

## Algorithm

الgoritم

"اوس حل مسئلہ" (توقف پذیر)

## Pseudo Code

1- سهل

2- ارزیابی کردن الgoritم

اگرین حل

Best Case

نکرین حل

Worst Case

## Problem

مسئلہ

(سنبندی مسئلہ از صد  
صورتیں کی در نظر ہے الgoritم)

1- مسئلہ صدق پذیری

2- مسئلہ راستی

3- مسئلہ سفارش

4- مسئلہ جستہ سازی

## Sorting Problem

## مسئله مرتب سازی

فرضیه . آرایه  $A$  شامل  $n$  مولفه و در این آرایه مولفه های  $A[i]$  و  $A[i+1]$  باید صورت  $A[i] \leq A[i+1]$  را داشته باشند.

$$A[i] \leq A[i+1] \text{ for each } i=1, \dots, n-1$$

سوال این مسئله در رده کدام از مسئله های صدق یافتنی، سوالی یا تابعی محسوب می شود؟

## صورتی بندی مسئلله مرتب سازی در فرم ریاضی

مفهوم. آرایه  $A$  کل  $n$  مؤلفه دارد سه ایس.

برای  $\sigma \in S_n$  "شکست جایگزینی" را ازین ترتیب جایگزینی کنیم //

" $\sigma$  سه ایس جایگزینی" مجموعه  $\{1, 2, \dots, n\}$  است

$$A[\sigma_1] \leq A[\sigma_2] \leq \dots \leq A[\sigma_n]$$

$$n=7, A = \langle 4, 3, 1, 7, 5, 2, 6 \rangle \quad \cdot \underline{\mathcal{J}^w}$$

1 2 3 4 5 6 7  
 ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓

$$\sigma = \langle \underline{4}, \underline{9}, \underline{5}, \underline{1}, \underline{6}, \underline{7}, \underline{2} \rangle$$

$S_n$

$$A' = \langle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \rangle$$

فیصله می باشد

مجموعه  $n$  عضوی

## Sorting Problem

مسئلہ مرتب سازی

Bubble Sort

۱) الگوریتم مرتب سازی جابجایی

Insert Sort

۲) الگوریتم مرتب سازی (رجوعی)

آنالیز و بررسی حالات مختلف

اللَّهُمَّ وَبِسْمِكَ حَمَدُوا

عَنْ جُلُّ A = \langle a\_1, a\_2, \dots, a\_n \rangle \sim

A

4	3	7	1	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---

ج

برهان

3	4	1	6	2	5	7
---	---	---	---	---	---	---

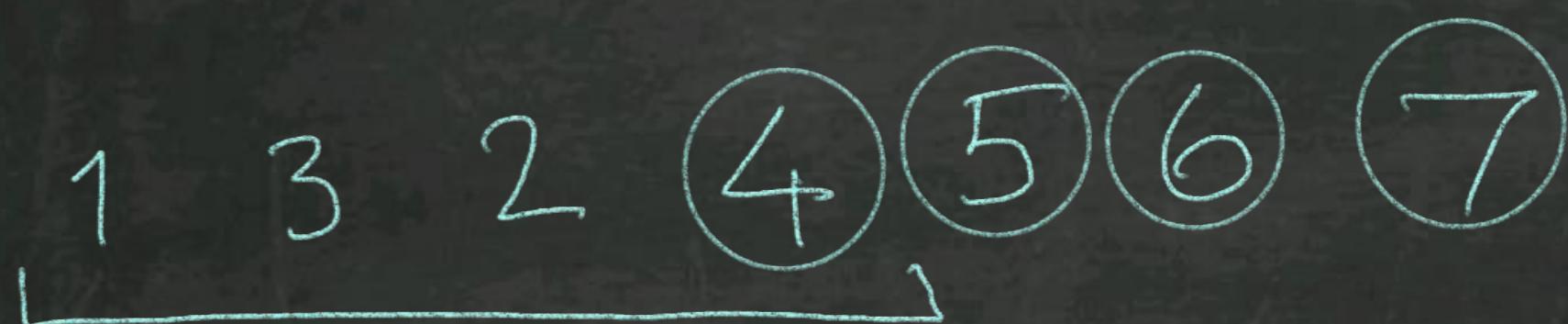
ماكن

فرز، ترتيب

3	1	4	2	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

(و) مرکز

مکانیزم



مرکز

1 2 3 4 5 6 7 مرکز

در حالت مکرری کارایی  $(n-1)^{n-1}$  مطابق با  $n$  (وسعی)

کار اول صیادی کارایی کسری کری

BubbleSort( A )      جابجا فرایند

for r=1 to A.length-1

    for i=2 to A.length

        if A[i] < A[i-1]

            exchange( A[i] , A[i-1] )

in-Place( جابجا فرایند ) مربوط ساخته شده است  
و این فرایند را بون سازی آرایه های مرتب نمایند

BubbleSort( A )

1 for  $r=1$  to  $A.length - 1$

2 | for  $i=2$  to  $A.length$

3 | | if  $A[i] < A[i-1]$

4 | | | exchange(  $A[i]$ ,  $A[i-1]$  )

" $A[1] \dots A[n-r+1]$ " میں  $A[n-r+1]$  کے بعد اس کا حلہ نہیں، (لایک

loop invariant

کرنے والے درسے میں بنا صدھر پر ارجمند ہوں گے

BubbleSort( A )

1 for  $r=1$  to A.length - 1

2 | for  $i=2$  to A.length

3 | | if  $A[i] < A[i-1]$

4 | | | exchange( A[i], A[i-1] )

" $A[n-r+1] < \dots < A[n]$ "

loop invariant

بررسی مرتباً از اینجا پس از اتمام این مرحله ایجاد شده است

آنالیز الگوریتم

## Correctness

حل الگوریتم از این صورت که الگوریتم صحیح مطوب برای ازای

خودروی دارده باشد به درستی باید آوردن.

## Efficiency

کارایی الگوریتم

با فرض اینکه الگوریتم و معکار زمان و مسیر معتبر حافظه  
برای حل مشکل ای به کارایی درودی به صول مختلف

$A \sim \text{حل اول: } n$

الخوارزمية مرتاح زمان هست

BubbleSort( A )

for  $r=1$  to  $A.length - 1$

for  $i=2$  to  $A.length$

if  $A[i] < A[i-1]$

exchange(  $A[i], A[i-1]$  )

هزینه زمان

$C_2 + C_3$

$C_5 + C_6$

$C_7$

$\rightarrow C_8$

$n-1^*$

$(n-1)^2$

$(n-1)^2$

$(n-1)^2$

$n=10$  ای سی نو Worst Case

دکشنری

$A = \langle 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 \rangle$

$A \sim \text{حل اول: } n$

الخوارزمية مرتاح زمان

BubbleSort( A )

for  $r=1$  to  $A.\text{length}-1$

for  $i=2$  to  $A.\text{length}$

if  $A[i] < A[i-1]$

exchange(  $A[i], A[i-1]$  )

Worst  
case

أو أحسن

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

لكل  $n$

$$T(n) = \underline{\underline{C_1 n^2}} + \underline{\underline{C_2 n}} + \underline{\underline{C_3}}$$

فقط (رجيم) و  $C_1, C_2, C_3$

هزان زمان	ساده
$c_1$	$n-1^\otimes$
$(n-1)c_2$	$(n-1)^2$
$c_3$	$(n-1)^2$
$c_4$	$(n-1)^2$

$A \sim \text{حل اول:n}$

الخوارزمية مرتاح زمان فرز

BubbleSort( A )

for  $r=1$  to  $A.length-1$

for  $i=2$  to  $A.length$

if  $A[i] < A[i-1]$  false

exchange(  $A[i], A[i-1]$  )

$c_1 \times$

$(n-1) \times c_4$

$c_7$

$c_8$

$n-1^\otimes$

$(n-1)^2$

$(n-1)^2$

0

Best case ترتيب اسفل

$$T(n) = \underline{\underline{C_1'' n^2}} + \underline{\underline{C_2'' n}} + \underline{\underline{C_3''}}$$

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

باى فرم (رجيم و موجي)

$A \sim \text{حل ارای} : n$

کل محتویات الگوریتم مرتب سازی جابجایی

BubbleSort( A )

for  $r=1$  to  $A.\text{length}-1$

for  $i=2$  to  $A.\text{length}$

if  $A[i] < A[i-1]$

exchange(  $A[i]$ ,  $A[i-1]$  )

پیش از این که بزرگ شود

( Peak memory ) . میتواند RAM را

بیش از هر الگوریتم در حین اجرا

سازمانی از حافظه RAM

را خواهد کرد.

نه را ز کل محتویات

که در راه رفته باشد RAM را

را خواهد کرد.

$A \sim \text{حل اول:n}$

حکم طرفه الگوریتم مرتب سازی مبادی

BubbleSort( A )

for  $r=1$  to  $A.length - 1$

for  $i=2$  to  $A.length$

if  $A[i] < A[i-1]$

exchange(  $A[i]$ ,  $A[i-1]$  )

Space

دستگاهی

$S(n) = O(n)$

"Every Case"

روج \* . در حکم زمان و حافظه

مرتبه بزرگای زمان و حافظه برای

اس ن

از هر سو وارد انداره زدنی

ارفه طبعی کنید

جواب

اللوریم مرتب سازی جابجایی در Every case

$T(n) = O(n^2)$  از نظر زمان اجرا از مرتبه

$S(n) = O(n)$  و از نظر حافظه از مرتبه

ج&gt;) ع.ب&gt;ج&gt; ت&gt; ج&gt; ا&gt;

BubbleSort(A)

for r=1 to A.length-1      Worst case  
 $O(n^2)$

isSorted=True

for i=2 to A.length-r+1      Best  
case

if A[i] < A[i-1]

exchange(A[i], A[i-1])

isSorted=False

if isSorted then break

## Insert Sort

الgoritم مرتب سازی درج

Insert Sort

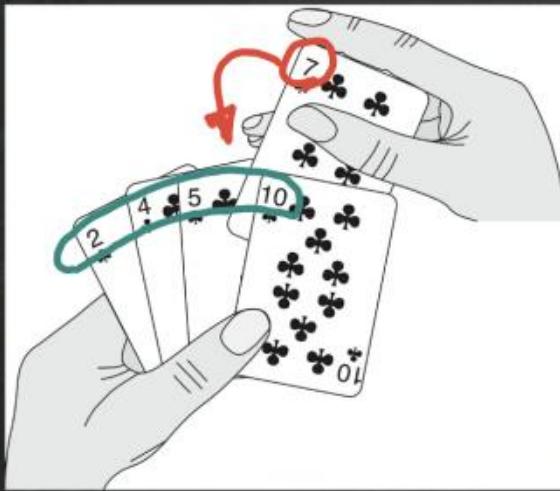
Insertion Sort

صور کلی مرتب سازی

فرض کنید آرایه  $A$  باشد

که را در این مرحله هدف بازاری  
باشد و مسیر که

$$a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$$



زیر نحوه تاکنون مرتب

2	4	5	10
---	---	---	----

بر عدای  $7$  از  
محض هنوز  
مرتب نه.

1	2	3	4	5	6
5	2	4	6	1	3

1	2	3	4	5	6
2	5	4	6	1	3

1	2	3	4	5	6
2	4	5	6	1	3

1	2	3	4	5	6
2	4	5	6	1	3

1	2	3	4	5	6
1	2	4	5	6	3

1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

Insertion-Sort(A)

اللُّوْرِيْمَ مُرِبَّ سَازِيْ (ج)

for  $j=2$  to  $A.length$

key =  $A[j]$

// Insert  $A[j]$  into the sorted sequence  $A[1 \dots j-1]$

$i=j-1$

while  $i > 0$  and  $A[i] > key$

- حلَّةٌ لِّكَلَّةٍ /  
on /  $i \leftarrow i-1$

$A[i+1] = A[i]$

- عَصْرِي اسْتَهْوَى وَكَارَاسْتَهْوَى / درج سور

$i = i-1$

- حلَّةٌ لِّكَلَّةٍ /  
عَصْرِي اسْتَهْوَى وَكَارَاسْتَهْوَى / كَارَ

$A[i+1] = key$  -  
برَكَتَ حَصَرَ وَبَانَ مَهْمَهَ رَاسْتَهْوَى /  $A[j]$   
اده سور

الألوريم مرتب سارلي (رج)  
 معمولاً در قلب  
 يتابع طراح معنئم

Insertion-Sort( $A$ ) →

$\text{for } j = 2 \text{ to } A.\text{length}$   
 $\text{key} = A[j]$   
 // Insert  $A[j]$  into the sorted sequence  $A[1 \dots j-1]$

$i = j - 1$  Comments  
 while  $i > 0$  and  $A[i] > \text{key}$   
 $A[i+1] = A[i]$   
 $i = i - 1$   
 $A[i+1] = \text{key}$

ارسانی برای اختصار نوع داده ای  
 متغیرها را بازی فرم  
 اردو می بینیج  
 اس طربا و روکشی الوريم  
 لئنی مفروضہ = مسئلہ واریج

Insertion-Sort(A)

الgoritم مرتب سازی درج

for  $j=2$  to  $A.length$  {

    key =  $A[j]$

    // Insert  $A[j]$  into the sorted sequence  $A[1 \dots j-1]$

$i=j-1$

    while  $i > 0$  and  $A[i] > key$  {

$A[i+1] = A[i]$

$i = i-1$

    }

$A[i+1] = key$

(syntax)

بررسی مراحل زیر باش  
وقتی که این مرحله انجام شود

که خاصیت زبان برنامه نویسی است  
بلوک را صرفه با تورنمنٹ ها تعیین ننم

## Insertion-Sort(A)

الgoritم مرتب سازی (رج)

1 for  $j=2$  to  $A.length$  "  $A[1] \leq \dots \leq A[j]$  " بعد اجرا خطا هوا و مانع  
2 key =  $A[j]$  // Insert  $A[j]$  into the sorted sequence  $A[1 \dots j-1]$   
3  
4  $i=j-1$  منص الgoritم مرتب سازی (رج)  
5 while  $i > 0$  and  $A[i] > key$   
6  $A[i+1] = A[i]$ ,  $A[j] \leftarrow$  عنصر for  $j$  حلقة  
7  $i=i-1$   
8  $A[i+1] = key$  ریکاردن بدل مرتب شده  
→  $\rightarrow$  توضیح (رج)  $\rightarrow$   $A[1 \dots j-1]$