

סמינר א' תשס"ז מועד ב
תאריך: 23.3.07
שעה: 9:00
משך ה鹲ינה: 4 שעות
כל חומר עזר אסור בשימוש



בchein בקורס: מבוא למדע המתחשב

- יש לענות על כל 4 השאלות.

• **בכל השאלות בבחן יש לכתוב פונקציות יעילות ככל האפשר.**

- שימרו על כללי תכונות מודולארי. הגדרו קבועים היכן שציריך וכתבו פונקציות עוזר.
- יש לשחרר את כל שעחי הזיכרון שהוקכו דינאמית כאשר אין בהם צורך יותר.
- אין צורך לבדוק הצלחה של הקיצאות דינמיות.
- בכל השאלות בבחן ניתן להניח שהקלט תקין.
- אין צורך לתרד 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 טעונה בלבד ולא תיבדקנה.
- שים לב כי הבדיקה כוללת 30 עמודים, כולל עמוד זה.

ברצלה!

שאלה 1 (20 נקודות):

כתבו את הפונקציה:

```
void RemoveCh(char *str, char ch);
```

מקבלת מהרוזת `str` כפרמטר קלט פלט מהרוזות, ותו `ch`.
 על הפונקציה להסיר את כל מופעי `ch` מהמחרוזת `str`. הסדר המקורי של שאר התווים ישמר.

דוגמה:

`ch = '@' ו str = "H@ell@@@o @Wor@@l@d@@!@@"`
הfonקצייה תנסה את `str` להיות המחרוזת: "Hello World!"

עמוד 3 מתוך 13

מספר מהברת:

ת'ז:

```
void RemoveCh(char *str, char ch)
```

سؤال 2 (20 נקודות):

נניח שМОגרד:

```
const int N = 100;
```

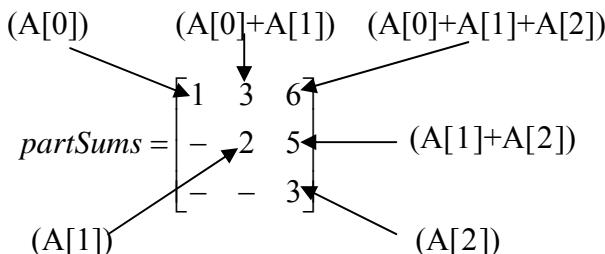
כתבו את הפונקציה:

```
void partSumsMat(int A[], int size, int partSums[N][N]);
```

הfonקציה מקבלת כפרמטר קלט מערך A של מספרים שלמים ואת גודלו $size$. כמו כן היא מקבלת כפרמטר פלט מערך דו-ממדי $partSums$.

על הפונקציה לעדכן את התא $partSums[row][col]$ (סכום האיברים

במערך הקלט בין המקום ה- row למקום ה- col). זהות לכל המאים במקומות row ו- col המקיימים: $0 \leq row \leq col < size$ (כלומר תאים הנמצאים מעל או על האלכסון הראשי של $partSums$).

דוגמה:למשל עבור: $A=[1,2,3]$ ו- $size=3$ יעדכנו הנתונים הבאים ב- $partSums$:הערות:1. הניחו ש- $N \leq size$

2. בהתאם לאותם הפונקציה אינה נדרשת לעדכן, אין צורך לשים ערך מיוחד, ניתן להשאיר את הערך שהתקבל.

עמוד 5 מתוך 13

מספר מחברת:

ת"ז:

```
void partSumsMat(int A[], int size, int partSums[][N])
```

שאלה 3 א (10 נקודות):

כתבו מימוש רקורסיבי של הפונקציה:

```
int countDivisors(int* arr, int size, int k);
    .k
    שמקבלת כפרמטרי קלט מערך של מספרים, arr, את גודלו, size, ומספר נוסף k.
    הפונקציה מוצאת ומהזירה את מספר אברים arr המחלקים ב-k.
```

דוגמה:עבור: $k = 3$ ו- $arr = [12, 3, 4, 10, 9, 15]$

הֆונקציה תחזיר 4

ואילו עבור: $k = 7$ ו- $arr = [12, 3, 4, 10, 9, 15]$

הֆונקציה תחזיר 0 (אין איברים המחלקים ב 7 במערך הקלט)

```
int countDivisors(int* arr, int size, int k)
```

שאלה 3 ב (10 נקודות):

כתבו מימוש רקורסיבי לפונקציה הבאה:

```
int mergeUnique(int arr1[], int size1,
                int arr2[], int size2, int resArr[]);
```

הfonקציה מקבלת כקלט שני מערכims ממוינים arr1 ו- arr2, ואת גודליהם size1 ו- size2, ואת גודליהם של האיברים(arr1[i] ו- arr2[i]). ננון כי בכל אחד מהמערכims כל האיברים שונים זה מזה, אך בשני המערכims יכולים להופיע ערכים זרים (לדוגמא: המספר 7 יכול להופיע ב- arr1 פעם אחת ו גם ב- arr2 פעם אחת).

כמו כן מקבלת הfonקציה מערך נוסף resArr כפרמטר פלט.

על הfonקציה למזג את איברי שני מערכים הקלט arr1 ו- arr2 בצורה ממוגנת למערך resArr, כאשר אף איבר לא יופיע פעמיים.

הfonקציה תחזיר את מספר איברי המערך החדש.

לדוגמא:

arr2=[1, 4, 5] ו- arr1=[1, 3, 4, 5]

resArr =[1, 3, 4, 5] ו- 4 יוחזר הערך

הערות:

1. פתרון שאינו משתמש בלולאות יזכה בבונוס של 5 נקודות.
2. ניתן להניח כי resArr גדול מספיק כדי להכיל את תוצאת המיזוג.

```
int mergeUnique(int arr1[], int size1,  
                int arr2[], int size2, int resArr[])
```

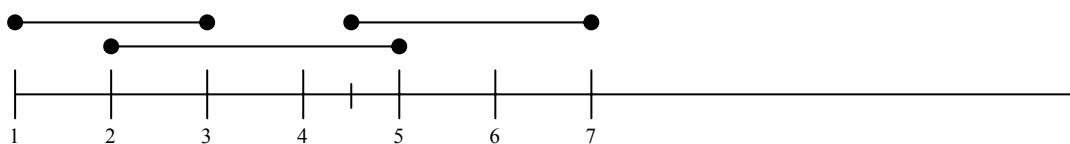
שאלה 4 א (20 נקודות):

המבנה הבא משמש לייצוג הקטע הסגור: [start, end] על הישר המשיש:

```
struct Interval{
    double start;
    double end;
};
```

אוסף של קטעים סגורים ניתן לייצג במערך של רשומות כנ"ל.

למשל את אוסף הקטעים סגורים הבא:



2	1	4.5
5	3	7

ניתן לייצג במערך:

כתבו את הפונקציה:

```
bool isMonotonicAndDisjoint(struct Interval A[], int n);
```

הfonקצייה מקבלת כקלט מערך של קטעים סגורים A ואת גודלו n, ומחזירה true אם א"מ הקטעים הסגורים ב- A זרים זה זהה (ללא חיתוך) ומסודרים בסדר עולה.

דוגמאות:

יוחזר .false	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>4.5</td></tr> <tr> <td>5</td><td>3</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>	2	1	4.5	5	3	7	עברו
2	1	4.5						
5	3	7						

יוחזר .false	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>4.5</td><td>1</td><td>6.8</td></tr> <tr> <td>6</td><td>3</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	4.5	1	6.8	6	3	8	עברו
4.5	1	6.8						
6	3	8						

יוחזר .true	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>4.5</td><td>6.8</td></tr> <tr> <td>3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	1	4.5	6.8	3	6	8	וילו עברו
1	4.5	6.8						
3	6	8						

עמוד 11 מתוך 13

מספר מהברת:

ת"ז:

```
bool isMonotonicAndDisjoint(struct Interval A[], int n)
```

שאלה 4 ב (20 נקודות):

כתבו את הפונקציה

```
bool isIn(struct Interval A[], int n, double x);
```

הfonקציה מקבלת כקלט מערך של קטעים סגורים A ואת גודלו n. נתון כי הקטעים הסגורים ב- A זרים זה זה ומסודרים בסדר עולה. כמו כן הפונקציה מקבלת מספר נוסף x. על הפונקציה להחזיר true אם x שייכת לאחד הקטעים הסגורים אשר ב- A.

דוגמא:

.false	x=4	1	4.5	6.8	מעבר
		3	6	8	

.true	x=5.2	1	4.5	6.8	ואילו מעור
		3	6	8	

עמוד 13 מתוך 13

מספר מחברת:

ת'ז:

```
bool isIn(struct Interval A[], int n, double x0)
```