



### שאלה 3 (25 נקודות)

נתונה מטריצה  $a$  בגודל  $N$  על  $N$ , המכילה מספרים שלמים. לכל איבר  $a[i][j]$  במטריצה זו, נגדיר את ארבע תת המטריצות הבאות שאיבר זה מהווה פינה שלהם:

תת-מטריצה שמאלית עליונה: האיברים  $a[0..i][0..j]$   
ימנית עליונה: האיברים  $a[0..i][j..N-1]$   
שמאלית תחתונה: האיברים  $a[i..N-1][0..j]$   
ימנית תחתונה: האיברים  $a[i..N-1][j..N-1]$

לדוגמה, עבור המטריצה הבאה ( $N=4$ ),

2	1	2	2
6	1	2	2
5	1	2	3
8	2	7	1

האיבר  $a[2][1]$  (המסומן באפור) מגדיר את ארבע תת-המטריצות:

<table><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td></tr></table>	2	1	6	1	5	1	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	1	2	2	1	2	2	1	2	3
2	1															
6	1															
5	1															
1	2	2														
1	2	2														
1	2	3														
<table><tr><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>8</td><td>2</td></tr></table>	5	1	8	2	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>7</td><td>1</td></tr></table>	1	2	3	2	7	1					
5	1															
8	2															
1	2	3														
2	7	1														

אנו נאמר כי איבר  $a[i][j]$  במטריצה מאוזן אם סכום האיברים בכל אחת מארבע תת המטריצות שהוא מגדיר זהה. למשל, בדוגמה למעלה  $a[2][1]$  מאוזן, כיוון שסכום כל אחת מארבע תת המטריצות שהוא מגדיר שווה ל-16: שימו לב שעבור תת-המטריצה השמאלית העליונה מתקיים  $2+6+5+1+1+1=16$ , עבור תת המטריצה השמאלית התחתונה מתקיים  $5+1+8+2=16$ , וכך הלאה.

עליכם לממש (בדף הבא) פונקציה שמקבלת מטריצה המיוצגת כמערך דו-ממדי  $a[N][N]$  (מוגדר כ-`#define`). הפונקציה מחזירה 1 אם קיים במטריצה איבר מאוזן, ו-0 אחרת.

על הפונקציה לעבוד בסיבוכיות זמן  $O(N^2)$  וסיבוכיות מקום  $O(N^2)$ . שימו לב: פתרונות בסיבוכיות גרועה מזו יזכו בניקוד מופחת, בהתאם לסיבוכיות הזמן של הפתרון.



This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 horizontal blue or grey lines spaced evenly apart, typical of notebook paper. The lines extend across the entire width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical lines, text, or other markings on the page.