

Práctica 1:Eficiencia

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas

EJERCICIO 1

- Hardware usado:
 - CPU: Cuádruple núcleo Intel® Core™ i5-2430M CPU
 - Velocidad de reloj: 2.40GHz
 - Memoria RAM: 5,8 GiB
- Sistema operativo:
 - elementary OS 0.3 Freya (64-bit)

EFICIENCIA TEÓRICA

```
1 void ordenar(int *v, int n){
2     for (int i=0; i<n-1; i++){
3         for (int j=0; j<n-i-1; j++){
4             if (v[j]>v[j+1]){
5                 int aux = v[j];
6                 v[j] = v[j+1];
7                 v[j+1] = aux;
8             }
9         }
10    }
11 }
```

Línea 2: 3 Operaciones elementales (OE) (asignación, comparación, incremento)

Línea 3: 3 OE (asignación, comparación $i < n-1$, incremento)

Línea 4: 3 OE (acceso al elemento $v[j]$ y $v[j+1]$, comparación $v[j] > v[j+1]$)

Línea 5: 2 OE (acceso al elemento $v[j]$, asignación)

Línea 6: 2 OE (acceso al elemento $v[j]$ y $v[j+1]$, asignación)

Línea 7: 2 OE (acceso al elemento $v[j+1]$, asignación)

$$T(n) = \sum_{i=0}^{n-1} 3 + \sum_{j=0}^{n-i-1} (3 + 3 + \max(2, 3, 2)) = \sum_{i=0}^{n-1} 3 + \sum_{j=0}^{n-i-1} 9 = \sum_{i=0}^{n-1} 3 + 9 \cdot (n-i) = \sum_{i=0}^{n-1} 3 + \sum_{i=0}^{n-1} 9n - \sum_{i=0}^{n-1} i = 3n + 9n^2 - \frac{n(n+1)}{2}$$

$$T(n) = \frac{17}{2}n^2 + \frac{5}{2}n = 8.5n^2 + 2.5n$$

EFICIENCIA EMPÍRICA

A través de *ejecuciones_ordenacion.bash* ejecutamos varias veces el programa y generamos un fichero con los datos obtenidos para poder dibujar su gráfica y compararla con la hallada teóricamente

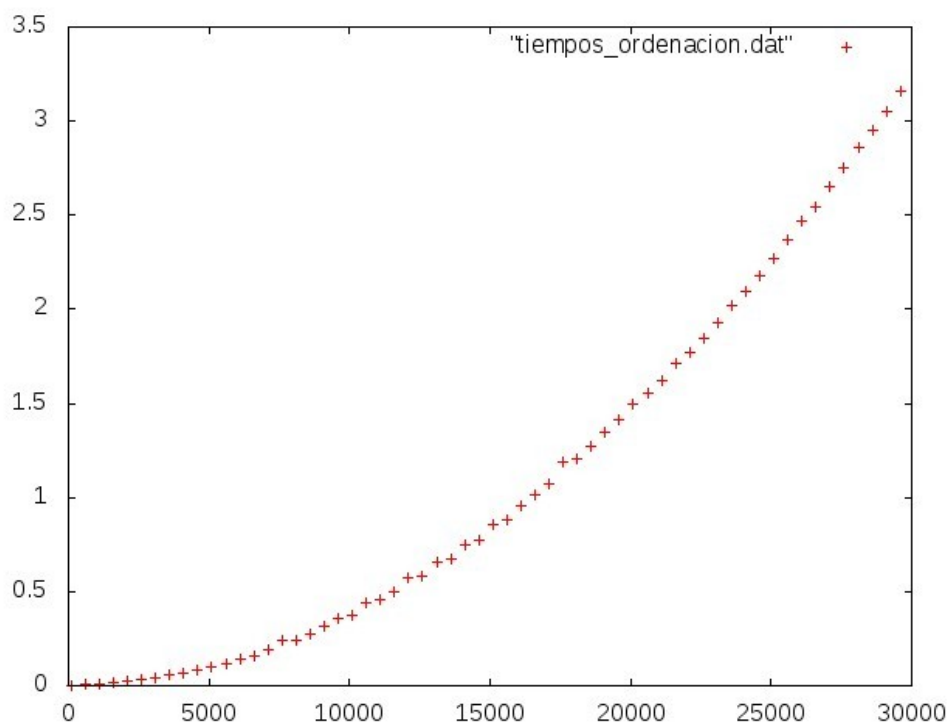
Para ejecutar *ejecuciones_ordenacion.bash* (*./ejecuciones_ordenacion.bash*) primero debemos darle permisos de ejecución con *chmod a+x ejecuciones_ordenacion.bash* y haber creado el ejecutable a través de la orden *g++ ordenacion.cpp -o ordenacion*, estando almacenado el programa en un fichero *ordenacion.cpp*

```
#ejecuciones_ordenacion.bash

#!/bin/bash
inicio=100
fin=30000
incremento=500
ejecutable=ordenacion
salida=tiempos_ordenacion.dat

i=$(( $inicio ))
echo > $salida
while [ $i -le $fin ]
do
    echo Ejecución tam = $i
    echo `./$ejecutable $i 10000` >> $salida
    i=$((i+$incremento))
done
```

La gráfica correspondiente a los datos almacenados en *tiempos_ordenacion.dat* es la siguiente:



Seguidamente dibujamos superpuestas la función teórica y la empírica, pero debemos tener en cuenta para la función teórica, la velocidad de reloj, siendo en este caso 2.4 GHz, luego

$$\frac{T(n)}{\text{velocidad de reloj}} = \frac{T(n)}{2.4 \text{ GHz}} = \frac{T(n)}{2.4 \cdot 10^9}$$

