

۵۱- جواب رابطه‌ی بازگشتی  $T(n) = 4T(\frac{\sqrt{n}}{3}) + \log^2 n$  کدام است؟

- (۱)  $\Theta(\sqrt{n})$  (۲)  $\Theta(\log^2 n)$  (۳)  $\Theta(\log^3 n)$  (۴)  $\Theta(\log^2 n \log \log n)$

۵۲- هیپ زیر داده شده است:

$$A[1...18] = 20 \quad 15 \quad 18 \quad 7 \quad 9 \quad 14 \quad 16 \quad 3 \quad 6 \quad 8 \quad 4 \quad 13 \quad 10 \quad 12 \quad 11 \quad 1 \quad 2 \quad 5$$

عمل  $\text{Change}(i, k)$  کلید  $A[i]$  را به  $k$  تغییر می‌دهد و با انجام تعداد جابجایی کاری می‌کند که آرایه مجدداً به صورت هیپ درآید. ما این ۲ عمل را به ترتیب انجام می‌دهیم:

$\text{Change}(11, 16) \text{ Change}(2, 4)$

مجموع تعداد جابه‌جایی (swap) ها چند تا است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۵۳- کدام یک از اعمال زیر را نمی‌توان در یک max-heap با  $n$  عنصر در مرتبه‌ی  $O(\lg n)$  انجام داد؟

(۱) یافتن یک عنصر با کلید مشخص

(۲) حذف یک عنصر داده شده

(۳) کاهش مقدار کلید یک عنصر داده شده

(۴) افزایش مقدار کلید یک عنصر داده شده

۵۴- می‌خواهیم  $k$  فایل مرتب  $f_1$  تا  $f_k$  را در هم ادغام کنیم و یک فال مرتب بسازیم. فایل  $f_i$  به اندازه‌ی  $n_i$  رکورد دارد و فایل خروجی هم به اندازه‌ی  $n = \sum_{i=1}^k n_i$  رکورد خواهد داشت. با هر بار خواندن از یک فایل و نوشتن در انتهای یک فایل می‌توانیم بلوکی به اندازه‌ی

$r$  رکورد از یک فایل را بخوانیم یا در فایل خروجی بنویسیم. فایل‌ها همه ترتیبی هستند، یعنی هر جا که باشیم فقط بلوک بعدی را می‌توانیم بخوانیم یا در انتهای فایل خروجی بنویسیم.

تعداد کل خواندن بلوک‌ها و تعداد کل نوشتن بلوک‌ها چند تا است؟ در صورتی که حافظه اصلی برای  $k+1$  بلوک ظرفیت داشته باشد.

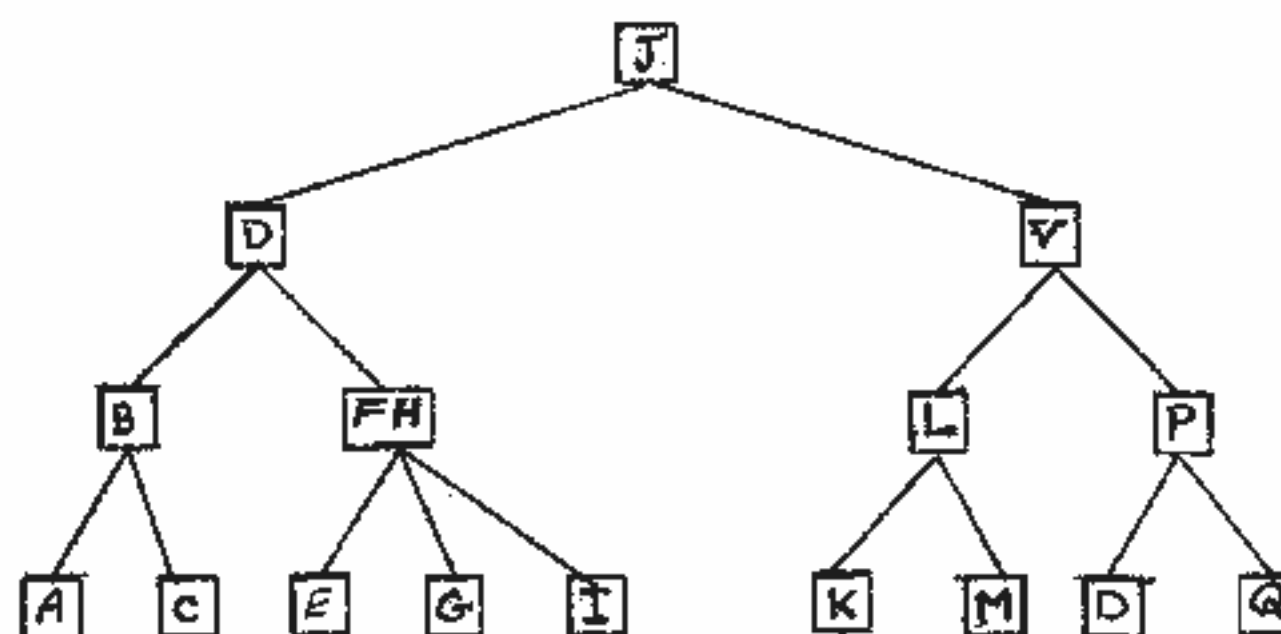
- (۱) خواندن و نوشتن هر دو برابر  $\left\lceil \frac{n}{r} \right\rceil$  (۲) خواندن  $\sum_{i=1}^k \left\lceil \frac{n_i}{r} \right\rceil$  و نوشتن  $\left\lceil \frac{n}{r} \right\rceil$

- (۳) خواندن و نوشتن هر دو برابر  $\sum_{i=1}^k \left\lceil \frac{n_i}{r} \right\rceil$  (۴) خواندن و نوشتن هر دو برابر  $\sum_{i=1}^k (1 + \left\lceil \frac{n_i}{r} \right\rceil)$

۵۵- اگر  $b_n$  تعداد درخت‌های دودویی باشد که با  $n$  گره ساخته می‌شوند کدام یک نادرست است؟

- (۱)  $b_n \in \Omega(2^n)$  (۲)  $b_n = \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}$  (۳)  $\prod_{i=1}^n b_i = \binom{2}{n}$  (۴)  $b_n = \sum_{k=1}^n b_{k-1} b_{n-k}$

۵۶- درخت زیر یک B-Tree با درجه مینیمم  $t=2$  است. بعد از حذف  $D$  نود  $E$  در چه عمقی قرار خواهد داشت؟



(۱) ۰

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۵۷-  $A$  یک آرایه  $n$  عضوی با اعضاء غیر تکراری و  $B$  یک آرایه  $m$  عضوی با اعضاء غیر تکراری هستند و  $m < n$  است می‌خواهیم آرایه  $C$  را

طوری بیابیم که اعضاء  $A$  و  $B$  در آن وارد شده باشد و عضو تکراری هم نداشته باشیم بهترین الگوریتم برای این کار چه زمانی نیاز دارد؟

- (۱) زمان  $m \log m + n \log n + m + n$  (۲) زمان  $(m+n) \log(m+n)$

- (۳) زمان  $(m+n) \log n$  (۴) زمان  $(m+n) \log m$