

ממ"ן 11 – פתרון שאלה 2 (בעיה 2-4 בספר הלימוד)

- א. חמשת ההיפוכים במערך הם: $(2, 1), (3, 1), (8, 6), (8, 1), (6, 1)$
- 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 החלפה אחת. מספר ההשוואות גדול ממספר ההחלפות לכל היותר ב- $n-1$ (מדוע?) ולכן אינו משפיע על סיבוכיות זמן הריצה.
- 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):
- $$count \leftarrow count + n_1 - i$$
- מכיוון שהפעולה שהוספנו מתבצעת בזמן קבוע, זמן הריצה של מיון-מיזוג לא משתנה.