

BIG



هنا طريقة لتقييم الخوارزميات Algorithms
ولتقدير على حساب عدد خطوات البرنامج أو خطوات

التنفيذ Step Execution

* جملته الإعلان عن المتغيرات لا يتم حساب

لا تحسب $int \ x$

تحتسب $int \ y = 20$

Public void max (int a, int b) لا تحسب

{ لا تحسب

ز
ز
ز

” يا أيح الذين آمنوا

صلوا عليه وسلموا

تسليما ”

اللهم صل على محمد وعلى آله

وصحبه وسلم

السؤال المهم

كيف يتم حساب جملة for ؟

كيف يتم حساب if - else ؟

Example: write method to calculate $\sum_{i=1}^n$

$$\therefore \text{total} = 1 + 2 + 3 + \dots + n$$

```
public int Sum (int n)
{
    int i, total;
    total = 0;
    for ( i = 1 ; i <= n ; i++ )
    {
        total = total + i;
    }
    return total;
}
```

عند حساب عدد مرات عملية المقارنة في جملة for

عدد مرات المقارنة = النسخة - البداية + 1

إذا كان يوجد في الشرط تابع for علامة = يتم زيادته 1

عدد مرات المقارنة = النسخة - البداية + 1 + 1

ما بداخل for يتم حاسبه عند كل مرة (عدد مرات المقارنة - 1)

$$SE = 1 + n + 1 + n + 1 = 2n + 3 \Rightarrow O(n)$$

قانون المتوالية الحسابية

$$\sum_{i=1}^n \frac{n(n+1)}{2}$$

151 ريس
106 ريس

```

public int sum (int n)
{
    int total ;

    total = n*(n+1) / 2
    return total ;
}

```

$$SE = 2 \Rightarrow O(2) = O(1)$$

أي رقم مهما كانت قيمته يكون إلى $O(1)$

$$O(50) = O(1)$$

$$O(1000) = O(1)$$

إذا كان C مصدراً ثابتاً فإن

$$O(C) = O(1)$$

Example: by using for find $\sum_{i=1}^{20} i$

$$\text{Sum} = 1 + 2 + 3 + \dots + 20$$

```
public int sum ( )
{
```

```
    int i, total;
```

```
    total = 0;
```

النتيجة - البداية 1 + 1 + 1
20 - 1 + 1 + 1

```
    for (i = 1; i <= 20; i++)
```

```
    {
```

```
        total = total + i;
```

```
    }
```

```
    return total;
```

```
}
```

$$SE = 1 + 21 + 20 + 1 = 43$$

$$O(43) = O(1)$$

أحمد فؤاد

Ex: Compute SE (step execution) and big O for the following Code

$x = 0$;

1

for ($i = -2$; $i < n$; $i++$)

$n+3$

{

$x = x + i$;

$n+2$

$y = x + 2$;

$n+2$

}

S.O.P (x) ;

1

No of Comparison عدد مرات المقارنة

$$\text{end} - \text{start} + 1$$

$$n - (-2) + 1 = n + 2 + 1 = n + 3$$

ما بداخل for هو ؟ جملة كل مرة يتم تنفيذ

عدد مرات المقارنة - 1 \therefore $n + 3 - 1$

$$\begin{aligned} \text{SE} &= 1 + \underbrace{n+3}_{\text{مقارنته}} + \underbrace{n+2}_{\text{أول جملة}} + \underbrace{n+2}_{\text{ثاني جملة}} + 1 \\ &= 3n + 9 \Rightarrow O(n) \end{aligned}$$

```
int func ( a [ ], n )
```

```
{
```

```
    int x = 5;
```

```
    [1]
```

```
    for ( i = 1; i <= n; i++ ) (n+1)
```

```
{
```

```
    for ( j = 1; j < n; j++ ) (n)
```

```
    {
```

```
        x = x + i + j
```

```
        s.o.p (x)
```

```
    }
```

```
}
```

$n \times$

$(n-1) \times$

$$\text{Steps} = [1] + [n+1] + \frac{n \times n}{2} + n \cdot (n-1) + n(n-1)$$

$$= 1 + \cancel{n+1} + \underline{n^2} + \underline{n^2} - \cancel{n} + \underline{n^2} - n$$

$$= 3n^2 - n + 2$$

$$= O(n^2)$$

قانون هام

$\boxed{1}$ $\boxed{n+1}$ $\text{int } x = 1$ و $\text{for } (i = 1 \text{ و } i \leq n \text{ و } i++)$

\boxed{n} $\{$ $\text{sum} = 1$ و

$\boxed{\frac{n(n+1)}{2} + 1}$ $\text{for } (j = 1 \text{ و } j \leq i \text{ و } j++)$

$\boxed{\frac{n(n+1)}{2}}$ $\{$ $x = i + j$

$\boxed{\frac{n(n+1)}{2}}$ $y = x + 3$ و

$\}$

$\}$

لاحظ ان for الداخلية مع عداد ن يبدأ من

صفر صفر ولكن في المقامه نصير على عداد

for المقامه هنا نطبع قانون 151 155

Ex:

```

int s = 0;
for (i = 3; i < n; i++)
    s = s + i - 2;
s.o.p(s);

```

الط

Ex:

```

int s = 0;
int i = 1;
while (i <= n)
{
    s = s + i;
    i++;
}
return s;

```


الدوال الأسية و الدوال اللوغاريتمية
 لضادف أحياناً أن الحوار زعيان قد يكون 2^n
 وقد يكون $\log n$ والرتب التالي يوضح
 حالات O المختلفة

	$O(1)$	
	$O(\log n)$	
	$O(n)$	
	$O(n \log n)$	
الأسوأ	$O(n^2)$	2 for
	$O(n^3)$	3 for
	$O(2^n)$	
	$O(n!)$	مضروب n

Log

الدوال اللوغاريتمية

$\text{Log } n+1$ for ($i = 1$ و $i \leq n$ و $i = i * 2$)
 {
 $\text{Log } n$ $sum = sum + i$ و
 }

$\text{Log } n+1$ for ($i = n$ و $i \geq 1$ و $i = i / 2$)
 {
 $\text{Log } n$ $sum = sum + i$ و
 }

عندما يكون لدينا عدد ويكون مضارب
 الزيادة ضرب 2 أو قسمة 2 يكون
 عدد مرات التكرار $\log n$
 مهم جداً

Ex:

```
for (i=1; i <= n; i = i+1)
{
```

$n+1$

```
    for (j=1; j <= n; j = j*2)
    {
```

$\log n + 1$

```
        _____;
        _____;
    }
```

$\log n$

$n *$

```
}
```

$$SE = n + 1 + n (\log n + 1) + n \log n + n \log n$$

$$= n + 1 + n \log n + n + 2 n \log n$$

$$= 3 n \log n + 2 n + 1$$

$$= O(n \log n)$$

الله أكبر

وصل رب زدني علما

حركات ٣ / عمر فؤاد

for ($i = 1$ و $i < n$ و $i = i + 3$)

{

~~~~~

~~~~~

}

for ($i = 1$ و $i < 17$ و $i = i + 4$)

{

~~~~~

~~~~~

}

for ($i = 1$ و $i \leq n$ و $i = i + 1$)

{

for ($j = i$ و $j \leq i + 3$ و $j++$)

{

~~~~~

}

1  
5  
9  
13  
~~~~~  
17
خرب الترط