

תרגיל תכנות מספר 2

בתרגיל זה נבנה אלגוריתם ליניארי!! למציאת חציון של מערך. בעזרת האלגוריתם "חציון של חציון".

מומלץ להביט בקישור https://en.wikipedia.org/wiki/Median_of_medians#Algorithm קלט: אינדקס i קטן מ n . גודל מערך n ולאחריו האיברים במערך. (בקלט יהיו רק גדלי מערך שהם חזקות של חמש). פלט: האיבר ה- i במערך

1. נחלק את המערך לתתי-מערכים בגודל של 5 כך שיהיו $n/5$ קבוצות
2. מצאו חציון של כל קבוצה של 5 (בעזרת איזה אלגוריתמים שתבחרו - זה לא משנה כי אורך המערך לא תלוי בקלט)
3. לקבוצה זו של חציונים (הפלט של שלב 2) בגודל $n/5$ מצאו את החציון באמצעות קריאה רקורסיבית לאלגוריתם זה.
4. הפלט של שלב 3 נותן לנו מספר שהוא גדול מלפחות 30% מהמספרים וקטן מלפחות 30% מהמספרים ולכן הוא יהווה ציר $pivot$ טוב לאלגוריתם מיון כמו $quickselect$. במקרה שלנו אנו נבצע חלוקה של המערך כך שהציר יהיה בדיוק במקומו הנכון (כלומר אחרי מיון לא יהיה שינוי למיקום מספר זה במערך).
5. כתוצאה משלב 4 נקבל שהמיקום j של הציר הוא :

(א) $j = i$ ואז מצאנו את מבוקשנו ונפלוט את הציר.

(ב) $j < i$ ואז נפעיל שוב את האלגוריתם כאשר הפעם הקלט הוא: אינדקס $i - k$, מספר איברי מערך $n - j$ והמערך הוא כל המספרים הגדולים מהציר (כלומר המספרים המופיעים אחרי הציר)

(ג) $j > i$ ואז נפעיל את האלגוריתם עבור קלט: אינדקס i מספר איברי מערך $j - 1$, והמערך הוא כל המספרים הקטנים מהציר.

אינטואיציה: הציר נמצא באחוזון 70% - 30% של המערך ולכן בהכרח בשלב הבא של האלגוריתם נעבוד עם לפחות 30% פחות איברים. חישוב זמן ריצה רקורסיבי מתאים יראה תלות ליניארית.

הערה: אתם מוזמנים "למחזר" קודים כרצונכם, בפרט כדאי לקחת קוד $quicksort$ ולהוציא ממנו את השלב של מציאת מיקום ציר בהצלחה