



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

1

מבוא למדעי המחשב (61101)

מרצים: מר אלגרבל דוד, ד"ר יוזביץ רועי, ד"ר מועלם אהובה, ד"ר קוגל לאוניד, פרופ' אודי רוטיץ'

סמסטר א', תשפ"א

מועד ב, 17.2.2021

מדבקת הבחינה

ציון הבחינה – למילוי ע"י המרצה:

ניקוד	למילוי ע"י	המרצה
ניקוד מקסימלי	ניקוד למילוי	שאלה
25		1
25		2
25		3
25		4
100		סה"כ

משך הבחינה: 2 שעות.

- אין חומר עזר. אסור להשתמש במחשבוני.
- אסור להקליד במחשב בזמן הבחינה.
- במבחן 4 שאלות. יש לענות על כולם.
- יש לכתוב על דפים, כאשר בכל דף יש לציין את מספר השאלה שאתם עונים עליה. בדף הראשון יש לציין את השם שלכם ומספר סטודנט.
- בכל השאלות ניתן להניח שהקלט תקין ואין צורך לבדוק זאת.
- בכל השאלות נדרש לכתוב פונקציות בשפת C.
- בסוף הבחינה יש לסרוק את הבחינה ולהעלות למודול. חשוב לסרוק את השאלות לפי הסדר ושכל תשובה לשאלה תתחיל בעמוד נפרד.

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733

52 Golomb St., Holon 5810201 Israel

www.hit.ac.il Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

הפקולטה למדעים

המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences

Department of Computer Science

שאלה 1 (25 נקודות)

כתבו פונקציה **רקורסיבית** המקבלת כפרמטר מספר שלם (int) בעל **מספר זוגי** של ספרות. הפונקציה תחזיר 1 אם כשנחלק את המספר לזוגות של ספרות, סכום כל זוג ספרות יהיה **גדול או שווה** לסכום זוג הספרות שמימין לו, אחרת הפונקציה תחזיר 0. לדוגמה, עבור המספר 81623350 הפונקציה תחזיר 1. לעומת זאת, עבור המספר 81623370 התוכנית תחזיר 0.

סכום זוגות הספרות בדוגמה הראשונה הוא (משמאל לימין) : $5 \geq (5+0) \geq 6 \geq (3+3) \geq 8 \geq (6+2) \geq 9 \geq (8+1)$ ולכן הסדרה לא יורדת ולכן הפונקציה מחזירה 1. בדוגמה השנייה הפונקציה מחזירה 0 כי סכום זוג הספרות 33 קטן יותר מסכום זוג הספרות שמימין לו 70.

עבור מספר שמכיל שתי ספרות בלבד כמו למשל 12 הפונקציה תחזיר 1 (כי אין זוג מימין לו).

אין להשתמש בפונקציות עזר בשאלה זו.

כותרת הפונקציה היא:

int IsSumPairsNotIncreasing (int n)

שאלה 2 (25 נקודות)

נתון מערך של מספרים (חיובים או שלילים) ממוינים בסדר עולה. (כל המספרים במערך שונים זה מזה).

כתבו פונקציה יעילה הבודקת האם קיים איבר במערך הנתון אשר ערכו שווה לאינדקס שלו. במידה וקיים איבר כזה יש להחזיר את האינדקס של אחד האיברים האלה, אחרת יש להחזיר -1.

זמן הריצה של הפונקציה צריך להיות בסדר גודל של $\log n$ כאשר n הוא גודל המערך.

הפונקציה מקבלת כפרמטרים את המערך וגודלו בלבד.

כותרת הפונקציה היא:

int ItemEqualIndex (double* array , int size)

דוגמאות:

עבור המערך: $\text{array} = \{-9, -5.2, 0, 3, 12.2\}$ יש להחזיר 3 מאחר ו- $\text{array}[3]=3$.

עבור המערך: $\text{array} = \{0, 2, 5, 8.1, 4\}$ יש להחזיר 0 או 4 (לא משנה מי מהשניים יוחזר) מאחר ו- $\text{array}[0]=0$ ו- $\text{array}[4]=4$.

עבור המערך: $\text{array} = \{1, 2, 5, 8, 17\}$ יש להחזיר -1 מאחר ולא קיים x כך ש- $\text{array}[x]=x$.



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

שאלה 3 (25 נקודות)

כתבו פונקציה יעילה אשר מקבלת מערך Arr של מספרים שלמים ומספר n המציין את גודלו של Arr . בנוסף, מקבלת הפונקציה 2 מספרים שלמים a, b כך שמתקיים $a < b$.

- על הפונקציה לסדר את איברי המערך Arr מחדש כך שיתקיים:
- בתחילת המערך יופיעו כל האיברים שקטנים או שווים ל- a .
 - אחריהם יופיעו כל האיברי שגדולים מ- a וקטנים או שווים ל- b .
 - בסוף המערך יופיעו כל האיברים שגדולים מ- b .

אין חשיבות לסדר הפנימי של המספרים בכל חלק של המערך.

על הפונקציה לרוץ בסדר גודל של n .

דוגמאות:

עבור הקלט: $Arr = [12, 10, 5, 9, -15, 2]$, $n = 6$, $a = -1$, $b = 9$
הפלט הבא הוא תקין: $[-15, 5, 2, 9, 12, 10]$

עבור הקלט: $Arr = [12, 10, 5, 9, -15, 2]$, $n = 6$, $a = 6$, $b = 11$
הפלט הבא הוא תקין: $[2, 5, -15, 10, 9, 12]$

עבור הקלט: $Arr = [12, 10, 5, 9, -15, 2]$, $n = 6$, $a = -200$, $b = 100$
הפלט הבא הוא תקין: $[12, 10, 5, 9, -15, 2]$



שאלה 4 (25 נקודות)

האיבר a_{ij} הוא "שכן" לאיבר a_{mn} אם ורק אם: $|m - i| \leq 1$ וגם $|n - j| \leq 1$.

בדוגמא הבאה:

...	1	2	3	...
...	8	20	4	...
...	7	6	5	...
...

איברים 1,2,3,4,5,6,7,8 הם שכנים לאיבר 20.

נגדיר "איבר בודד" במטריצה כאיבר שכל ה"שכנים" שלו שווים ל-0 והוא עצמו שונה מ-0.

לדוגמא במטריצה הבאה האיבר 20 הוא איבר בודד.

0	0	0
0	20	0
0	0	0

כתבו פונקציה יעילה המקבלת כפרמטר מערך דו-ממדי (מטריצה) $R \times C$ המוגדרים בעזרת `#define`. הפונקציה מחשבת ומחזירה מספר "איברים בודדים" במטריצה.

לדוגמא: עבור המטריצה

0	5	0	0	2
0	0	0	3	0
0	6	0	0	0
0	0	0	0	1

הפונקציה תחזיר 3.
עבור המטריצה

0	5	0	0	2
3	0	0	3	0
0	6	0	2	0
0	0	5	0	1

הפונקציה תחזיר 0.

במבחן אפשר להעזר בפונקציות הבאות כקופסה שחורה:

```
void merge_sort(int *,int,int);  
void quick_sort(int*,int,int);  
int binary_search(int*,int,int);  
int binary_search_right(int*,int,int);  
void swap(int*,int*);  
int partition(int*,int,int); //int split(int*,int,int);  
int* merge_arrays(int*,int,int*,int)  
void print_array(int *, int );  
void print_matrix(int [][][COLS]);  
double maxmin(int *, int , int *, int *);  
void copy_array(int *, int *, int );  
int isFound(int *, int , int );  
int strlen(char *);  
void strcpy(char *, char *);  
int strcmp(char *, char *);  
char* strcat(char *, char *);
```



בהצלחה !