

המחלקה למדעי המחשב COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT

סדנה מתקדמת בתכנות 61108

סמסטר ב' תשע"ו

מועד א'

8.06.2016

מרצים: ד"ר מרק קורנבליט ומר מוטי רוטו

משך המבחן: שלוש שעות

אין להשתמש בחומרי עזר, פרט, לדף המצורף לשאלון

שאלה 1 (28 נק')

כתוב פונקציה שמקבלת מטריצה **A** כמערך דו-ממדי סטטי (לא דינאמי) של מספרים שלמים יחד עם מספרי השורות והעמודות שלו ובנוסף את המחרוזת **fileName** המספר הפיסי של העמודות יינתן ע"י קבוע בשם **COLS**. יש להגדיר אותו לפני הפונקציה. ידוע שכל שורה ב-**A** היא מערך ממזין.

על הפונקציה ליצור קובץ טקסט של שורות מספרים. מספר השורות בקובץ יהיה שווה למספר השורות במטריצה.

שורה מס' **i** בקובץ תכלול בתוכה אותם מספרים ובאותו סדר ששורה מס' **i** ב-**A**, ללא מספרים חוזרים.

יש להפריד את המספרים בכל שורות הקובץ על ידי רווחים ולשים נקודה בסוף כל שורה. שמו של הקובץ מופיע ב- **fileName**.

דוגמא:

תוכן הקובץ

A

2 3 6 9 .

0 1 7 .

5 .

0 1 2 3 4 5 6 7 .

2 3 3 6 6 6 6 9

0 0 0 0 1 1 7 7

5 5 5 5 5 5 5 5

0 1 2 3 4 5 6 7

```
#define COLS 8 //example

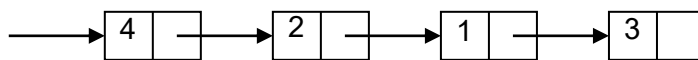
int compress_matrix_to_file (int A[][COLS], int rows, int cols, char
*fileName)
{
    int i, j;
    FILE *fptr = fopen(fileName, "w");
    if (!fptr)
        return 0;
    for (i=0; i<rows; i++)
    {
        fprintf(fptr, "%d ", A[i][0]);
        for (j=1; j<cols; j++)
            if (A[i][j] != A[i][j-1])
                fprintf(fptr, "%d ", A[i][j]);
        fprintf(fptr, ".\n", fptr);
    }
    fclose(fptr);
    return 1;
}
```

שאלה 2 (28 נק')

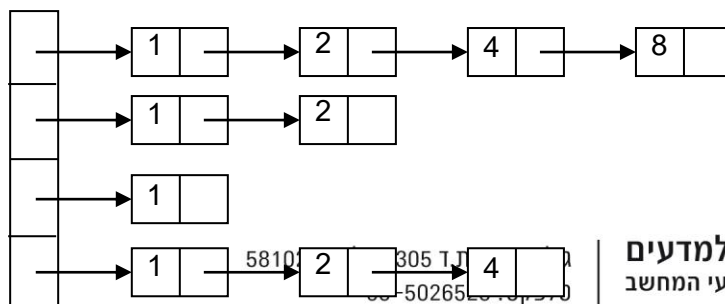
כתוב פונקציה אשר מקבלת כפרמטר רשימה מקושרת המכילה מספרים טבעיים. על הפונקציה לבנות מערך דינאמי של רשימות מקושרות כך שמספר הרשימות במערך יהיה שווה למספר האיברים ברשימה המקורית. גודל רשימה מס' i במערך יהיה שווה לתוכן איבר מס' i מתחילת הרשימה המקורית (מניחים שאיברי הרשימה ממוספרים מ-0). ערכו של איבר מס' j מתחילת כל רשימה (מניחים שאיברי הרשימה ממוספרים מ-0) יהיה שווה ל- 2^j .

דוגמא:

רשימה מקורית



מערך רשימות



הפונקציה תחזיר את הכתובת של המערך החדש ותעביר by reference את מספר הרשימות בתוכו.

בדוגמא הנ"ל הפונקציה תעביר 4.

בכתיבת הפתרון יש להגדיר את הטיפוס של איברי הרשימה לפני (מעל) הפונקציה.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאת המערך והרשימות.

```
typedef struct item {
    int data;
    struct item *next;
} Item;

int list_len(Item *lst)
{
    int n=0;
    while (lst)
    {
        lst = lst->next;
        n++;
    }
    return n;
}

Item **lists_powers_of_two (Item* lst, int *n_of_lst)
{
    Item **arr_ptr, *curr_ptr;
    int i, j;
    *n_of_lst = list_len(lst);
    if (*n_of_lst == 0)
        return NULL;
    arr_ptr = (Item **)calloc(*n_of_lst, sizeof(Item *));
    for (i=0; i < *n_of_lst; i++)
    {
        /* Processing of the first item */
        arr_ptr[i] = (Item *)malloc(sizeof(Item));
        curr_ptr = arr_ptr[i];
        curr_ptr->data = 1;
        /* Processing of the second and other items */
        for (j=1; j < lst->data; j++)
        {
            curr_ptr->next = (Item *)malloc(sizeof(Item));
            curr_ptr->next->data = curr_ptr->data * 2;
            curr_ptr = curr_ptr->next;
        }
        curr_ptr->next = NULL;
        /*-----*/
        lst = lst->next;
    }
    return arr_ptr;
}
```

שאלה 3 (28 נק')

כתוב פונקציה (void) שמקבלת מחרוזת ומעבדת אותה כדלקמן:

- כל אות (גם קטנה וגם גדולה) תוחלף על ידי המספר הסיידורי שלה (תו אחד או שני תווים) באלפבית האנגלי (האותיות ממוספרות מ-1);
- כל ספרה אי-זוגית מ-'1' עד '9' תוחלף על ידי אות קטנה הנמצאת במקום מ-1 עד 9, בהתאמה, באלפבית האנגלי;
- כל ספרה זוגית מ-'2' עד '8' תוחלף על ידי אות גדולה הנמצאת במקום מ-2 עד 8, בהתאמה, באלפבית האנגלי;
- הספרה '0' תישאר במחרוזת ללא שינוי;
- הפונקציה תסיר מהמחרוזת כל תו אחר.

דוגמא:

המחרוזת לפני העיבוד: **A5bz04Y#3**
המחרוזת אחרי העיבוד: **1e2260D25c**

ניתן להניח שהגודל הפיסי של המערך המכיל את המחרוזת הנתונה מספיק כדי להכיל את המחרוזת המעובדת.

אפשר (אבל לא חובה) להשתמש במחרוזת עזר. במקרה זה ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאת מחרוזת העזר.

```
void string_transform (char *str)
{
    int i=0, j=0, len=strlen(str), num;
    char *temp = (char *)malloc(len+1);
    strcpy (temp, str);
    for (i=0; i<len; i++)
    {
        if (isalpha(temp[i]))
        {
            if (islower(temp[i]))
                num = temp[i]-'a'+1;
            else
                num = temp[i]-'A'+1;
            if (num <= 9)
                str[j++] = '0' + num;
            else
            {
                str[j++] = '0' + num/10;
                str[j++] = '0' + num%10;
            }
        } //if (isalpha(temp[i]))
        else
            if (isdigit(temp[i]))
            {
                if ((temp[i]-'0')%2 == 1)
                    str[j++] = temp[i]-'1'+'a';
                else // (temp[i]-'0')%2 == 0
                    if (temp[i] != '0')
                        str[j++] = temp[i]-'1'+'A';
                else
                    str[j++] = '0';
            }
    } //for
    str[j] = '\0';
    free(temp);
}
```

```
#include <stdio.h>
#include <malloc.h>

int fun1 (int *, int);
int fun2 (int *, int);
int fun3 (int *, int *);
void fun4 (int ( ** )(int *, int), int ( ** )(int *, int));

void main()
{
    int ( **pf )(int *, int) = ( int ( ** )(int *, int) ) // 1
        calloc( 2, sizeof(int ( * )(int *, int)) ), // 2
        a[] = {1, 2, 3}, b[] = {4, 5, 6};
    pf[0] = fun1; // 3
    pf[1] = fun2;
    printf ("%d\n", (*pf[0])(a, 3)); // 4
    printf ("%d\n", (*pf[1])(b, 3));
    fun4 (pf, pf+1);
    printf ("%d\n", (*pf[0])(a, 3));
    printf ("%d\n", (*pf[1])(b, 3));
}

int fun1 (int *a, int n)
{
    int i, min=a[0];
    for (i=1; i<n; i++)
        if (a[i] < min) min = a[i];
    return min;
}

int fun2 (int *a, int n)
{
    int i, max=a[0];
    for (i=1; i<n; i++)
        if (a[i] > max) max = a[i];
    return max;
}

int fun3 (int *x, int *y)
{
    return *x + *y;
}

void fun4 (int ( **x )(int *, int), int ( **y )(int *, int))
{
    int ( *temp )(int *, int) = *x;
    *x = *y;
    *y = temp;
}
```

א. מהו פלט התוכנית ?

- 1
- 6
- 3
- 4

ב. האם יהיה תקין להחליף את השורה המסומנת בהערה כ-1 (// 1) על ידי:

`int (**pf) (int *, int) = (int *)` ? אם לא, נמק. אם כן, האם ישתנה הפלט ?

לא תקין כי תהיה אי התאמה עם טיפוס של pf.

ג. האם יהיה תקין להחליף את השורה המסומנת בהערה כ-2 (// 2) על ידי:

`calloc(2, sizeof(int *))` , ? אם לא, נמק. אם כן, האם ישתנה הפלט ?
תקין כי גדולי כל מצביעים שווים. הפלט לא ישתנה.

ד. האם יהיה תקין להחליף את השורה המסומנת בהערה כ-3 (// 3) על ידי:

`pf[0] = fun3;` ? אם לא, נמק. אם כן, האם ישתנה הפלט ?

לא תקין כי טיפוס של fun3 לא מתאים לטיפוס של pf.

ה. האם יהיה תקין להחליף את השורה המסומנת בהערה כ-4 (// 4) על ידי:

`printf ("%d\n", pf[0](a, 3));` ? אם לא, נמק. אם כן, האם ישתנה הפלט ?
תקין כי רק ייצוג ישתנה. הפלט לא ישתנה.

שאלה 5 (בנוס – 10 נק')

מהו יהיה הפלט של התוכנית הבאה?

```
#include <stdio.h>

void main()
{
    puts("EOF"-EOF);
}
```

OF