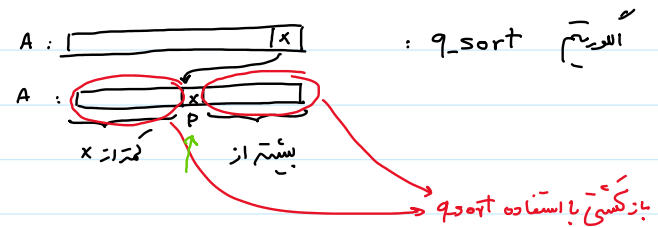


مساله انتخاب (select)

محدودترین حالت: $O(n \log n) = T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + O(n)$ بهترین حالت: $O(n) = T(n) = T(n-1) + O(n)$ متوسط: $O(n \log n)$

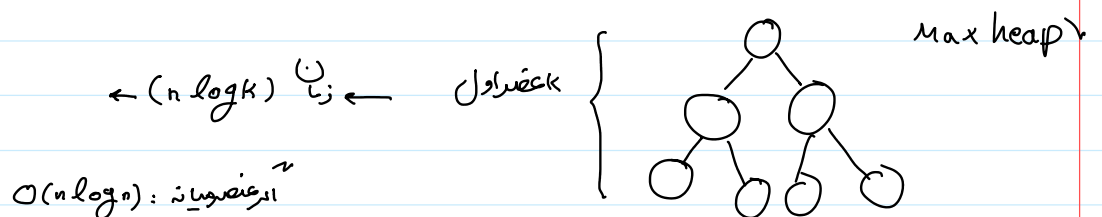
آیا میتوان عنصر مورد را هوشمندانه تر انتخاب کرد؟

مساله انتخاب: آرایه A شامل n عدد داده شده است. عنصر مرتبه k ام آرایه را انتخاب کنید.

حالت ها خاص :

$O(n)$: زمان اجرا	$k=1$: کمینه
$O(n)$: زمان اجرا	$k=n$: بیشینه
$O(n)$: زمان اجرا	$k=2$:
$O(n^2)$: زمان اجرا	$k=\frac{n}{2}$: میانه

[عنصر k ام] : $O(n^k)$

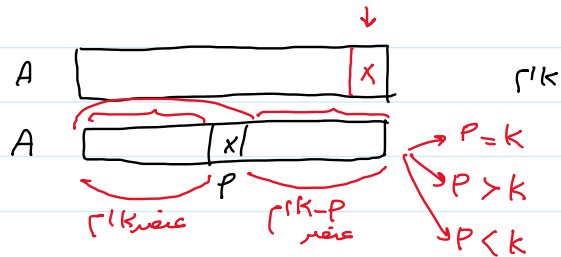


راه حل با زمان $O(n \log n)$: عناصر را با استفاده از یک روش مرتب سازی مرتب می کنیم و سپس عنصر k ام را برگردانیم.

هدف پیدا کردن عنصر k ام.

الگوریتم q_select (quick-select)

- ۱- آرایه A را بر حسب مقصد و نحوه پارتیشن کنید [فرض کنید P محل x است]
- اگر $P = k$: x را برمی گردانیم
- اگر $P > k$: به طور بازگشتی، عنصر k ام را در $A[1 \dots P-1]$ جستجو کنیم
- اگر $P < k$: به طور بازگشتی، عنصر $k-P$ ام را در $A[P+1 \dots n]$ جستجو کنیم



زمان اجرا : $O(n)$ بهترین : $O(n)$

بدترین : $O(n^2)$

متوسط : $O(n)$

$O(n^2) = T(n) = T(n-1) + O(n)$

$T(n) = T(\frac{n}{3}) + O(n)$

$= O(n)$

عنصر محوری با احتمال $\frac{1}{3}$ اینجاست

الگوریتم F_select : آرایه A عنصر k ام.

$T(n)$

زمان:

۱- $O(n)$ عناصر A را به $\frac{n}{5}$ دسته با اندازه تقسیم می کند.

۲- $O(n)$ همه آرایه ها را برتیب می کند

۳- آرایه B شامل همه عناصر میانی را تسلیل دهد : $\frac{n}{5} = B$

۴- $T(\frac{n}{5})$ عنصر میانه B را با استفاده از F_select به طور بازگشتی پیدا کند. (فرض کنید x عنصر میانه B است)

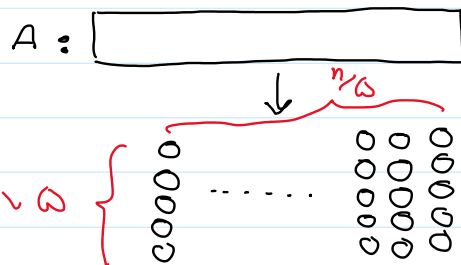
۵- $O(n)$ A را بر حسب عنصر x، پارتیشن می کنیم (فرض کنید P محل عنصر x است)

اگر $P = k$ بود ← جواب پیدا شده

اگر $P > k$ بود، به طور بازگشتی عنصر k ام را در $A[1 \dots P-1]$ پیدا می کنیم.

اگر $P < k$ بود، به طور بازگشتی عنصر $k-P$ ام را در $A[P+1 \dots n]$ پیدا می کنیم.

$T(n/5)$



فرض کنید برای کمتر از n رابطه برقرار است.

$$T(n) \leq T(\frac{1}{2}n) + T(\frac{1}{4}n) + C_2 n$$

$$\cancel{2} \times (C_1 + C_2) \times \frac{1}{2}n + \cancel{2} \times (C_1 + C_2) \times \frac{1}{4}n + C_2 n$$

$$T(n) \leq 12C_1 n + 19C_2 n$$

$$\leq 20(C_1 + C_2)n \quad \square$$

پایان