

פתרון בעיה 2-4

- א. חמשת ההיפוכים במערך: $(1, 5), (2, 5), (3, 4), (3, 5), (4, 5)$
- ב. המערך $[n, \dots, 2, 1]$ מכיל את המספר הגבוה ביותר של היפוכים, מפני שכל זוג אינדקסים הוא היפוך. מספר ההיפוכים הוא $\frac{1}{2}n(n-1)$.
- ג. זמן הריצה של מיון-הכנסה הוא מסדר גודל של מספר ההיפוכים, מפני שעבור כל היפוך מתבצעת במהלך המיון השמה אחת (בשורה 6). מספר ההשוואות גדול ממספר ההשמות שבשורה 6 לכל היותר ב- $n-1$ (מדוע?) ולכן אינו משפיע על סיבוכיות זמן הריצה. מספר ההשמות בשורה 8 הוא $n-1$ וגם הוא אינו משפיע על סיבוכיות זמן הריצה. הערה: אם מספר ההיפוכים קטן מ- n , אז זמן הריצה הוא מסדר גודל של n .
- ד. הרעיון הוא לספור את ההיפוכים תוך כדי ביצוע השגרה MERGE של מיון-מיזוג. (השגרה מופיעה בעמ' 25 בספר הלימוד.)
- באופן כללי, בעת ביצוע השגרה MERGE משווים איבר מהתת-מערך השמאלי לאיבר מהתת-מערך הימני, ומציבים את הקטן מביניהם בתת-מערך הממוזג. כאשר משווים איבר $L[i]$ הנמצא בתת-מערך השמאלי לאיבר $R[j]$ הנמצא בתת-מערך הימני יש שתי אפשרויות:
- אם $L[i] \leq R[j]$, אז זוג האינדקסים (i, j) אינו מהווה היפוך.
- אם $L[i] > R[j]$, אז זוג האינדקסים (i, j) מהווה היפוך. יתרה מזאת, במקרה זה גם זוג האינדקסים (k, j) לכל $i+1 \leq k \leq n_1$ מהווה היפוך.
- לפיכך, כדי לספור את מספר ההיפוכים נוסיף לאלגוריתם מיון-מיזוג משתנה גלובלי בשם *count* שיאותחל לאפס, ונוסיף לשגרה MERGE שורה נוספת (שורה 18, בתוך ה-else):
- $$count \leftarrow count + (n_1 - i + 1)$$
- מכיוון שהפעולה שהוספנו מתבצעת בזמן קבוע, זמן הריצה של מיון-מיזוג לא משתנה.