומדפיסה את אברי הרשימה מהסוף להתחלה.

```
void print_rev (CellPtr list)
```



ג. הגדירו פונקציה בשם `insert_first` המקבלת מצביע לתחילת רשימה זו כיוונית ומספר שלם `input` ומוסיפה אבר שמכיל את `input` לתחילת הרשימה. הפונקציה צריכה להחזיר מצביע לתחילת הרשימה המעודכנת.

`CellPtr insert_first (CellPtr list, int input)`

ד. הגדירו פונקציה בשם `remove_first` המקבלת מצביע לתחילת רשימה זו כיוונית ומצביע ל-`int` בשם `output`. על הפונקציה להסיר את האבר הראשון ברשימה, לשחרר את המקום שהוקצה עבורו ולהחזיר מצביע לתחילת הרשימה המעודכנת. כמו כן עליה להחזיר, דרך המצביע `output`, את תוכן האבר שהוסר מהרשימה.

`CellPtr remove_first (CellPtr list, int *output)`



שאלה 4-25 נקודות:

הגדירו פונקציה רקורסיבית המקבלת שתי מחרוזות s, t ומחזירה (-1) אם t קטנה, בסדר לקסיקוגרפי, מהמחרוזת s, 0 אם הן שוות ו-1 אחרת. למשל, אם s היא "hello" ו-t היא "bye" תחזיר הפונקציה -1; עבור t שהיא "hello" ו-s שהיא "hel l" תחזיר הפונקציה 1.

```
int mystrcmp(char *s, char *t)
```

