

Especificaciones dispositivo

so : "Ubuntu 18.04.3 LTS"

gcc : (Ubuntu 7.4.0-1ubuntu1~18.04.1) 7.4.0

cpu family : 6

model : 142

model name : Intel(R) Core(TM) i7-8550U CPU @ 1.80GHz

stepping : 10

microcode : 0xb4

cpu MHz : 800.045

cache size : 8192 KB

Ejercicio 1

El siguiente código realiza la ordenación mediante el algoritmo de la burbuja:

```
void ordenar(int *v, int n) {  
    for (int i=0; i<n-1; i++)  
        for (int j=0; j<n-i-1; j++)  
            if (v[j]>v[j+1]) {  
                int aux = v[j];  
                v[j] = v[j+1];  
                v[j+1] = aux;  
            }  
}
```

Calcule la eficiencia teórica de este algoritmo. A continuación replique el experimento que se ha hecho antes (búsqueda lineal) con este nuevo código. Debe:

- Crear un fichero ordenacion.cpp con el programa completo para realizar una ejecución del algoritmo.
- Crear un script ejecuciones_ordenacion.csh en C-Shell que permite ejecutar varias veces el programa anterior y generar un fichero con los datos obtenidos.
- Usar gnuplot para dibujar los datos obtenidos en el apartado previo. Los datos deben contener tiempos de ejecución para tamaños del vector 100, 600, 1100, ..., 30000.

Pruebe a dibujar superpuestas la función con la eficiencia teórica y la empírica. ¿Qué sucede?

Solución

Eficiencia Teórica

Para hacer el cálculo vamos a simplificar el problema, el cuerpo del bucle que es donde más tiempo se va a invertir

$$T(n) = \sum_{i=0}^{n-2} \sum_{j=0}^{n-i-1} a$$

Si resolvemos el sumatorio interior:

$$\sum_{j=0}^{n-i-1} a = a + an - i - 1$$

Pasamos a resolver el problema que consta ya de un último sumatorio, ya antes de resolver el ejercicio podemos observar que el resultado va a ser un polinomio de segundo grado. Dando como resultado un $O(n^2)$.

$$T(n) = \sum_{i=0}^{n-2} a + an - i - 1 = an^2 + 2an + a + \frac{-n^2 - 3n}{2} - 1$$

Como predijimos anteriormente el resultado es un polinomio de segundo grado por lo que la eficiencia teórica es :

$O(n^2)$

Eficiencia Empírica

Gráfica obtenido como resultado de representar los datos almacenados en tiempos_operacion.txt usando gnuplot.

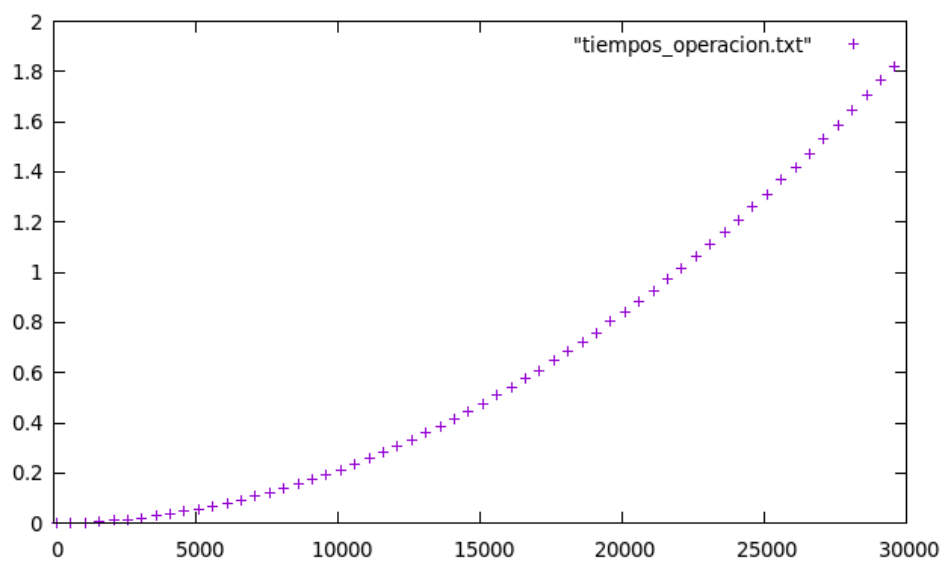


Ilustración 1: Imagen 1. Resultado ordenación burbuja