

## אלגוריתמים 2 סמסטר ב' התש"ף תחרות – מטריצה

### פיתוח אלגוריתם לחיפוש תת-מטריצה מלבנית בעלת סכום מקסימאלי של איבריה

הנחיות:

- שפת תכנות – JAVA
- הפונקציות שעליכם לכתוב צריכות להיות קודם כל נכונות, ולאחר מכן יעילות ככל האפשר.
- תרגיל זה נעשה ביחידים בלבד.
- מועד אחרון להגשת עבודה **27.07.2020 עד שעה 23:58**
- תרגיל זה ייבדק בצורה אוטומטית ע"י תוכנית מחשב שתשתמש בשמות המוזכרים להלן.
- את התרגיל יש להגיש לאתר של מידע אישי שלכם (קורס אלגוריתמים 2, מטלה בשם "Max\_SubRectangle\_Competition").  
שם הקובץ: MaxSubRectangle.java
- את הקובץ הזה **לבדו** יש לעטוף בתוך קובץ zip, ששמו של ה zip הוא מספר תעודת הזהות שלכם.  
לדוגמא: 300123456.zip
- בתחילת הקובץ יש לרשום הערה עם מספר תעודת הזהות שלכם.  
לדוגמא:

```
1 // 300123456
2
3 public class MaxSubRectangle {
4
5 }
```

- קובץ שלא יוגש לפי הדרישות הנ"ל - לא ייבדק!

### נוסח הבעיה:

במהלך ההרצאות הצגנו מספר אלגוריתמים לחישוב תת-מטריצה בעלת סכום מקסימאלי (וישנם עוד אלגוריתמים שונים ואפילו מתקדמים יותר באינטרנט ובספרות).

עליכם למצוא תת-מטריצה שסכום איבריה גדול ביותר **בתוך שטח נתון** ולהחזיר את הסכום המקסימאלי ואת הקואורדינטות של התת-מטריצה בעלת הסכום המקסימאלי, כלומר את  $(iLeft, jLeft)$  מספר של שורה  $(iLeft)$  ועמודה  $(jLeft)$  של הפינה השמאלית העליונה ואת  $(iRight, jRight)$  מספר של שורה  $(iRight)$  ועמודה  $(jRight)$  של הפינה הימנית התחתונה של תת-המטריצה בעלת הסכום המקסימאלי.

דוגמא 1:

השטח המבוקש צבוע בירוק

			1			
		1	2	-4		
	2	-3	3	3	1	
-2	10	9	-2	4	5	-11

המלבן עם הסכום המקסימלי מסומן בצבע אדום (בתוך השטח הירוק הגדול)

			1			
		1	2	-4		
	2	-3	3	3	1	
-2	10	9	-2	4	5	-11

פלט:

$maxSum=26, iLeft=3, jLeft=1, iRight=3, jRight=5$

דוגמא 2:

השטח המבוקש צבוע בירוק

		20							
	-10	21	2			8			
		3			7	9	10		
				6	-44	5	7	11	
				5	10	33	-28	7	
				4	13	-4	1	6	
				-10	17	15	4	5	
				3	2	-60	2	3	

המלבן עם הסכום המקסימלי מסומן בצבע אדום (בתוך השטח הירוק הגדול)

		20							
	-10	21	2			8			
		3			7	9	10		
				6	-44	5	7	11	
				5	10	33	-28	7	
				4	13	-4	1	6	
				-10	17	15	4	5	
				3	2	-60	2	3	

פלט:

maxSum=84,iLeft=5, jLeft=6, iRight=7, jRight=7

כתבו מחלקה בשם **MaxSubRectangle** לחישוב תת-מטריצה בעלת סכום מקסימאלי. מחלקת

**MaxSubRectangle** צריכה להכיל את הפונקציות הבאות:

1. בנאי המחלקה: `public MaxSubRectangle(int[][] data)` שמקבל נתונים על המטריצה. הנתונים על המטריצה יופיעו כשלשות סדורות  $(i, j, v)$  כך ש  $i$  הוא קורדינטת השורה,  $j$  הוא קורדינטת העמודה,  $v$  הוא ערך התא.

לדוגמא:

i	j	v
0	3	1
1	2	1
1	3	2
1	4	-4
2	1	2
2	2	-3
2	3	3
2	4	3
2	5	1
3	0	-2
3	1	10
3	2	9
3	3	-2
3	4	4
3	5	5
3	6	-11

מטריצת data תראה כך:

עבור המטריצה של המשולש:

			1			
		1	2	-4		
	2	-3	3	3	1	
-2	10	9	-2	4	5	-11

2. פונקציה `public int getMaxSum()` שמחזירה את הסכום המקסימאלי
3. פונקציה `public int getILeft()` שמחזירה את אינדקס השורה של הנקודה השמאלית עליונה
4. פונקציה `public int getJLeft()` שמחזירה את אינדקס העמודה של הנקודה השמאלית עליונה
5. פונקציה `public int getIRight()` שמחזירה את אינדקס השורה של הנקודה הימנית תחתונה
6. פונקציה `public int getJRight()` שמחזירה את אינדקס העמודה של הנקודה הימנית תחתונה

שימו לב לדייק בשמות הפונקציות (אותיות גדולות וקטנות)

**צבירה מהנה!**