

מבחן סדנה מתקדמת בתכנות-61108

ד"ר מרק קורנבליט וד"ר נעמה קופלמן

סמסטר ב', מועד א', תשע"ח

תאריך: 21.06.18

הוראות:

- משך המבחן 3 שעות.
- אין להשתמש בחומרי עזר, פרט לדף המצורף לשאלון

שאלה 1 (28 נק')

כתוב פונקציה אשר מקבלת מערך דו-ממדי דינאמי **A** בעל n שורות וגם מערך **SIZE** המכיל את אורכי השורות של מערך **A** – כך שהאיבר ה- i במערך **SIZE** שווה לגודל השורה ה- i ב-**A**.

על הפונקציה לבצע את היסט מחזורי של השורות ב-**A**, כך ששורה מס' 0 תעבור למקום 1, שורה מס' 1 תעבור למקום 2, ..., שורה מס' $2n-2$ תעבור למקום $1n-1$ ושורה מס' $1n-1$ תעבור למקום 0. בנוסף, הפונקציה תעדכן את איברי **SIZE** בהתאם להיסט המחזורי שבוצע על **A**.

דוגמא (בתחילת כל שורה נמצא מספרה):

<u>A אחרי ההיסט</u>	<u>A לפני ההיסט</u>
0 2 20 4	0 5 12 6 9
1 5 12 6 9	1 0 3 1 29 101
2 0 3 1 29 101	2 13 14
3 13 14	3 2 20 4

SIZE לפני ההיסט (משמאל לימין): 3, 2, 5, 4, 2.
SIZE אחרי ההיסט (משמאל לימין): 2, 5, 4, 3, 2.

זמן ריצת הפונקציה יהיה תלוי רק בכמות שורות במערך **A** ולא יהיה תלוי בגדלי השורות!

על הפונקציה להיות אוניברסאלית כלפי טיפוס איברי **A**, ז"א לבצע את ההיסט המחזורי על המערך בעל איברים של טיפוס שרירותי.

אפשר להשתמש במשתני עזר בודדים, אך לא במערכים מכל סוג שהוא.

שאלה 2 (28 נק')

נתונות הגדרה הבאה של הטיפוס:

```
typedef struct num_pair  
{  
    int count;  
    int sum;  
} NumPair;
```

כתוב פונקציה אשר מקבלת מערך דו-ממדי סטטי (לא דינאמי) M של מספרים שלמים בעל $rows$ שורות ו- $cols$ עמודות. המספר הפיסי של העמודות יינתן ע"י קבוע בשם **COLS**. יש להגדיר אותו לפני הפונקציה.

על הפונקציה לבנות מערך דינאמי A של איברים מסוג **NumPair**. שדה ה- **count** באיבר ה- i של A יהיה שווה לכמות האיברים הזוגיים בשורה ה- i של M . שדה ה- **sum** באיבר ה- i של A יהיה שווה לסכום האיברים בשורה ה- i של M .

הפונקציה תעביר by reference את הכתובת של מערך A ותחזיר את ערך האיבר המקסימלי ב- M .

דוגמא:

<u>A</u>	
count	sum
4	25
2	43
0	47
3	74

$$M = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 4 & 8 & 7 \\ 3 & 10 & 17 & 7 & 6 \\ 9 & 1 & 5 & 31 & 1 \\ 0 & 7 & 48 & 15 & 4 \end{bmatrix}$$

הפונקציה תחזיר 48 בדוגמא.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.

שאלה 3 (28 נק')

נתונות הגדרה הבאה של הטיפוס:

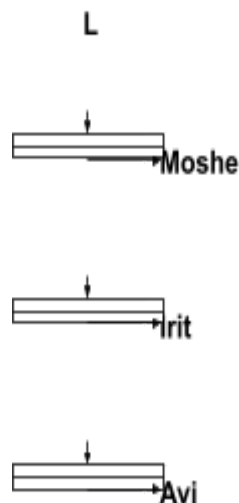
```
typedef struct item  
{  
    char *string;  
    struct item *next;  
} Item;
```

כתוב פונקציה אשר מקבלת מחרוזת המהווה שם של קובץ טקסט, ובונה רשימה מקושרת L של **מחרוזות** המורכבת מאיברים מסוג **Item**.

שדה ה- **string** של האיבר (חוליה) ה- *i* ברשימה L (מתחילתה) יצביע למחרוזת **דינאמית** המכילה את **המילה הראשונה** בשורה ה- *i* מתחילת קובץ הטקסט (**מילה** היא רצף תווים שאינם רווח המופרדים ממילים אחרות ע"י רווחים). נתון כי אף שורות הקובץ אינן מתחילות ברווח. תתכן שורה המורכבת ממילה יחידה בלבד.

הפונקציה תחזיר את **כתובת** ראש הרשימה L. במקרה של קובץ ריק או אם הקובץ לא נפתח על הפונקציה להחזיר NULL.

דוגמא:



תוכן הקובץ

Moshe lives in Tel Aviv
Irit was the first
Avi has two children

אפשר (אך לא חובה) להשתמש בפונקציה הסטנדרטית `fgets` בעלת הפורמט הבא:

(שם **מחרוזת**, **מספר** שלם, מצביע לקובץ) `fgets`

ניתן להניח שאורך כל שורה בקובץ אינו עולה על 99 תווים, וכי יש מספיק מקום בזיכרון לכל ההקצאות.

שאלה 4 (16 נק')

נתונה התוכנית הבאה:

```
#include <stdio.h>

int fun(const int *, int *const);

void main()
{
    int a[]={1,2,3}, b[]={1,2,3}, *const p = a;
    printf("%d", fun(p, b));
    printf("%d", fun(a, ++b));
    printf("%d", fun(p+1, b));
}

int fun(const int *a, int *const b)
{
    a++;
    a[0] = b[1];
    b[0] = a[1];
    return *(a+b[1]);
}
```

האם קוד התכנית הוא תקין?

אם כן, מהו פלט התכנית?
אם לא, יש לתאר את כל השגיאות (קומפילציה וריצה).

שאלה 5 (בנוס – 10 נק')

מהו הפלט של התוכנית הבאה?

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

void main()
{
    printf("%d\n", (int)pow((int)"pow", 'p'^'o'^'w'^'(''^'p'^'o'^'w'^'('));
}
```

יש לנמק את התשובה.

בהצלחה!