

## מציאת שני איברים מקסימליים במערך

תיאור הבעיה:

בהינתן מערך, יש למצוא את שני האיברים המקסימליים במערך.

פתרון:

1. אלגוריתם נאיבי-  
מוצאים איבר מקסימלי  $\max1$  ע"י הפונקציה המוכרת למציאת מקסימום ושולחים אותו לסוף המערך, לאחר מכן נחפש את  $\max2$  עד האיבר ה- $n-1$ . מספר ההשוואות הוא  $n-1+n-2=2n-3$ .
2. נבדוק האם  $a[i]$  מועמד ל- $\max1$  – אם לא מתאים, הוא יהיה מועמד ל- $\max2$ . במערך של מספרים אקראיים  $\max1$  יקבל ערך גדול מהר מאוד ואז צריך לבדוק אם הוא מועמד ל- $\max2$ . במקרה זה מספר ההשוואות יהיה קרוב ל- $2n$ .
3. נבדוק האם  $a[i]$  מועמד ל- $\max2$  – אם לא מתאים, נעבור לאיבר הבא. במערך של מספרים אקראיים  $\max2$  יקבל ערך גדול מהר מאוד ולכן נעבור לבדיקת האיבר הבא. במקרה זה מספר ההשוואות יהיה קרוב ל- $n$ .
4. גישה בזוגות- חיפוש שני איברים גדולים ביותר בין  $a[i]$  ל- $a[i+1]$ . במקרה זה מספר ההשוואות יהיה  $\frac{3}{2}n$ .
5. אלגוריתם בעל מספר השוואות מינימלי-
  - לכל איבר נצמיד מחסנית שתכיל את איברי המערך, בתחילת התהליך כל המחסניות ריקות.
  - מכל זוג איברים במערך נשאיר את המקסימלי (מועמד ל- $\max1$ ) ואת השני נשים במחסנית השייכת לבן הזוג המקסימלי שלו (מועמד ל- $\max2$ ). כלומר, במערך המצומצם נמצאים איברים שהם מועמדים ל- $\max1$  ובמחסניות נמצאים מועמדים ל- $\max2$ .
  - נעבור על המערך המצומצם ונתבונן בזוגות האיברים הסמוכים- מכל זוג נבחר את האיבר המקסימאלי ואת האיבר השני נכניס למחסנית של האיבר המקסימאלי (כמובן שלא נשמור את המחסנית של האיבר הלא מקסימאלי).
  - נמשיך כך עד שנגיע לזוג אחרון שנשאר- ממנו ניקח את  $\max1$  והשני ייכנס למחסנית שלו, מתוך המחסנית נבחר את  $\max2$ .
  - בגלל חלוקת המערך לשני חלקים שווים בכל פעם (זוגות), מספר הכניסות למחסנית הוא  $\log_2 n$ .
  - במקרה זה מספר ההשוואות הוא  $n - 1 + \log_2 n = \frac{n}{2} + \frac{n}{4} + \dots + 1$