



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 א', 8.07.2024

### 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 ולשדך 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 – בונוס.

**בהצלחה!**

## חלק 1.

### שאלה 1 (40 נק')

נגדיר מבנה המייצג איבר ברשימה מקושרת:

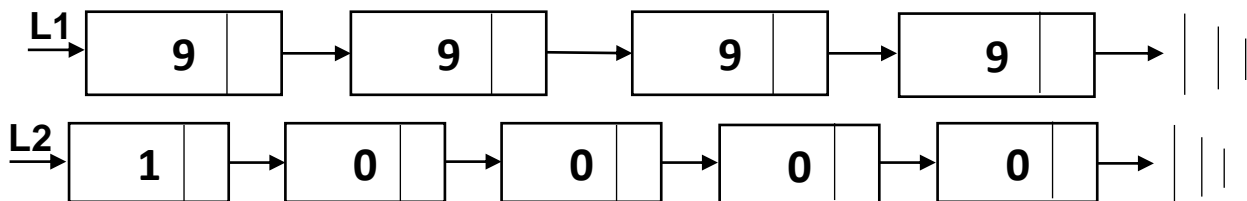
```
typedef struct item {
    int digit;
    struct item* next;
} Item;
```

נניח מספר לא שלילי שלם  $M$  באמצעות רשימה מקושרת חד-ממדית  $L$  של איברים מטיפוס `Item`, כך ששדה `digit` של כל איבר ברשימה מכיל ספרה אחת של המספר (הספרה המשמעותית ביותר של  $M$  – באיבר הראשון של  $L$ , ..., הספרה הכי פחות משמעותית של  $M$  – באיבר האחרון של  $L$ ). שדה `digit` של האיבר הראשון של  $L$  יהיה 0 רק עבור  $M=0$ . במקרה זה,  $L$  תהיה מורכבת מהאיבר היחיד.

כתבו פונקציה `int numListCmp(Item * L1, Item * L2)` המקבלת רשימות  $L1$  ו-  $L2$  אשר משווה את המספרים המיוצגים ע"י הרשימות. אם המספר המיוצג ע"י  $L1$  קטן מהמספר המיוצג ע"י  $L2$  הפונקציה תחזיר -1. אם המספר המיוצג ע"י  $L1$  גדול מהמספר המיוצג ע"י  $L2$  הפונקציה תחזיר 1. עבור המספרים השווים הפונקציה תחזיר 0.

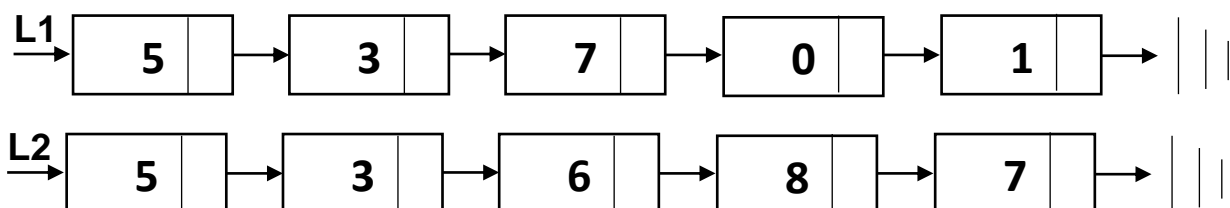
### דוגמאות:

עבור הרשימות הבאות:



הפונקציה תחזיר -1.

עבור הרשימות הבאות:

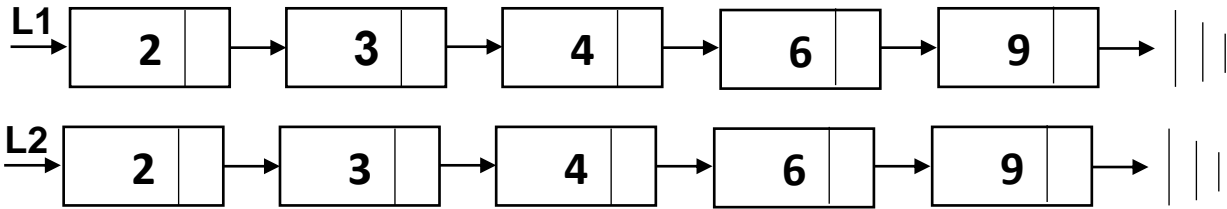


הפונקציה תחזיר 1.



מכון טכנולוגי חולון  
Holon Institute of Technology

עבור הרשימות הבאות:



הפונקציה תחזיר 0.

### שימו לב:

יש לבצע את ההשוואה אך ורק ישירות על הרשימות. הפתרון של המרת הרשימות למספרים ולאחר מכן השוואת המספרים אינו מתקבל!

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







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

**שאלה 2 (40 נק')**

נתונה הגדרה הבאה של המבנה:

```
typedef struct {  
    int size;  
    int * ptr;  
} dyn_array;
```

המייצג מערך דינאמי של מספרים שלמים, כאשר size הוא גודל המערך ו- ptr הוא מצביע לתחילת המערך.

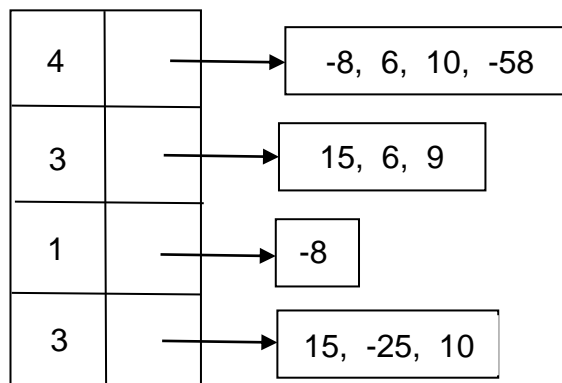
כתבו פונקציה עם החתימה

**dyn\_array \* divNumbers(int \* A, int sz, int n)**

אשר מקבלת מערך A של מספרים שלמים עם גודלו sz וגם מספר שלם חיובי n, אשר מחשבת ומוצאת ב-A את כל המספרים המתחלקים ללא שארית ב- 2,3,4,...n. על הפונקציה ליצור מערך דינאמי B עם n-1 איברים מטיפוס dyn\_array כך ששדה ptr של B[0] יצביע למערך של איברי A המתחלקים ב-2, שדה ptr של B[1] יצביע למערך של איברי A המתחלקים ב-3, וכן עלה. שדה ptr של B[n-2] יצביע למערך של איברי A המתחלקים ב-n. אם אף איבר של A לא מתחלק ב-i ( $2 \leq i \leq n$ ) שדות size ו- ptr של B[i-2] יהיו שווים ל-0 ול-NULL בהתאמה. הפונקציה תחזיר את הכתובת של תחילת המערך B.

**דוגמא:**

עבור  $A = \{15, 49, -8, 6, -25, 9, 10, -58, 1, 77\}$  ו-  $n=5$  הפונקציה תיצור את המערך הבא:



ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.





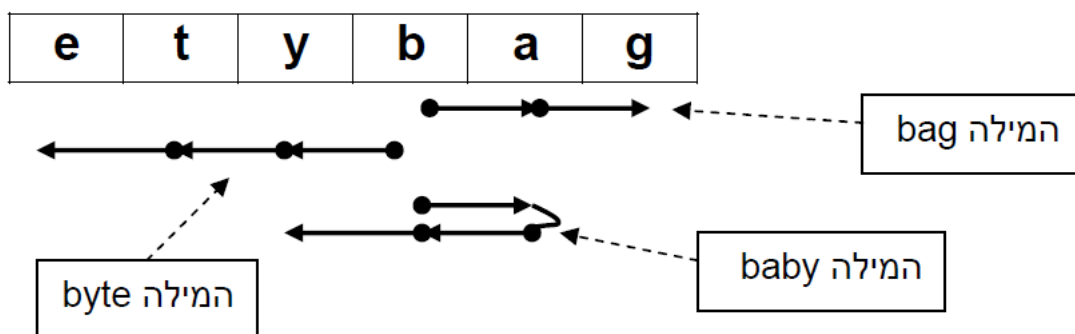




### שאלה 3 (40 נק')

במשחק ה- boggle נתון לוח שגודלו n של אותיות קטנות באנגלית **שונות זו מזו** (ז"א כל אות מופיעה בלוח פעם אחת בלבד). על מנת להרכיב את המילה הנתונה – השחקן מחפש בלוח אות התחלתית של המילה, וממנה הוא ממשיך בחיפוש אותיות הבאות של המילה בתאים הסמוכים מימין ומשמאל. המשחק מסתיים כאשר מתקבלת מילת החיפוש או כאשר מימין ומשמאל מהתא הנוכחי נמצאות אותיות לא מתאימות.

**לדוגמא**, בלוח הבא ניתן להרכיב את המילים baby-ו byte, bag:



**המילה bag:** אות b נמצאת בלוח, אות a ממוקמת מצד ימין מ-b, אות g ממוקמת מצד ימין מ-a.

**המילה byte:** אות b נמצאת בלוח, אות y ממוקמת מצד שמאל מ-b, אות t ממוקמת מצד שמאל מ-y, אות e ממוקמת מצד שמאל מ-t.

**המילה baby:** אות b נמצאת בלוח, אות a ממוקמת מצד ימין מ-b, אות b ממוקמת מצד שמאל מ-a, אות y ממוקמת מצד שמאל מ-b. שימו לב שאותה האות יכולה לשמש כמה פעמים באותה מילה.

**המילה gat** (דוגמא לחיפוש לא מוצלח): אות g נמצאת בלוח, אות a ממוקמת מצד שמאל מ-g, אות t לא נמצאת מימין ולא נמצאת משמאל מ-a.

כתבו פונקציה `int boggle(char *file_name, char *word)` אשר מקבלת מחרוזת `file_name` המהווה שם של קובץ טקסט שתוכנו הוא **לוח המשחק** ומחרוזת `word` המהווה את **מילת החיפוש**.

הפונקציה תחזיר 1 אם המילה נמצאת בקובץ בהתאם לכללי המשחק ואחרת 0.

#### **שימו לב:**

אין לקרוא את כל הקובץ לתוך מחרוזת או לתוך מאגר נתונים אחר! יש לבצע את החיפוש ישירות בקובץ.

#### **רמז:**

ניתן להשתמש בפונקציות סטנדרטיות `fseek` ו-`ftell`.





**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>

void swap(int* a, int b)
{
    int temp;
    temp = *a;
    *a = b;
    b = temp;
}

int blabla(int* p1, int* p2)
{
    int y = 300, x = 1;
    *p2 = 400;
    x = x + 300;
    return (*p1 + 200);
}

int main()
{
    int x, y = 100;
    x = 200;
    y = blabla(&x, &y);
    printf("%d %d\n", x, y);
    x = y;
    y = 300;
    swap(&x, y);
    printf("%d %d\n", x, y);
    y = 200;
    x = blabla(&y, &x);
    printf("%d %d\n", x, y);
    x = 500;
    printf("%d\n", blabla(&x, &x));
    return 0;
}
```

**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 התוכנית הבאה:

```
#include <malloc.h>

void main()
{
    int a[5], ** p = (int **)malloc(sizeof(int*));
                                // מניחים שיש מקום להקצאה
    *p = a;
    free(*p);
}
```

מה יקרה עקב ביצוע פונקציית free?

- (1) ישתחרר מערך a
- (2) ישתחרר איבר מס' 0 של מערך a
- (3) ישתחרר זיכרון בו נמצא מצביע למערך a
- (4) שגיאת ריצה
- (5) אף תשובה אינה נכונה

**נימוק:**

ב. בחרו מהו ערך של הביטוי  $2^3$

0 (1)

1 (2)

2 (3)

3 (4)

8 (5)

(6) אף תשובה אינה נכונה

**נימוק**

**חלק 4.**

**שאלה 6 (בונוס – 10 נק')**

בהינתן קובץ הטקסט file.dat (שנפתח בהצלחה) בעל התוכן

1234

סוף הקובץ

מהו הפלט למסך של התוכנית הבאה?

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    char st[2];
    FILE* fptr = fopen("file.dat", "r");
    if (!fptr) return;
    while (fgets(st, 2, fptr))
        fputs(fgets(st, 2, fptr), stdout);
    fclose(fptr);
}
```

**יש לנמק את התשובה.**

**תשובה:**

**נימוק**



**מכון טכנולוגי חולון**  
Holon Institute of Technology

**- דף טיוטה -**

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

**- דף טיוטה -**

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

**- דף טיוטה -**

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

**- דף טיוטה -**

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

**- דף טיוטה -**

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