

מבחן סדנה מתקדמת בתכנות - 61108

ד"ר מרק קורנבליט, ד"ר לאוניד קוגל, מר טוביה דב רוזנברג

סמסטר ב', מועד ב', תשפ"ב

תאריך: 25.07.22

הוראות:

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

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

שאלה 1 (40 נק')

במחרוזת בעלת אורך זוגי $(2n)$ המחצית הראשונה מורכבת מהתווים במקומות מס' 0 עד מס' $n-1$ והמחצית השנייה מורכבת מהתווים במקומות מס' n עד מס' $2n-1$.
במחרוזת בעלת אורך אי-זוגי $(2n+1)$ המחצית הראשונה מורכבת מהתווים במקומות מס' 0 עד מס' $n-1$ והמחצית השנייה מורכבת מהתווים במקומות מס' $n+1$ עד מס' $2n$. התו האמצעי (מס' n) לא שייך לאף מחצית.

כתבו פונקציה אשר מקבלת מחרוזת וסופרת מספר אותיות קטנות במחצית הראשונה ומספר אותיות גדולות במחצית השנייה. על הפונקציה להעביר את התוצאות by reference.
אם אורך המחרוזת הוא זוגי, הפונקציה תחזיר 0.
אם אורך המחרוזת הוא אי זוגי אז הפונקציה תחזיר 1 במקרה שהתו האמצעי הוא ספרה ו-1 בכל מקרה אחר.

דוגמאות (יש לקרוא את המחרוזות משמאל לימין):

עבור המחרוזת "t&u5Y%as3k\$R" (האורך הוא זוגי) הפונקציה תעביר 2 (מספר האותיות הקטנות במחצית הראשונה) ו-1 (מספר האותיות הגדולות במחצית השנייה) ותחזיר 0.

עבור המחרוזת "t&u5Y%4as3k\$R" (האורך הוא אי זוגי) הפונקציה תעביר 2 (מספר האותיות הקטנות במחצית הראשונה) ו-1 (מספר האותיות הגדולות במחצית השנייה) ותחזיר 1.

עבור המחרוזת "t&u5Y%&as3k\$R" (האורך הוא אי זוגי) הפונקציה תעביר 2 (מספר האותיות הקטנות במחצית הראשונה) ו-1 (מספר האותיות הגדולות במחצית השנייה) ותחזיר 1.

שאלה 2 (40 נק')

מטריצת חברויות M של N אנשים היא מטריצה **ריבועית סימטרית** בגודל N בה כל האיברים **שוים ל-0 או 1 בלבד**.
 במטריצה זו נגדיר אנשים J, I שהם **חברים ישירים** אם $M[I][J]=1$ (בהתאם ליחס סימטרי בהכרח גם $M[J][I]=1$).
 נגדיר **חברים עקיפים** כזוג אנשים שיש להם חבר משותף. כלומר J, I הם חברים עקיפים אם קיים K כך ש- $M[I][K]=1$ וגם $M[J][K]=1$ כאשר J, I אינם חברים ישירים ($M[I][J]=0$).

דוגמא:

עבור המטריצה הבאה האנשים 1 ו-4 הם חברים עקיפים כי 1 חבר של 2 ו-4 חבר של 2. אין חברות ישירה של 1 ו-4.

Index	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	1	0	0	1
3	0	0	0	0	0	1	0	1
4	0	0	1	0	0	1	0	0
5	1	0	0	1	1	0	1	0
6	0	1	0	0	0	1	0	1
7	0	0	1	1	0	0	1	0

כתבו פונקציה המקבלת מטריצה חברויות המיושמת כמערך דו-ממדי **דינאמי** וגודלה. על הפונקציה ליצור מערך של כל זוגות החברים העקיפים שבמטריצה.
 הפונקציה תחזיר את כתובת תחילת המערך החדש ותעביר (by reference) את גודלו. אם אין במטריצה אף זוג חברים עקיפים, הפונקציה מחזירה NULL ומעבירה 0.

יש להגדיר מעל הפונקציה את **זוג החברים העקיפים כמבנה** שמורכב משני המספרים המהווים **אינדקסים של החברים**.

שימו לב. חברים ישירים אינם נחשבים לחברים עקיפים, אפילו אם אפשר למצוא גם קשר עקיף ביניהם.

שימו לב. על כל זוג חברים עקיפים להופיע פעם אחת בלבד במערך החדש. למשל, אם הזוג $\{1,4\}$ יופיע במערך אז המערך לא יכיל את הזוג $\{4,1\}$.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאת המערך החדש.

שאלה 3 (40 נק')

נתונה הגדרת המבנה הבאה:

```
typedef struct {  
    char model[20];  
    int price;  
    int year;  
} car;
```

המתאר את הנתונים על מכונית בחברת מכירות, כאשר:

- model – שם הדגם,
- price – מחיר המכונית,
- year – שנת היצור.

כתבו פונקציה בשם **appropriateCar** אשר מקבלת מחרוזת **fileName** המהווה שם של קובץ **בינארי**. הקובץ מורכב מרשומות הנתונים שהפורמט של כל אחת מהן מתאים למבנה car. כמו כן, הפונקציה מקבלת כפרמטרים את הדגם המבוקש ע"י הלקוח (מחרוזת **desired_model**), את המחיר המירבי שהקונה מוכן לשלם (מספר שלם **max_price**) ואת שנת היצור המינימלי (מספר שלם **min_year**).

על הפונקציה למצוא את כל המכוניות של הדגם **desired_model** מהקובץ בעלות מחיר שאינו עולה על **max_price** ושנת יצור לא לפני **min_year**.

הפונקציה תיצור רשימה מקושרת למחירים ושנות יצור של כל המכוניות המתאימות לתנאים לעיל. בזאת איברי הרשימה יהיו מורכבים משלושת השדות הבאים: מחיר, שנת יצור, ומצביע לאיבר הבא.

הפונקציה תחזיר את כתובת תחילת הרשימה. אם אף מכונית בקובץ לא מתאימה לתנאים לעיל או הקובץ לא נפתח, הפונקציה תחזיר NULL.

יש להגדיר את הטיפוס של איברי הרשימה מעל הפונקציה.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאת הרשימה.

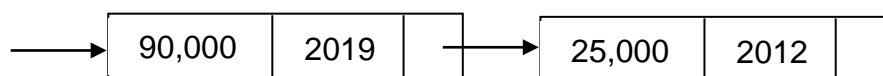
דוגמא:

עבור הקובץ הבא:

model	Subaru	Mazda	Subaru	Toyota	Subaru
price	90,000	95,000	10,000	200,000	25,000
year	2019	2020	2009	2022	2012

ו- min_year=2010 , max_price=100,000 , desired_model="Subaru"

הפונקציה תיצור את הרשימה הבאה:



חלק 2.

שאלה 4 (20 נק')

בחרו את התשובה הנכונה ונמקו בכל אחד מהסעיפים הבאים (חובה לרשום את הבחירה והנימוק במחברת):

א. איזו מהמילים הבאות אינה מילה שמורה של שפת C?

- (1) static
- (2) global
- (3) extern
- (4) auto
- (5) כל המילים לעיל הן מילים שמורות של שפת C

ב. מהו פלט (משמאל לימין) של התוכנית הבאה?

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int a[3][3] = { {1,2,3},{4,5,6},{7,8,9} }, i;
    for (i = 0; i < 3; i++)
        printf("%d %d ", *a[i], (*(a + i) + i));
}
```

- (1) 1 2 4 5 7 8
- (2) 1 9 4 5 7 1
- (3) 1 1 2 5 3 9
- (4) 1 1 4 5 7 9
- (5) התוכנית אינה תקינה והפעלתה תגרום לשגיאת קומפילציה או לשגיאת ריצה
- (6) אף תשובה אינה נכונה

ג. מהי הטענה הלא נכונה?

- (1) קובץ טקסט שנפתח באופן "r" מיועד לקריאה ולא מיועד לכתיבה
- (2) קובץ טקסט שנפתח באופן "w" מיועד לכתיבה ולא מיועד לקריאה
- (3) קובץ טקסט שנפתח באופן "r+" מיועד גם לקריאה וגם לכתיבה
- (4) קובץ טקסט שנפתח באופן "w+" מיועד גם לקריאה וגם לכתיבה
- (5) כל הטענות לעיל הן נכונות

ד. בתוכנית נתונה ההצהרה הבאה:

```
char *str = "hello";
str[0] = str[4] = '\0';
```

בחרו מה יקרה אחרי ביצוע פעולת

- (1) ישתנה ערך של מצביע str
- (2) תוכן המחרוזת str ישתנה ל- "hell"
- (3) המחרוזת str תהפוך למחרוזת ריקה
- (4) הפעולה תגרום לשגיאת ריצה
- (5) אף תשובה אינה נכונה

חלק 3.

שאלה 5 (בונים – 10 נק')

מהו הפלט של התוכנית הבאה?

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

void main()
{
    printf("%d", strcmp("&", "&&") & strcmp("&", "&&") | ("strcmp(&, &&)" && "strcmp(&, &&)"));
}
```

יש לנמק את התשובה.

בהצלחה!