

סמסטרים א' ו- ב' תשס"ה, מועד ב'

21/9/2005

משך הבחינה: 3 שעות

חומר עזר: שני דפי עזר

בחינה בקורס: תוכנה 1  
מרצים: פרופ' דניאל כהן-אור וד"ר חודד שרן

הנחיות כלליות לבחינה:

- בבחינה שלוש שאלות בעלות ניקוד משתנה, בסך של 110 נק'.
- חובה **לתעד** את התשובות לשאלות (כמובן מותר בעברית).
- בתשובות יש לכלול את כל ההכרזות הדרושות, אך אין צורך להוסיף לקטעי הקוד פקודות `#include`.

**בהצלחה !**

שאלה מס' 1 (50 נק')

נגדיר את הטיפוסים הבאים:

```
struct _ChildNode;

typedef struct _TreeNode{
    char c;
    struct _ChildNode *head;
} TreeNode;

typedef struct _ChildNode{
    TreeNode *child;
    Struct _ChildNode *next;
} ChildNode;

typedef struct _StringNode{
    char *str;
    struct _StringNode *next;
} StringNode;
```

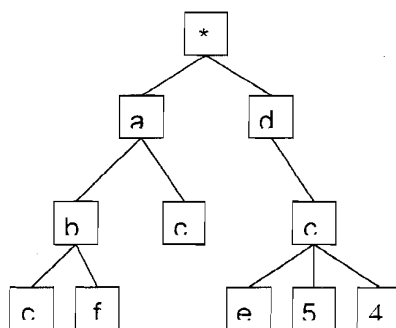
הטיפוס `TreeNode` מגדיר צומת בעץ. כל צומת בעץ מחזיק רשימה מקושרת של ילדיו.  
`ChildNode` הינו טיפוס איבר ברשימה מקושרת זו. `StringNode` הינו איבר ברשימה  
מקושרת המחזיק מחרוזת.

בהינתן קבוצת מחרוזות נייצג אותה ע"י עץ בו מוחזקים תווים בכל הצמתים, כך שכל מחרוזת  
מזוהה עם מסלול מאחד מבניו של השורש לאחד העלים. כלומר, מספר המחרוזות המוכלות  
בעץ כמספר העלים בעץ (ניתן להניח לשם כך כי אף מחרוזת אינה מוכלת ממש במחרוזת  
אחרת). בשורש כתוב התו '\*', שניח שאינו מופיע באף אחת מהמחרוזות.

לדוגמה, אוסף המחרוזות:

{abc, abf, ac, dce, dc5, dc4}

ניתן לייצוג ע"י העץ הבא:



(25 נק')

א. יש לממש את הפונקציה הבאה, המקבלת רשימה מקושרת של מחרוזות ומחזירה את  
ייצוגן כעץ, בהתאם להגדרה לעיל.

`TreeNode *Str2Tree (StringNode *head);`

(25 נק')

ב. יש לממש את הפונקציה ההפוכה, המקבלת ייצוג עץ של רשימת מחרוזות ומחזירה  
רשימה מקושרת של המחרוזות. ניתן להניח כי עומק עץ הקלט הוא 10 לכל היותר.

`StringNode *Tree2Str (TreeNode *root);`

### שאלה מס' 2 (25 נק')

יש לממש את הפונקציה הבאה:

```
char *RemoveStrings (char *str, StringNode *head);
```

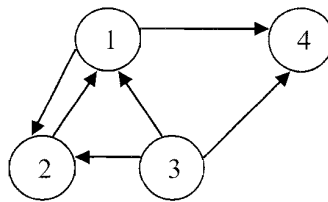
(ראה הגדרת StringNode בשאלה 1), אשר מקבלת מחרוזת (str) ורשימה מקושרת של מחרוזות, ויוצרת העתק של str ללא מופעי המחרוזות המופיעות ברשימה המקושרת. ניתן להניח כי אין מופעים חופפים של מחרוזות מתוך הרשימה ב-str.

לדוגמה:

"catdogcatbirdhorse" (מחרוזת)  
 "cat", "d", "se" (אוסף מחרוזות, נתונות כרשימה מקושרת)  
 "ogbirhor" (תוצאה)

### שאלה מס' 3 (35 נק')

בהינתן גרף מכוון, נייצג אותו בקובץ בינארי בצורה הבאה: ראשית נכתוב את מספר הצמתים בגרף. לאחר מכן, עבור כל צומת ממנו יוצאות קשתות, נרשום את אינדקס הצומת, מספר הקשתות היוצאות ממנו ולאחר מכן את הצמתים אליהם מחובר (כל האיברים מטיפוס int). לדוגמה, את הגרף הבא:



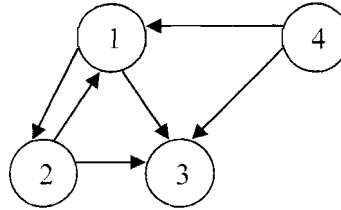
נוכל לייצג בקובץ ע"י סדרת המספרים הבאה (הרווחים אינם מופיעים בקובץ, ונמצאים רק לשם הקריאות): 4 1 2 2 4 2 1 1 3 3 1 2 4.

יש לממש את הפונקציה:

```
void reverse (char *graph_file, char *output_file);
```

המקבלת שם קובץ בינארי המכיל גרף בייצוג הנתון, ושם קובץ פלט. על הפונקציה לכתוב קובץ בינארי המכיל את הגרף לאחר שהפכנו את כיווני כל הקשתות.

בהתייחס לדוגמה הקודמת, נקבל את הגרף הנ"ל:



שייצוגו בקובץ הינו (רווחים רק לשם הקריאות): 4 1 2 2 3 2 2 1 3 4 2 1 3.

בהצלחה!