

آنالیز این حالت و بدترین حالت

Insert Sort مرتب سازی درجی

INSERTION-SORT(A)

```

1 for  $j = 2$  to  $A.length$ 
2    $key = A[j]$ 
3   // Insert  $A[j]$  into the sorted sequence  $A[1..j - 1]$ .
4    $i = j - 1$ 
5   while  $i > 0$  and  $A[i] > key$ 
6      $A[i + 1] = A[i]$ 
7      $i = i - 1$ 
8    $A[i + 1] = key$ 

```

Best Case \rightarrow این حالت \rightarrow تعریف

نمودایی از مسئله، به اجرای الگوریتم بازی آن نمود
درین ۴۰ نمونه مسئلهای هم انداره، لمترین زمان

کلید را صفر می‌کند \rightarrow برای مرتب سازی درجی
آزادی از قبل مرتب صعودی

تعريف

Worst Case بـ بدترین حالـ

نموده ای از مسئله ناجای الگوریتم بازای آن درین
ـام نمونه مسئله های فحـ اندازه، بـ بدترین زمان مـ نیم

را صرف مـ نمـ

برای مرتب سازی درجـ

آرایـ از قبل مرتب نـ زولـ

INSERTION-SORT(A)

```
1 for  $j = 2$  to  $A.length$ 
2   key =  $A[j]$ 
3   // Insert  $A[j]$  into the sorted sequence  $A[1 \dots j - 1]$ .
4    $i = j - 1$ 
5   while  $i > 0$  and  $A[i] > key$ 
6      $A[i + 1] = A[i]$ 
7      $i = i - 1$ 
8    $A[i + 1] = key$ 
```

آنالیز الگوریتم: محلل حزینه زمان و حافظه محاسباتی

$$S(n) \quad \frac{T(n)}{T(n)}$$

منظور از آنالیز الگوریتم، بدست آوردن

هزینه زمان اجرای آن الگوریتم، T

و هزینه مقدار حافظه مورد نیاز طریق اجرای آن الگوریتم، S

بر حسب اندازه ورودی الگوریتم، n است.

تعريف

اندازه ورودی \rightarrow Input size

مقدار حافظه مورد نیاز برای بازنگری ورودی

در قالب قابل فهم برای ماسنین است.

ولی به ازای n ناچیز، ورودی کی مساعده با
اندازه n وجود دارد.

فرض تشدید برای متغیر P دو الگوریتم A و B را در
می‌نحو داریم

برای تضاد درباره طراحی الگوریتم \leftarrow
طول زمان اجرای آنها در Worst Case

بعوان مثال فرض تشدید الگوریتم A در بدترین حالت
خردش $O(n)$

و الگوریتم B در بدترین حالت خردش $O(n^2)$
باشد — \leftarrow الگوریتم A بزرگتر از B است

تحلیل هزینه زمان محاسبه الگوریتم مرتب سازی درجی

INSERTION-SORT(A)

```

1  for  $j = 2$  to  $A.length$ 
2    key =  $A[j]$ 
3    // Insert  $A[j]$  into the sorted
       sequence  $A[1..j - 1]$ .
4     $i = j - 1$ 
5    while  $i > 0$  and  $A[i] > key$ 
6       $A[i + 1] = A[i]$ 
7       $i = i - 1$ 
8     $A[i + 1] = key$ 
```

$A[1] \rightarrow A[j-1]$	$A[j]$	cost	times
		c_1	n
		c_2	$n - 1$
		0	$n - 1$
		c_4	$n - 1$
		c_5	$\sum_{j=2}^n t_j$
		c_6	$\sum_{j=2}^n (t_j - 1)$
		c_7	$\sum_{j=2}^n (t_j - 1)$
		c_8	$n - 1$

$$\begin{aligned}
T(n) &= c_1 n + c_2(n - 1) + c_4(n - 1) + c_5 \sum_{j=2}^n t_j + c_6 \sum_{j=2}^n (t_j - 1) \\
&\quad + c_7 \sum_{j=2}^n (t_j - 1) + c_8(n - 1).
\end{aligned}$$

t_j : (تعداد معادلی $A[j]$ بزرگتر از $A[1 \dots (j-1)]$) + 1

مختصر مختصر زمانی از الگوریتم مرتب سازی درجی

INSERTION-SORT(A)

```

1   for  $j = 2$  to  $A.length$ 
2      $key = A[j]$ 
3     // Insert  $A[j]$  into the sorted
        sequence  $A[1..j - 1]$ .
4      $i = j - 1$ 
5     while  $i > 0$  and  $A[i] > key$ 
6        $A[i + 1] = A[i]$ 
7        $i = i - 1$ 
8      $A[i + 1] = key$ 
```

	<i>cost</i>	<i>times</i>
c_1	n	
c_2	$n - 1$	
0	$n - 1$	
c_4	$n - 1$	
c_5	$\sum_{j=2}^n t_j \cancel{1}$	0
c_6	$\sum_{j=2}^n (t_j - 1)$	
c_7	$\sum_{j=2}^n (t_j - 1)$	
c_8	$n - 1$	0

$$\sum_{j=2}^n 1 = n - 1$$

مختصر نهایی محتوا

$$\begin{aligned}
T(n) &= c_1 n + c_2(n - 1) + c_4(n - 1) + c_5(n - 1) + c_8(n - 1) \\
&= (c_1 + c_2 + c_4 + c_5 + c_8)n - (c_2 + c_4 + c_5 + c_8).
\end{aligned}$$

$\Rightarrow T(n) = O(n)$

مختصر زمانی اگروریتم مرتب سازی درجی

INSERTION-SORT(A)

```

1  for  $j = 2$  to  $A.length$ 
2     $key = A[j]$ 
3    // Insert  $A[j]$  into the sorted
        sequence  $A[1..j - 1]$ .
4     $i = j - 1$ 
5    while  $i > 0$  and  $A[i] > key$ 
6       $A[i + 1] = A[i]$ 
7       $i = i - 1$ 
8     $A[i + 1] = key$ 

```

cost times

c_1 n

c_2 $n - 1$

0 $n - 1$

c_4 $n - 1$

c_5 $\sum_{j=2}^n t_j$

c_6 $\sum_{j=2}^n (t_j - 1)$

c_7 $\sum_{j=2}^n (t_i - 1)$

c_8 $n - 1$

j
 ~~t_j~~
 ~~$j-1$~~
 ~~$t_j - 1$~~
 ~~$t_i - 1$~~
 ~~$j-1$~~

مختصر بذریعه حالات

$$\begin{aligned}
 T(n) &= c_1 n + c_2(n-1) + c_4(n-1) + c_5 \left(\frac{n(n+1)}{2} - 1 \right) \\
 &\quad + c_6 \left(\frac{n(n-1)}{2} \right) + c_7 \left(\frac{n(n-1)}{2} \right) + c_8(n-1) \\
 &= \left(\frac{c_5}{2} + \frac{c_6}{2} + \frac{c_7}{2} \right) n^2 + \left(c_1 + c_2 + c_4 + \frac{c_5}{2} - \frac{c_6}{2} - \frac{c_7}{2} + c_8 \right) n \\
 &\quad - (c_2 + c_4 + c_5 + c_8).
 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow T(n) = O(n^2)$$