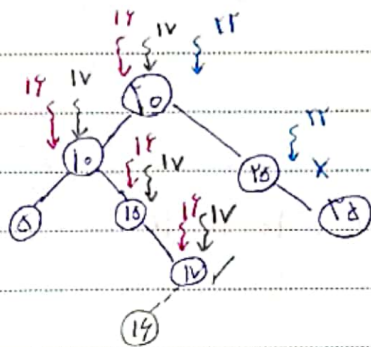


Subject:

جلد ۱۱

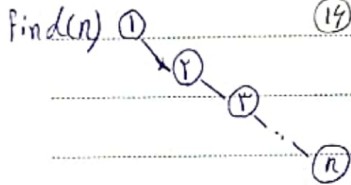
Year. ۱۴۰۰ Month. ۸ Date. ۹ ( )



عددیات درج، جست دینو، حذف

جست دینو

$\times \text{find}(22)$   $\checkmark \text{find}(17)$



زمان  $O(h)$  ارتفاع درخت در بدترین حالت  $O(n)$

درج:  $\text{insert}(14)$  زمان درج:  $O(h)$  در بدترین حالت  $O(n)$  به ارتفاع درخت

متار درج شده جست درج برد قرار می گیرد

$\text{Pre}(10) = 5$

نفرین دینو

$\text{Post}(10) = 15$

حذف اندر: بزرگ ترین عنصر زیر درخت چپ  $\text{Pre}(x)$   
کوچک ترین عنصر زیر درخت راست  $\text{Post}(x)$

$\text{delet}(x)$

$x$  برگ باشد: حذف اش می کنیم

$x$  برگ نباشد:

$\text{Pre}(x)$  را پیدا می کنیم و جای  $x$  قرار می دهیم

اگر  $\text{Pre}(x)$  برگ نبود به راس موجوده به  $\text{Pre}(x)$  را به طور بازگشتی حذف می کنیم

آیا ممکن است  $\text{Pre}(x)$  نداشته باشیم و به عنوان چپ نداشته باشد

$\text{Post}(x)$  را پیدا می کنیم و جای  $x$  قرار می دهیم

اگر  $\text{Post}(x)$  برگ نبود به راس موجوده به  $\text{Post}(x)$  را به طور بازگشتی حذف می کنیم

مگر pre و post زبانت به برگرداست

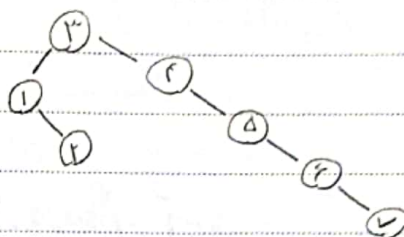
\* بهایش میان زبیب کی BST، تولید دنیا به مرتب کی کند.

اگر دریم مرتب سازن با استفاده از BST.

اعداد را در کی BST درج کنید و پس کی بهایش  $O(n)$  انجام دهید.

۳ ۴ ۱ ۲ ۵ ۶ ۷

inorder: ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷



۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱  
 ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱

بهترین حالت: در دس مرتب شده به صورت به هم وصل یا نزول باشد.

حساب مقایسه ها:

$$0 + 1 + 2 + \dots + n - 1 = \frac{n(n-1)}{2} \rightarrow O(n^2)$$

بهترین حالت: دانت متوازن

ارتفاع درخت  $O(\log n)$

کل مقایسه ها  $O(n \log n)$

متوسطا: در دس اعداد تا  $n$  هستند

تمام  $n!$  حالت شتف احتمال یکسان دارد

۳ ۴ ۱ ۲ ۵ ۶ ۷

آیا از اعداد ۵ شتف؟ عدد ۲ آمده را حداسی نه



سوال: آیا  $x$  از اعداد ۵ شتف؟

+  $x$  قبل از لا آمده باشد

+ هیچ عددی بین  $x$  و لا، قبل از لا آمده باشد.

۲-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد  
 ۳-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد  
 ۳-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد

۳-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد

مثلاً: در طول الگوریتم، هر سفر تنها با اعداد خود مقایسه می شود

سوال: متوسط تعداد اعداد در  $x$ ؟  $(1, \dots, n)$

احتمال اینکه  $x$  از اعداد  $x$  باشد؟

۳-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد

۳-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد

۳-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد

۳-۳: در ۱-۲ میل از ۳ آمده باشد

$$\sum_{\substack{y=1 \\ y \neq x}}^n \frac{1}{|y-x|+1} = \frac{1}{|x-1|+1} + \frac{1}{|x-2|+1}$$

\* متوسط تعداد اعداد را می  $x$ :

$$= \frac{1}{n} + \frac{1}{n-1} + \frac{1}{n-2} + \dots + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots + \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} \right]$$

هر عبارت

$\Theta(\log n)$

هر عبارت به طور متوسط با  $\Theta(\log n)$  غیر مقایسه می شود

زمان متوسط برای  $\Theta(n \log n)$ :