



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

מבחן סדנה מתקדמת בתכנות - 61108

מרצים: ד"ר מרק קורנבליט, מר טוביה דב רוזנברג, מר ערן אהרונסון

סמסטר ב', תשפ"ד

מועד ב', 30.07.2024

מדבקת הבחינה

- משך הבחינה: 3 שעות.
- אין להשתמש בחומרי עזר, פרט לדף המצורף לשאלון.
- לא יחולקו מחברות. יש לכתוב הכל בשאלון הבחינה בלבד, כולל טיוטה.
- יש לכתוב תשובות על גבי טופס המבחן במקום המוקצה לכך.
- 5 דפים אחרונים מיועדים לטיוטה.
- בזמן הבחינה אסור להפריד או לתלוש את דפי הבחינה. בנוסף, בזמן הבחינה אסור לפרק ולשדרך מחדש את דפי הבחינה בעזרת שדכן סיכות. אי עמידה בהוראות אלו תגרור את פסילת הבחינה כולה.
- הבמבחן מורכב מ-4 חלקים:
 - בחלק 1 יש שאלה מס' 1.
 - בחלק 2 יש שאלות מס' 2 ומס' 3. יש לענות על שאלה אחת מהן.
 - בחלק 3 יש שאלות מס' 4 ומס' 5.
 - בחלק 4 יש שאלה מס' 6 – בONUS.

בהצלחה!

חלק 1.

שאלה 1 (40 נק')

נגדיר את המבנה הבא המייצג איבר ברשימה מקושרת חד-כיוונית:

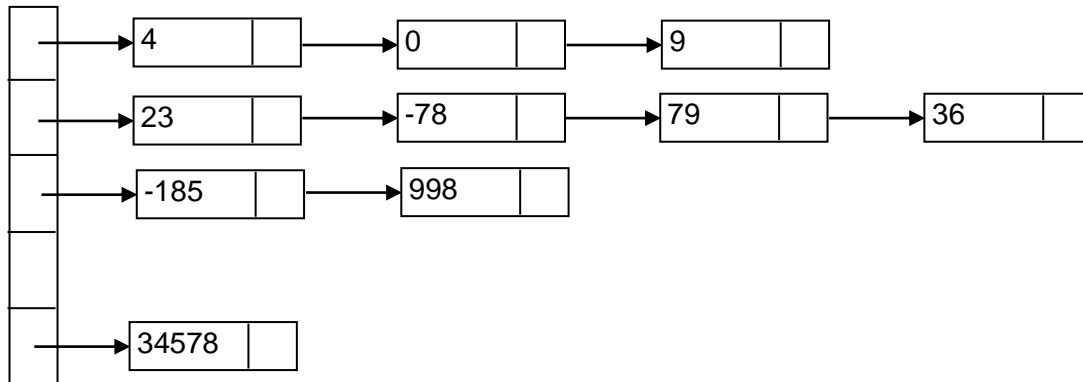
```
typedef struct item {
    int number;
    struct item* next;
} Item;
```

כתבו פונקציה **numSeparation(int * A, int sz, int * p_size)** המקבלת מערך A של מספרים שלמים עם גודל sz.

על הפונקציה לסווג את האיברים של A לרשימות של איברים מטיפוס Item לפי **כמות הספרות** שבהם. הפונקציה תבנה מערך L של מצביעים אשר למעשה מהווה מערך של רשימות כך ש- $L[i]$ יצביע לתחילת הרשימה בה שדות number של איבריה הם איברים של A בעלי $i+1$ ספרות. L יהיה מורכב מ- n איברים, כאשר n הוא הכמות המקסימלית של ספרות במספר בין איברי A. אם ב-A אין אף איבר בעל m ספרות ($m < n$) אז $L[m-1]$ יהיה שווה ל-NULL. הפונקציה תחזיר את הכתובת של תחילת המערך L ותעביר by reference (באמצעות מצביע p_size את גודלו.

דוגמא:

עבור $A = \{23, 4, -78, 34578, 79, -185, 0, 998, 9, 36\}$ הפונקציה תיצור את המערך L הבא:



ותעביר 5 כגודל המערך החדש.

יש לכתוב ולהשתמש בפונקציית עזר **int digitsNumber(int num)** אשר מחזירה את כמות הספרות במספר num. להכנסת איבר חדש לרשימה אין צורך לסרוק את הרשימה מתחילתה עד סופה. יש לשמור כתובות של איברים אחרונים ברשימות או להכניס את האיבר לראש הרשימה (סדר האיברים ברשימות אינו משנה). אפשר (אבל לא חובה) להשתמש במערכי עזר.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

חלק 2. בחלק זה יש לענות על שאלה אחת מתוך שתיים.

שאלה 2 (40 נק')

כתבו פונקציה `int ** matrixToFrame(int ** M, int rows, int cols)` אשר מקבלת מערך דו-ממדי דינאמי M של מספרים שלמים בעל $rows$ שורות ו- $cols$ עמודות. M מבוסס על מערך דינאמי של פוינטרים אשר מצביעים על מערכים דינאמיים המהווים שורות (כפי שלמדנו בכיתה).

על הפונקציה לבנות מערך דו-ממדי דינאמי F בעל $rows+2$ שורות ו- $cols+2$ עמודות המהווה את תוכן המערך המקורי M מוקף במסגרת המורכבת מאפסים.

דוגמא:

	0	0	0	0	0	0	0
	0	16	4	67	200	0	16 4 67 200
F:	0	57	2	123	-7	0	M: 57 2 123 -7
	0	11	9	34	109	0	11 9 34 109
	0	0	0	0	0	0	

בסוף הפונקציה **תשחרר** את המערך המקורי M ו**תחזיר** את הכתובת של המערך F .

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה (המשך):

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

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

שאלה 3 (40 נק')

כתוב פונקציה עם החתימה

void processFiles(const char* inputFilename, const char* outputFilename)

אשר מקבלת שמות שני קבצי טקסט (קובץ קלט וקובץ פלט בהתאמה).

קובץ הקלט מורכב משורות של תווים שרירותיים.

על הפונקציה למצוא שורות בקובץ הקלט שמורכבות **רק מאותיות** (באנגלית) ובנוסף מכילות **אותיות שונות זו מזו בלבד**. יש להתייחס אל אותיות קטנות וגדולות בטקסט באותו האופן (כך שלמשל גם 'a' וגם 'A' יחשבו כאותה אות).

הפונקציה תשמור את השורות לעיל בקובץ הפלט כך ש**סדר האותיות** בכל שורה יהיה **הפוך**. ניתן להניח שאורך כל שורה בקובץ הקלט אינו עולה על 99 תווים (לא כולל '\n'). יש להשתמש במחרוזת עזר.

דוגמא:

קובץ הפלט:	קובץ הקלט:
elbat leahciM	abc#xyz table Alisa Walla Michael

יש לכתוב ולהשתמש בפונקציית עזר **void reverseString(char* str)** להפיכת סדר התווים במחרוזת.

יש לכתוב ולהשתמש בפונקציית עזר יעילה **int hasUniqueLetters(const char* str)** שבודקת האם המחרוזת מכילה רק אותיות והאם כל האותיות במחרוזת שונות. הפונקציה תחזיר 1 אם שני התנאים מתקיימים ו-0 אחרת. אפשר להשתמש במערך עזר.

במידה ויהיה צורך בהקצאת זיכרון דינאמי ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה (המשך):

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

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה (המשך):

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

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

חלק 3.

שאלה 4 (10 נק')

מהו הפלט של התוכנית הבאה?

```
#include <stdio.h>

int* fun(int *);

void main()
{
    int x, y;

    x = *fun(&y);
    printf("%d %d\n", x, y);
    x = ++(*fun(&y));
    printf("%d %d\n", x, y);
    y = ++(*fun(&x));
    printf("%d %d\n", x, y);
    x = ++(*fun(&x));
    printf("%d %d\n", x, y);
    y = ++(*fun(&y));
    printf("%d %d\n", x, y);
}

int* fun(int* q)
{
    static int x = 1;
    int y = 1;
    x++;
    y++;
    *q = y;
    return &x;
}
```

יש לנמק את התשובה.

תשובה:

נימוק:



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

נימוק (המשך):

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

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

שאלה 5 (10 נק')

בחרו את התשובה הנכונה ונמקו בכל אחד מהסעיפים הבאים:

א. נתונה ההצהרה הבאה:

```
struct a { int b, c; } d;
```

מהו d?

- (1) שם הפונקציה
- (2) שם הטיפוס
- (3) שם השדה
- (4) שם המשתנה
- (5) אף תשובה אינה נכונה

נימוק:



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ב. נתון פוינטר ל-`int` בשם `p`. בחרו מה יקרה אחרי ביצוע פעולת

```
p = (int*)realloc(NULL, sizeof(int));
```

- | | |
|-----|---|
| (1) | יוקצה בית אחד |
| (2) | <code>p</code> יהיה שווה ל- <code>NULL</code> |
| (3) | יוקצה משתנה אחד מסוג <code>int</code> |
| (4) | הפעולה תגרום לשגיאת ריצה |
| (5) | אף תשובה אינה נכונה |

נימוק

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

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

חלק 4.

שאלה 6 (בונוס – 10 נק')

מהו הפלט של התוכנית הבאה?

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("%d", (int)((((long long)1 << (1 << ((1 << (1 << 1)) + 1))) - 1));
}
```

יש לנמק את התשובה.

תשובה:

נימוק

- דף טיוטה -

- דף טיוטה -

- דף טיוטה -

- דף טיוטה -

- דף טיוטה -



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

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

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences

Department of Computer Science