

Julio Regueira Gonzalez UO309022

CPU: Intel Core i5-10400F 2.90GHz 12cpus

Memoria: 16GB DDR4

Ejercicio 1:  $5,8 \cdot 10^8$  - 50 años

Ejercicio 2:

1 millon 10 millones 50 millones 100 millones 200 millones

Numero de valores	Tiempo ms
1 millon	5
10 millones	49
50 millones	241
100 millones	477
200 millones	957

### ¿Por qué a veces el tiempo medido sale 0?

Porque la función `currentTimeMillis()` mide el tiempo en milisegundos. Si una ejecución del algoritmo es lo suficientemente rapida (menos de 1ms) la diferencia entre el tiempo final e inicial es 0

### ¿A partir de qué tamaño de problema (n) empezamos a obtener tiempos fiables?

A partir de poco más de los 10 millones, pues un tiempo fiable es de 50ms

Ejercicio 3:

```
C:\Users\U0309022\Desktop\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector3 1000000
n  tTiempo
10000  0
20000  0
40000  0
80000  1
160000 1
320000 2
640000 3
1280000 6
2560000 12
5120000 24
10240000 50
20480000 97
40960000 196
81920000 388
Fin de la medicion de tiempos *****
```

n	t
10000	0
20000	0
40000	0
80000	1
160000	1
320000	2
640000	3
1280000	6
2560000	12
5120000	24
10240000	50
20480000	97
40960000	196
81920000	388

#### Ejercicio 4: Vector4

Numero de repeticiones = 1

```
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector4 1
repeticiones = 1
n      Tiempo
10000  0
20000  0
40000  0
80000  1
160000 1
320000 2
640000 5
1280000 11
2560000 22
5120000 45
10240000 92
20480000 183
40960000 365
81920000 723
Fin de la medicion de tiempos *****
```

n	t
10000	0
20000	0
40000	0
80000	1
160000	1
320000	2
640000	5
1280000	11
2560000	22
5120000	45
10240000	92
20480000	183
40960000	365

81920000	723
----------	-----

Numero de repeticiones = 10

```
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector4
repeticiones = 10
n      Tiempo
10000  0
20000  1
40000  3
80000  8
160000 14
320000 28
640000 94
1280000 113
2560000 230
5120000 464
10240000 913
20480000 1824
40960000 3636
81920000 7278

Fin de la medicion de tiempos *****
```

n	t
10000	0
20000	1
40000	3
80000	8
160000	14
320000	28
640000	94
1280000	113
2560000	230
5120000	464
10240000	913
20480000	1824
40960000	3636
81920000	7278

Numero de repeticiones = 100

```
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector4 100
repeticiones = 100
n      Tiempo
10000  8
20000  18
40000  35
80000  71
160000 145
320000 282
640000 575
1280000 1140
2560000 2289
5120000 4579
10240000 9058
20480000 18315
40960000 36387
81920000 73638

Fin de la medicion de tiempos *****
```

n	t
10000	8
20000	18
40000	35
80000	71
160000	145
320000	282
640000	575
1280000	1140
2560000	2289
5120000	4579
10240000	9058
20480000	18315
40960000	36387
81920000	73638

Numero de repeticiones = 1000

```

C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector4 1000
repeticiones = 1000
n      Tiempo
10000  88
20000  176
40000  398
80000  713
160000 1460
320000 2868
640000 5816
1280000 11597
2560000 22920
5120000 45813
^C
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>|

```

n	t
10000	88
20000	176
40000	398
80000	713
160000	1460
320000	2868
640000	5816
1280000	11597
2560000	22920
5120000	45813
10240000	FDT
20480000	FDT
40960000	FDT
81920000	FDT

Numero de repeticiones = 100000

```

C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector4 100000
repeticiones = 100000
n      Tiempo
10000  8890
20000  17859
40000  36002
80000  70822
^C
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>|

```

n	t
10000	8890
20000	17859
40000	36002
80000	70822
160000	FDT
320000	FDT
640000	FDT
1280000	FDT
2560000	FDT
5120000	FDT
10240000	FDT
20480000	FDT
40960000	FDT
81920000	FDT

Numero de repeticiones = 10000000

```

C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector4 10000000
repeticiones = 10000000
n      Tiempo
^C
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>|

```

n	t
10000	FDT
20000	FDT
40000	FDT
80000	FDT
160000	FDT
320000	FDT
640000	FDT
1280000	FDT
2560000	FDT
5120000	FDT
10240000	FDT

20480000	FDT
40960000	FDT
81920000	FDT

**¿Qué pasa con el tiempo si el tamaño del problema se multiplica por 2?**

El tiempo de ejecución se multiplicaría por 2 aproximadamente de manera teorica

**¿Qué pasa con el tiempo si el tamaño del problema se multiplica por otro k que no sea 2? (Pruebe, por ejemplo, para k=3 y k=4 y compruebe los tiempos obtenidos.)**

Se multiplicará igual por ese mismo k

**¿Razone si los tiempos obtenidos son los que se esperaban de la complejidad lineal  $O(n)$ ?**

Si, la relación lineal se mantiene más o menos constante para tamaños de n distintos.

Numero de repeticiones = 1

n	Tsuma	Tmaximo
10000	1	0
20000	0	0
40000	0	0
80000	1	1
160000	2	2
320000	3	3
640000	6	7
1280000	12	14
2560000	24	26
5120000	45	53
10240000	91	106
20480000	181	232
40960000	364	430
81920000	756	866

n	Tcoincidencias1	Tcoincidencias2
---	-----------------	-----------------

10000	684	0
20000	2735	1
40000	11016	2
80000	43823	1
160000	177151	2
320000	FDT	3
640000	FDT	10
1280000	FDT	13
2560000	FDT	25
5120000	FDT	50
10240000	FDT	100
20480000	FDT	202
40960000	FDT	401
81920000	FDT	836

Los tiempos tienen sentido, se ve claramente que coincidencias1 tiene una complejidad cuadrática y coincidencias2 tiene una lineal. Máximo por otra parte también tiene sentido pues al ser lineal, sus tiempos son parecidos a los del algoritmo de suma

```
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector3 1
n  tTiempo
10000  1
20000  0
40000  0
80000  1
160000 2
320000 3
640000 6
1280000 12
2560000 24
5120000 45
10240000 91
20480000 181
40960000 364
81920000 756

Fin de la medicion de tiempos *****
```



```

C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector5 1
repeticiones = 1
n      Tiempo
10000   0
20000   0
40000   0
80000   1
160000  2
320000  3
640000  7
1280000 14
2560000 26
5120000 53
10240000 106
20480000 232
40960000 430
81920000 866

Fin de la medicion de tiempos *****

```

```

Fin de la medicion de tiempos *****

C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector6 1
repeticiones = 1
n      Tiempo
10000   684
20000  2735
40000  11016
80000  43823
160000 177151
^C
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>

```

```

^C
C:\Users\julio\OneDrive\Escritorio\alg_JulioRegueiraGonzalezU0309022\p11>java -Xint p11.Vector7 1
repeticiones = 1
n      Tiempo
10000   0
20000   1
40000   2
80000   1
160000  2
320000  3
640000  10
1280000 13
2560000 25
5120000 50
10240000 100
20480000 202
40960000 401
81920000 836

Fin de la medicion de tiempos *****

```