

## **מבחן סדנה מתקדמת בתכנות – 61108**

**ד"ר מרק קורנבליט, ד"ר לאוניד קוגל,  
מר מוטי רוסו, מר מרדכי חגיז, מר חיים שפיר**

**סמסטר ב', מועד א', תש"ף**

**תאריך: 28.06.20**

### **הוראות:**

- **משך המבחן: 3 שעות.**
- **חל איסור על שימוש בחומרי עזר, פרט, לדף המצורף לשאלון. חל איסור העזרות באחרים.**
- **על סטודנט להיות מחובר ל-ZOOM עם מצלמה דלוקה במהלך כל המבחן.**
- **ניתן להשתמש רק במכשיר אלקטרוני אחד שדרכו עושים את המבחן. אסור להשתמש במכשיר נוסף (מחשב, טאבלט, טלפון נייד, מחשבון וכו').**
- **מותר להשתמש בדפים חלקים לכתובת טיוטה. אסור להשתמש בדפים לא חלקים שהוכנו מראש.**

### **המבחן מורכב משלושה חלקים:**

- **חלק 1 (80 נק') – כתיבת קוד. יש לענות על שתי שאלות מתוך שלוש.**
- **חלק 2 (20 נק') – ארבע שאלות אמריקאיות.**
- **חלק 3 (10 נק') – שאלת בונוס.**

## חלק 1. בחלק זה יש לענות על שתי שאלות מתוך שלוש.

### שאלה 1 (40 נק')

כתוב פונקציה אשר מקבלת מערך דו-ממדי דינאמי **A** בעל  $n$  שורות וגם מערך **SIZE** המכיל את אורכי השורות של מערך **A** – כך שערך האיבר ה- $i$  במערך **SIZE** מייצג את גודל השורה ה- $i$  ב-**A**.

על הפונקציה לבצע את החלפת השורות ב-**A**, כך ששורה מס' 0 תוחלף עם שורה מס'  $n-1$ , שורה מס' 1 תוחלף עם שורה מס'  $n-2$ , שורה מס' 2 תוחלף עם שורה מס'  $n-3$  וכו'. אם  $n$  הוא מספר זוגי אז שורה מס'  $n/2-1$  תוחלף עם שורה מס'  $n/2$ , אחרת שורה מס'  $(n-1)/2$  לא תשתנה. 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 13 14	1 0 3 1 29 101
2 0 3 1 29 101	2 13 14
3 5 12 6 9	3 2 20 4

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

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

על הפונקציה להיות אוניברסאלית כלפי טיפוס איברי המערך **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.

```
void point_swap(void **p, void **q) {
    void *temp = *p;
    *p = *q;
    *q = temp;
}

void swap(int *p, int *q) {
    int temp = *p;
    *p = *q;
    *q = temp;
}

void row_reverse(void **A, int n, int *SIZE) {
    int row1, row2;
    for (row1=0, row2=n-1; row1<row2; row1++, row2--) {
        point_swap(A + row1, A + row2);
        swap(SIZE + row1, SIZE + row2);
    }
}
```

```
}
}
```

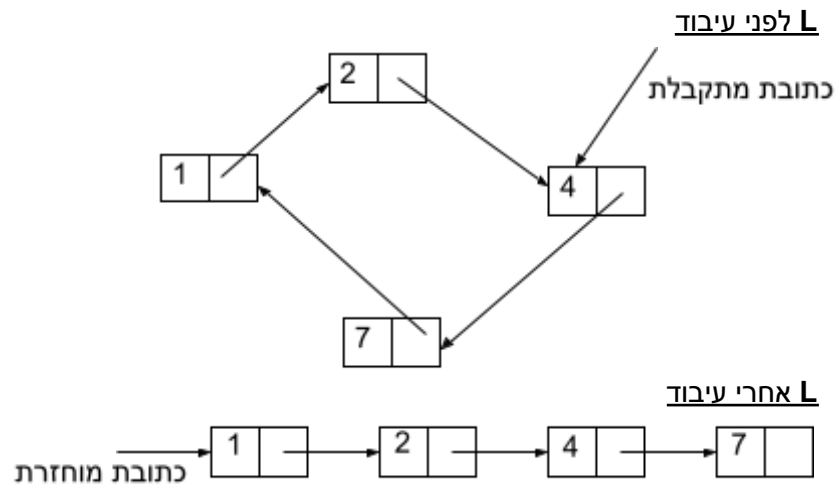
**שאלה 2 (40 נק')**  
נתונה הגדרה הבאה של הטיפוס:

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

**רשימה מעגלית ממוינת** מורכבת מאיברים מסוג **Item** אשר ממוינים בסדר עולה ממש לפי שדה **data**. שדה **next** של איבר עם **data** יותר קטן מצביע לאיבר עם **data** יותר גדול. שדה **next** של איבר עם **data** המקסימלי מצביע לאיבר עם **data** המינימלי. ברשימה בעלת איבר אחד שדה **next** שלו מצביע לאיבר עצמו.

כתוב פונקציה אשר מקבלת כתובת של אחד מהאיברים של רשימה מעגלית ממוינת **L**. על הפונקציה "לחתוך" את הרשימה כך ששדה **next** של איבר עם **data** המקסימלי ישתנה ל-**NULL**. הפונקציה תחזיר כתובת של האיבר עם **data** המינימלי. אם **L** היא רשימה ריקה הפונקציה תקבל **NULL** ותחזיר **NULL**.

**דוגמא:**



```
Item *cut_cyclic_list(Item *L)
{
    Item *first;
    if (!L)
        return NULL;
    while (L->data < L->next->data)
        L = L->next;
    first = L->next;
    L->next = NULL;
    return first;
}
```

}

### שאלה 3 (40 נק')

כתוב פונקציה שמקבלת מערך מחרוזות בשם **Infiles** עם גודלו **n**. כל אחת מהמחרוזות מהווה שם של קובץ (טקסט או בינארי) עם נקודה וסיומת שם הקובץ בסוף. שם של קובץ בינארי מתחיל באות 'b' קטנה או באות 'B' גדולה. שם של קובץ טקסט מתחיל בכל תו אחר. תווים אחרונים משמאל לנקודה, בשם הקובץ הבינארי, הם ספרות אשר מייצגות גודל בבתים של רשומות הקובץ. בקבצי הטקסט תו של סוף השורה מופיע גם בסוף השורה האחרונה.

על הפונקציה לספור את כמות השורות בכל קובץ טקסט ואת כמות הרשומות בכל קובץ בינארי ולאחסן את התוצאות במערך דינאמי **Results** בגודל **n** של מבנים המוגדרים באופן הבא:

```
typedef struct pair
{
    int num_text_rows;
    int num_bin_records;
} Pair;
```

אם מחרוזת מס' **i** ב- **Infiles** היא שם קובץ טקסט אז שדה **num\_text\_rows** באיבר מס' **i** של **Results** יהיה שווה למספר השורות בקובץ זה ושדה **num\_bin\_records** יקבל ערך -1. אם המחרוזת היא שם קובץ בינארי אז בהתאם שדה **num\_bin\_records** באיבר מס' **i** יהיה שווה למספר הרשומות בקובץ ושדה **num\_bin\_records** יקבל -1. אם הקובץ הנבחן לא נפתח יש להכניס ערך 0 לשדה המתאים.

הפונקציה תחזיר את הכתובת ההתחלתית של מערך **Results**.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.

**דוגמא:**

#### שמות הקבצים ותוכנם

#### Infiles

MyFile.dat  
binFile120.doc  
Students.txt  
B\_Numbers68.xr  
Letters.dat

MyFile.dat Name: Moshe Date: 24.05.2012	binFile120.doc  --- --- ---	Students.txt Amir Shai Doron Levi Tomer Cohen
B_Numbers68.xr  --- --- ---		

#### Results

num_text_rows	num_bin_records
2	-1
-1	5
3	-1
-1	4
0	1

```
/* Counting number of rows in text file */
int NumOfRows(char *fname) {
    FILE *f = fopen(fname, "r");
    int count = 0;
    char c;
    if (!f) return 0;
    while ( (c=fgetc(f))!=EOF )
        if (c == '\n') count++;
    fclose(f);
    return count;
}

/* Counting number of records in binary file */
int NumOfRecords(char *fname, int rec_size) {
    char c;
    FILE *f = fopen(fname, "rb");
    int count = 0;
    if (!f) return 0;
    while (fread(&c, 1, 1, f)) //byte by byte input
        count++; //number of bytes
    fclose(f);
    return count/rec_size; //number of records
}

/* Extract a record size from a binary file name */
int getNumber(char *str) {
    int i = 0, dec = 1, num = 0;
    while (str[i] != '.') i++;
    i--; /*Scan of digits and deriving the number to the left of the point*/
    while (isdigit(str[i])) {
        num += (str[i--] - '0') * dec;
        dec *= 10;
    }
    return num;
}

Pair *numRowsRecords(char **Infiles, int n) {
    Pair *Results = (Pair *)malloc(n * sizeof(Pair));
    int i;
    for (i = 0; i < n; i++) {
        if (Infiles[i][0] == 'b' || Infiles[i][0] == 'B') {
            /* Processing of binary file */
            int rec = getNumber(Infiles[i]);
            Results[i].num_bin_records = NumOfRecords(Infiles[i], rec);
            Results[i].num_text_rows = -1;
        }
        else {
            /* Processing of text file */
            Results[i].num_text_rows = NumOfRows(Infiles[i]);
        }
    }
}
```



## מכון טכנולוגי חולון Holon Institute of Technology

```
Results[i].num_bin_records = -1;
    }
} //for
return Results;
}
```

### חלק 2.

#### שאלות אמריקאיות (20 נק') סטודנט יקבל ארבע שאלות

בחר את התשובה הנכונה ונמק בכל אחד מהסעיפים.  
התשובה הנכונה ללא נימוק או עם נימוק לא נכון תזכה רק בנקודה אחת.

1. נגדיר כי פעולה Y היא הכללה של פעולה X אם X מוגדרת אך ורק לחלק מהמקרים שבהם מוגדרת Y ולכל המקרים שבהם מוגדרת X התנהגותה של Y זהה לחלוטין להתנהגותה של X. מהי הטענה הלא נכונה?

(1) printf היא הכללה של fprintf

(2) scanf היא הכללה של fscanf

(3) gets היא הכללה של fgets

(4) fgetc היא הכללה של getchar

(5) כל הטענות לעיל הן נכונות

הצבת stdout או stdin (בהתאם) ב-fprintf, fscanf, fgetc מובחנת אותן מבחינת ההתנהגות ל-printf, scanf, getchar. fgets עם stdin לא זהה לחלוטין ל-gets כי ל-fgets יש עוד פרמטר למספר תווים מקסימלי ובנוסף היא קולטת גם '\n' לעומת gets.

2. מה קורה בצד שמאל של מספר int שלילי לאחר ביצוע פעולת הזזת סיביות ימינה בתוכו?

(1) מצד שמאל המספר מתמלא ב-0-ים

(2) מצד שמאל המספר מתמלא ב-1-ים

(3) מצד שמאל המספר מתמלא בסיביות שהלכו לאיבוד מצד ימין

(4) שיטת מילוי המספר מצד שמאל תלויה במערכת

(5) אף תשובה אינה נכונה

לפי כללי שפת C.

### 3.

```
const int **p;
```

מה הוא p?

(1) פוינטר לפוינטר קבוע שמצביע למשתנה

(2) פוינטר קבוע לפוינטר קבוע שמצביע למשתנה

(3) פוינטר קבוע לפוינטר שמצביע למשתנה

(4) פוינטר קבוע לפוינטר שמצביע לקבוע

(5) אף תשובה אינה נכונה

התשובה הנכונה: פוינטר לפוינטר שמצביע לקבוע.

4. מהי הטענה הנכונה?

(1) משתנה מסוג static מוכר גם אחרי יציאה מהפונקציה בה הוא הוצהר

(2) משתנה מסוג static יכול להשתנות גם אחרי יציאה מהפונקציה בה הוא הוצהר

(3) משתנה מסוג static חייב להיות מאותחל באופן מפורש

(4) אחרי יציאה מהפונקציה בה הוצהר משתנה מסוג static ערך המשתנה נשמר בזיכרון ולא ניתן לשנות אותו



## מכון טכנולוגי חולון Holon Institute of Technology

- (5) שינוי משתנה מסוג static בשם x שהוצהר באחת מהפונקציות גורם לשינוי משתנה מסוג static בשם x שהוצהר בפונקציה אחרת
- (6) אף טענה אינה נכונה
- משתנה מסוג static לא מוכר אחרי יציאה מהפונקציה אבל נשמר בזיכרון. הפונקציה יכולה להחזיר כתובתו ודרכה אפשר לשנות את המשתנה גם אחרי יציאה מהפונקציה.**
5. בתוכנית הוצהרו משתנה לוקאלי בשם x בתוך פונקציה main וגם משתנה גלובלי בשם x שמוכר בכל התוכנית. לאיזה משתנה ניגשים כאשר פונים ל-x בתוך main?
- (1) **למשתנה לוקאלי**
- (2) למשתנה גלובלי
- (3) אין משמעות בשאלה כי משתנה לוקאלי ומשתנה גלובלי בעלי אותו שם תופסים אותו מקום בזיכרון
- (4) תלוי במערכת ובמהדר
- (5) אף תשובה אינה נכונה כי המהדר ייתן הודעה על שגיאה
- כללי הטווח: לקטעים מקוננים עם משתנים בעלי אותו שם עדיפות בגישה – למשתנה הפנימי ביותר.**
6. עבור איזה משפט המהדר ייתן הודעה קשורה עם אי-התאמת טיפוסים?
- (1) ;int n='a'
- (2) ;char c=123
- (3) ;double x=38
- (4) ;int m=2000000000
- (5) **;float y=2.6**
- (6) כל המשפטים לעיל הם תקינים
- מספר ממשי הוא בבירור מחדל double. לכן המהדר נותן את האזהרה:**  
truncation from 'double' to 'float'

### חלק 3.

שאלת בונים (10 נק')

מהו הפלט של התוכנית הבאה?

```
#include <stdio.h>

void main()
{
    char C[]="C++", c;
    for (c=0; c<3; c++)
        C[c]+=!c?'+'-'+' ':'-'-'+';
    puts(C);
}
```

חובה לנמק את התשובה! התשובה ללא נימוק או עם נימוק לא נכון לא תזכה בנקודות.

**C--**



**מכון טכנולוגי חולון**  
Holon Institute of Technology

ל-  $c==0$  מתקיים!  $c$  ולכן מבצעים פעולות לפני ":" ל-  $C[0]$  מחברים קוד ASCII של '+' ומחסירים קוד ASCII של '+'. לכן  $C[0]$  לא משתנה וערך שלו נישאר 'C'. ל-  $c==1$  ו-  $c==2$  לא מתקיים!  $c$  ולכן מבצעים פעולות אחרי ":" ל-  $C[1]$  ו-  $C[2]$  מחברים קוד ASCII של '-' ומחסירים קוד ASCII של '+'. ערך של התווים הוא '+' ולכן אחרי חיסור '+' וחיבור '-' ערך שלהם משתנה ל- '-'.

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201  
טלפקס: 03-5026528

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

[www.hit.ac.il](http://www.hit.ac.il) Tel/Fax: 972-3-502-6528

**הפקולטה למדעים**  
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences  
Department of Computer Science