

סמינר א' תשס"ח מועד א
תאריך: 1.2.08
שעה: 9:00
משך הבחינה: 4 שעות
כל חומר עזר אסור בשימוש



בחינה בקורס : מבוא למדעי המחשב

- יש לענות על כל 4 השאלות.
- שימרו על כללי תכנות מוחלטאי. הגדרו קבועים היכן שצורך וכתבו פונקציות עוז.
- בכל השאלות בבחן יש לכתוב פונקציות ייעילות ככל האפשר.
- יש לשחרר את כל שטחי הזיכרון שהוקזו דינאמית כאשר אין בהם צורך יותר.
- אין צורך לבדוק הצלחה של הקצאות דינמיות
- בכל השאלה בבחן ניתן להניב שהקלט תקין.
- אין צורך לתעד את הפונקציות.
- יש לכתוב ת"ז ומספר מחברת בראש כל עמוד. עמוד ללא ת"ז בראשו לא יבדק.
- יש לענות על כל שאלה במקום שמיועד לה בגוף השאלה. המחברות הן טויטה בלבד ולא תיבדקנה.
- שימוש לב Ci הבחינה כוללת 14 עמודים, כולל עמוד זה.

בהצלחה!

שאלה 1 (15 נקודות):

כתבו את הפונקציה:

```
void printK(int arr[], int size, int k);
```

פונקציה זו מקבלת כקלט מידע `arr` אשר גודלו `size`. כמו כן הפונקציה מקבלת מספר שלם `k` המקיים $1 \leq k$.

על הפונקציה להדפיס את כל המספרים שנמצאים במקומות שהאינדקס שלהם הוא כפולה שלמה של `k`.

למשל עבור המערך `[12, 13, 21, 2, -3, -7, 2, 15, 9, 100]`:

- הפעלה: `printK(arr, 10, 2)` תגרום להדפסת המספרים: `12 21 -3 2 9` (הנמצאים במקומות 8, 6, 4, 2, 0).

- הפעלה: `printK(arr, 10, 3)` תגרום להדפסת המספרים: `12 2 2 100` (הנמצאים במקומות 9, 6, 3, 0).

- הפעלה: `printK(arr, 10, 1)` תגרום להדפסת כל המספרים.

- הפעלה: `printK(arr, 10, 17)` תגרום להדפסת המספר: `12`.

עמוד 3 מתוך 14

מספר מהברת:

ת'ז:

```
void printK(int arr[], int size, int k)
```

שאלה 2 א (20 נקודות):

כתבו את הפונקציה:

```
void sortLowerCaseStringText (char text []);
```

פונקציה זו מקבלת כקלט מחרוזת `text` אשר מכילה רק אותיות אנגליות lower case (אותיות קטנות, a-z). על הפונקציה לשנות את סדר האותיות במחרוזת כך שהן תהיה מסודרות לפ (סדר לקסיקוגרפי).

למשל אם הפונקציה מקבלת את המחרוזת תהיה: "aabcfgz", לאחר הפעלתה המחרוזת תהיה: "dabcagfz"

הערה: הקפידו על יעילות האלגוריתם.

עמוד 5 מתוך 14

מספר מהברת:

ת'ז:

```
void sortLowerCaseStringText(char text[])
```

שאלה 2 ב (20 נקודות):

כתבו את הפונקציה:

```
bool containsSum(int sortedArr[], int size, int sum);
```

הfonקציה מקבלת כקלט מערך מוני sortedArr אשר גודלו size. כמו כן הfonקציה מקבלת מספר שלם sum.

הfonקציה תחזיר true אם ורק אם קיימים במערך שני מספרים אשר סכומם הוא sum.

למשל עבור המערך: sortedArr = [-3, -1, 2, 2, 5, 7, 10, 17]

- הפעלה: containsSum(sortedArr, 8, 12) (כי יש שני מספרים 2 ו-10 אשר סכומם 12).
- הפעלה: containsSum(sortedArr, 8, 8) (כי אין שני מספרים שסכוםם 8).

הערה: ניקוד מלא יתקבל רק עבור פתרון שיעילותו לניארית ב-size.

עמוד 7 מתוך 14

מספר מהברת:

ת"ז:

```
bool containsSum(int sortedArr[], int size, int sum)
```

שאלה 3 א (12 נקודות):

כתבו מימוש רקורסיבי של הפונקציה:

```
void fillMaxPrefixesArray(int numbers[], int n,
                           int maxPrefixesArray[]);
```

הfonקציה מקבלת כקלט מערך numbers של מספרים ואת גודלו n.

על הפונקציה למלא את n התאים הראשונים במערך maxPrefixesArray כך שבמקום ה-i יופיע $\max\{1, 4, \dots, numbers[i]\}$.

הערה: ניתן להניח שבמערך maxPrefixesArray יש מספיק מקום להניל את התוצאה הנדרשת

למשל, אם הוא המערך numbers = [1, 4, 3, 2, 5, 9, 7, 3, 7, 8] יש מספיק מקום להניל את התוצאה הנדרשת

ההפעלה fillMaxPrefixesArray(numbers, 10, maxPrefixesArray) תעדכן את

עשרה התאים הראשונים של maxPrefixesArray להיות: [1, 4, 4, 4, 5, 9, 9, 9, 9, 9]

עמוד 9 מתוך 14

מספר מחרטה:

ת"ז:

```
void fillMaxPrefixesArray(int numbers[], int n,  
                         int maxPrefixesArray[])
```

שאלה 3 ב (13 נקודות):

כתבו מימוש רקורסיבי של הפונקציה:

```
bool containsSequenceOfEvens(int* data, int size);
```

הפונקציה מקבלת כקלט מערך `data` של מספרים ואת גודלו `.size`. על הפונקציה להחזיר `true` אם ורק אם המערך `data` מכיל לפחות שני מספרים זוגיים ברצף.

למשל,

`containsSequenceOfEvens(data, 8)` או הפעלה `data = [2, 5, 4, 8, 6, 9, 1, 2]` תחזיר `true`.

אך אם `containsSequenceOfEvens(data, 8)` או הפעלה `data = [2, 5, 4, 3, 11, 9, 1, 2]` תחזיר `false`.

```
bool containsSequenceOfEvens(int* data, int size)
```

שאלה 4 (20 נקודות):

נתונים הקבועים הבאים:

```
const int MAX_NAME_LEN = 100;
const int MAX_NUM_OF_GRADES = 30;
```

נתונה הגדלה הבאה לייצוג סטודנט:

```
struct Student{
    char name[MAX_NAME_LEN];           // שדה המכיל את שם הסטודנט/
    int grades[MAX_NUM_OF_GRADES];     // מערך המכיל את ציוני הסטודנט/
    int size;                          // מספר הציונים של הסטודנט/
};
```

כתבו את הפונקציה הבאה:

```
int* getStudentAverages(struct Student* studentsArr,
                        int size, int& resSize);
```

הfonקציה מקבלת מערך `studentsArr` של רשומות המיצגות סטודנטים, ואת גודלו `.size`.
 הפונקציה מייצרת ומחזירה מערך המכיל את **ממוצע הציונים** של הסטודנטים בהתאם. קלומר במקומות
 ה-`i` במערך החדש יופיע ממוצע ציוניו של הסטודנט שהופיע במקום ה-`i` במערך `studentsArr`.
 כמו כן הפונקציה מעדכנת בפרמטר הפלט `resSize` את גודלו הלוגי של המערך המוחזר.

```
int* getStudentAverages(struct Student* studentsArr,  
                        int size, int& resSize)
```

עמוד 14 מתוך 14

מספר מהברת:

ת"ז: