**משחק המספרים –** **numberGame**

**GameNumbersDynamic - -**

**הסבר פתרון –**

* בתרגיל אנחנו מקבלים מערך של מספרים, ראשית ניקח את גודל המערך וניצור מערך דו מימדי בגודל n\*n כאשר n הוא גודל המערך המקורי שקיבלנו, לאחר מכן נרוף על כל האלכסון של המטריצה ונכניס אליה את האיברים שהיו במערך לכל האלכסון כאשר האיבר במיקום 0 נכנס למיקום [0][0] במטריצה שלנו והאיבר 1 נכנס למיקום [1][1] במטריצה וכן הלאה..
* לאחר מכן נרוץ בעזרת 2 לולאות אחת (בעזרת i) שמתחילה מגודל המערך פחות 2 וכל פעם יורדת ב-1 והלולאה השנייה (בעזרת j) שהיא בתוך הלולאה הראשונה והיא מתחילה ממיקום (i+1) ועל פעם נקדם את j ב-1, נתחיל למלא את המטריצה מלמטה ונמלא רק את המשולש העליון, בכל פעם נבדוק מהו ההפרש המקסימאלי בין Math.max(a[i] - mat[i + 1][j], a[j] - mat[i][j - 1]); , ניקח את האיבר המקסימאלי ונכניס אותו למיקום שורה i ועמודה j.
* לאחר מכן נוכל לרוץ בדרך אינדוקטיבית ובדרך רקורסיבית לחישוב המסלול שיביא לנו את ההפרש המקסימאלי.
* הצורה הרקורסיבית: נעביר לפונקציה הרקורסיבית את האיבר 0 ואת גודל המערך, תנאי העצירה שלנו הוא כאשר j == i וכאשר זה קורה אנחנו נחזיר את מיקום i והאיבר שנמצא mat[i][i], יהיו עוד תנאים שאותם נבדוק בפונקציה:

1. האם mat[i][i] - mat[i + 1][j] > mat[j][j] - mat[i][j - 1] אם זה מתקיים אז נקרא שוב לפונקציה הרקורסיבית ונעביר לה את j וגם את (i+1) תוך כדי שרשור הערך שמייצג את i והאיבר שנמצא במיקום mat[i][i].
2. אם התנאי הקודם לא התקיים אנחנו נקרא שוב לפונקציה הרקורסיבית ונעביר לה את i וגם את (j-1) תוך כדי שרשור הערך שמייצג את j והאיבר שנמצא במיקום mat[j][ j]..

לבסוף נגיע לתנאי עצירה ונחזיר את המחרוזת שמייצגת את המסלול בעל ההפרש הגדול ביותר כולל השרשור בתנאי העצירה.

* הצורה האינדוקטיבית: נעביר לפונקציה הרקורסיבית את האיבר 0 ואת מיקום האיבר האחרון במערך החד מימדי, נרוץ בלולאה while וברגע שנגיע לתנאי העצירה שלנו שהוא כאשר j == i וכאשר זה קורה אנחנו נחזיר את מיקום i והאיבר שנמצא mat[i][i] ולאחר מכן ניזרק החוצה מהלולאה, יהיו עוד תנאים שאותם נבדוק בפונקציה:

1. האם mat[i][i] - mat[i + 1][j] > mat[j][j] - mat[i][j - 1] אם זה מתקיים אז נקרא נשרשר את הערך שמייצג את i והאיבר שנמצא במיקום mat[i][i] ונקדם את i ב-1.
2. אם התנאי הקודם לא התקיים נבצע שרשור של הערך שמייצג את j והאיבר שנמצא במיקום mat[j][ j] לאחר מכן נקטין את j ב-1.

לבסוף נגיע לתנאי עצירה ונחזיר את המחרוזת שמייצגת את המסלול בעל ההפרש הגדול ביותר כולל השרשור בתנאי העצירה.

**הוכחת סיבוכיות-**

אלגוריתם זה מקבל מערך בגודל n, מכיוון שאנחנו בונים מטריצה בגודל n\*n ורצים עליה אז הסיבוכיות הסופית היא גודל המערך המקורי כפול עצמו: