

Subject  
Date

۶۸۴۴۴۴

محمد عرفان زارع زردینی

تمرین 1 نوبتی

```
int BinarySearch(int array[], int n, int value) {
    int Left = 1, right = n, middle;
```

$c_1$   $\frac{n}{2}$

```
    while (right >= Left) {
```

$c_2$   $1 \leq L \leq N$

```
        middle = (Left + right) / 2;
```

$c_3$   $\log N$

```
        if (array[middle] == value)
```

$c_4$   $1 \leq L \leq N$

```
            return middle;
```

```
        if (array[middle] > value)
```

$c_5$   $1 \leq L \leq N$

```
            ① right = middle - 1;
```

```
        else
```

```
            ② left = middle + 1;
```

```
    }
```

```
    return -1;
```

$$= c_1 * 1 + c_2 \sum_{i=1}^n i + c_3 \log N + (c_4 + c_5) \sum_{i=1}^n i$$

$$= \frac{c_1}{c} + \frac{(c_2 + c_4 + c_5)}{b} n + \frac{c_3}{a} \log N = a \log N + b n + c$$

در مثال ۱،  $c_1$  یکبار خوانده می شود و در شرط while بر اساس شرط تعداد تکرار حلقه بین ۱ تا  $N-1$  بار

می شود که در این بخش فرض می شود که  $c_2$  و  $c_5$  به تعداد تکرار شرط while بستگی دارند.

کما این توان مقدار تکرار ① و ② را محاسبه کرد چون مجهول و وابسته به  $n$  و  $\log N$  دارند.

(۲)

a)  $T(n) = 3T(n/2) + n$

b)  $T(n) = T(n/2) + 2^n$

c)  $T(n) = 3T(n/2) + n^2$

d)  $T(n) = 8T(n/4) + n^3$

$T(n) = aT(n/b) + f(n)$

ساختار درختی اصلی:

If  $n^{\log_b a} = f(n) \Rightarrow T(n) = \Theta(n^{\log_b a} \log n)$

If  $n^{\log_b a} > f(n) \Rightarrow T(n) = \Theta(n^{\log_b a})$

If  $n^{\log_b a} < f(n) \Rightarrow T(n) = \Theta(f(n))$

حال با استفاده از نکات بیان شده به حل سوال می پردازیم

a)  $a=3, b=2, f(n)=n$   
 $\log_2 3 \approx 1.58$   
 $n^{\log_2 3} > n \Rightarrow T(n) = n^{\log_2 3}$

b)  $a=1, b=2, f(n)=2^n$   
 $\log_2 1 = 0 \Rightarrow n^0 = 1$   
 $1 < 2^n \Rightarrow T(n) = \Theta(2^n)$

c)  $a=3, b=2, f(n)=n^2$   
 $\log_2 3 \approx 1.58$   
 $n^{\log_2 3} < n^2 \Rightarrow T(n) = \Theta(n^2)$

d)  $a=8, b=4, f(n)=n^3$   
 $\log_4 8 = 1.5$   
 $n^{\log_4 8} = n^{1.5} < n^3 \Rightarrow T(n) = \Theta(n^3 \log n)$



a) [12, 34, 2, 5, 13, 4, 6, 7, 8]

b) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]

c) [9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12]

(3)

5)

InsertionSort(A, n)

for  $i \leftarrow 2$  to  $n$

key  $\leftarrow A[i]$

$j \leftarrow i - 1$

while ( $j > 0$  and  $A[j] > \text{key}$ )

{  $A[j+1] \leftarrow A[j]$

$j \leftarrow j - 1$

}

$A[j+1] \leftarrow \text{key}$

}

a)  $i=2$ , key = 34,  $j=1$ ,  $A[j]=12$  شرط برقرار نیست

$A[2] = 34$

$i=3$ , key = 2,  $j=2$   $\rightarrow j=1$

$i=4$ , key = 5,  $j=3$   $\rightarrow j=2$

[12, 34, 34, 5, 13, 4, 6, 7, 8]

[12, 13, 34, 5, 2, 4, 6, 7, 8]

PAPCO / شرط برقرار نیست



b) [18, 23, 16, 22]

$i=2$   $key=3$   $\left\{ \begin{array}{l} j=1 \quad 18, 23, 16, 22 \\ j=0 \quad \text{شرط برقرار نیست} \end{array} \right.$

$i=3$   $key=23$   $j=2$   $\text{شرط برقرار نیست}$

$i=4$   $key=-4$   $\left\{ \begin{array}{l} j=3 \quad 18, 23, 16, 22 \\ j=2 \quad 18, 23, 16, 22 \\ j=1 \quad 18, 23, 16, 22 \\ j=0 \quad \text{شرط برقرار نیست} \end{array} \right.$

$i=5$   $key=16$   $\left\{ \begin{array}{l} j=4 \quad 18, 23, 16, 22 \\ j=3 \quad \text{شرط برقرار نیست} \end{array} \right.$

$i=6$   $key=22$   $\left\{ \begin{array}{l} j=5 \quad 18, 23, 16, 22 \\ j=4 \quad 18, 23, 16, 22 \end{array} \right.$

c) [9, 18, 4, 23, 11, 16, 22]

$i=2$   $key=-18$   $\left\{ \begin{array}{l} j=1 \quad 9, 18, 4, 23, 11, 16, 22 \\ j=0 \quad \text{شرط برقرار نیست} \end{array} \right.$

$i=3$   $key=4$   $\left\{ \begin{array}{l} j=2 \quad 9, 18, 4, 23, 11, 16, 22 \\ j=1 \quad \text{شرط برقرار نیست} \end{array} \right.$

$i=4$   $key=22$   $j=3$   $\text{شرط برقرار نیست}$



$i=5 \text{ Key}=23$  }  $j=4$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۶ ۱۱ ۷ ۲ ۴۲  
 $j=3$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $j=5$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $i=4 \text{ Key}=11$  }  $j=4$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $j=3$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $j=6$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $i=7 \text{ Key}=4$  }  $j=5$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $j=4$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $j=3$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $j=2$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $i=1 \text{ Key}=42$  }  $j=7$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲  
 $j=6$  - ۸ ۴ ۹ ۵ ۲۳ ۶ ۱۱ ۷ ۴۲

۱ ۵ ۴ ۷ ۶ ۲ ۳ ۹

$i=2 \text{ Key}=2 \rightarrow \{ \text{شرط برآیند } j=1 \}$   
 $i=4 \text{ Key}=7 \rightarrow \{ \text{شرط برآیند } j=3 \}$   
 $i=6 \text{ Key}=4 \rightarrow \{ \text{شرط برآیند } j=5 \}$   
 $i=3 \text{ Key}=6 \rightarrow \{ \text{شرط برآیند } j=1 \}$   
 $i=5 \text{ Key}=10 \rightarrow \{ \text{شرط برآیند } j=4 \}$

عنصر x را به ابتدای آرایه اضافه می کنیم.  
 حال مراحل Insertion sort را می بینیم.

۸ مقایسه

حال اگر index گذاری را از صفر بدانیم  $x=2$  در خانه ۲ قرار می گیرد.

```

a) public void insertFirst(int key)
{
    Node jadid = New Node(key);
    jadid.next = this.first;
    this.first = jadid;
}
  
```

(۵)

1) b) Public Node delete(int Key)

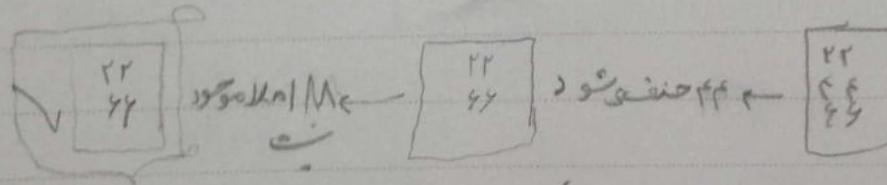
```
{
    Node temp = this.first;
    Node *fabl = Null;
    while(1==1)
    {
        if(temp != Null && temp->data == Key)
        {
            this.first = temp->Next;
            return temp;
        }
    }
```

بیا توجه به این که صورت عملی شدن این تابع خارج و ورود نیاز به class  
مغز افق نیست

```
while (temp != Null && temp->data != Key)
{
    *fabl = temp;
    temp = temp->Next;
}
return temp;
break;
if (temp == Null)
return null;
fabl->Next = temp->Next;
return null;
```

داخل while / while

c)



ابتدا

پایان

14/07/2021