

PRACTICA 1: EFICIENCIA DE LOS ALGORITMOS

M^ªCarmen Pegalajar

mcarmen@decsai.ugr.es

DESP 23 4^ª PLANTA

OBJETIVO DE LA PRACTICA



- El alumno comprenda la **importancia de analizar la eficiencia de los algoritmos** y se familiarice con las formas de llevarlo a cabo.
- Estudio teórico de un algoritmo
- Estudio empírico de un algoritmo.

2 Cálculo del tiempo teórico

- $T(n)$: número de operaciones requeridas para un caso concreto del problema caracterizado por tener un tamaño n .
- El análisis que nos interesa será el **peor caso**
- Una vez calculado $T(n)$ se calculará la eficiencia del algoritmo $O(.)$

Algoritmo de Ordenación por Burbuja

```
1. void burbuja(int T[], int inicial, int final)
2. {
3.     int i, j;
4.     int aux;
5.     for (i = inicial; i < final - 1; i++)
6.         for (j = final - 1; j > i; j--)
7.             if (T[j] < T[j-1])
8.                 {
9.                     aux = T[j];
10.                    T[j] = T[j-1];
11.                    T[j-1] = aux;
12.                }
13. }
```

-Las líneas 7 a 12 lo podemos acotar con una constante a
-Por tanto estas líneas se ejecutan un número de veces $(final-1)-(i+1)+1=final-i-1$
-A su vez este bucle se ejecuta una serie de veces:

$$\sum_{i=inicial}^{final-2} \sum_{j=i+1}^{final-1} a$$
$$\sum_{i=1}^{n-2} \sum_{j=i+1}^{n-1} a$$

Realizando la sumatoria interior en (2) obtenemos:

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

Y finalmente tenemos:

$$\frac{a}{2}n^2 - \frac{3a}{2}n + a$$

3 Cálculo de la eficiencia empírica

- Estudiar **experimentalmente** el comportamiento del algoritmo.
- Para cada **tamaño de las entradas** calcularemos el **tiempo empleado**
- **clock_t tantes;**
 - ▣ Capturamos el valor del reloj antes de la ejecución del algoritmo antes de la ejecución del algoritmo
- **clock_t tdespues;**
 - ▣ Contendrá el valor del reloj después de la ejecución del algoritmo en cuestión

3 Cálculo de la eficiencia empírica

- Ejemplo: Obtención del tiempo del algoritmo de ordenación burbuja

```
tantes=clock();//Captura el valor del reloj antes de la  
                //llamada a burbuja
```

```
Burbuja(T,0, n); // Llama al algoritmo de ordenación  
                //burbuja
```

```
Tdespues=clock();//Captura el valor del reloj después de  
                //la ejecución de burbuja
```

3 Cálculo de la eficiencia empírica

- Obtención del número de segundos:

```
cout <<(double)(tdespues-tantes)/CLOCKS_PER_SEC<<  
endl;
```

- Para usar estas sentencias es necesario *include ctime*.
- Para casos muy pequeños, el tiempo medido es muy pequeño, por lo que el resultado será 0 segundos.
- Estos tiempos tan pequeños se pueden medir de forma indirecta ejecutando la sentencia que nos interesa muchas veces y después dividiendo el tiempo total por el número de veces que se ha ejecutado

3 Cálculo de la eficiencia empírica

```
#include <ctime>
```

```
...
```

```
    clock_t tantes,tdespues;
```

```
    double tiempo_transcurrido;
```

```
    const int NUM_VECES=10000;
```

```
    int i;
```

```
    tantes=clock();
```

```
    for (i=0; i<NUM_VECES;i++)
```

```
        //Sentencia cuyo tiempo se pretende medir
```

```
    tdespues = clock();
```

```
    tiempo_transcurrido=((double)(tdespues-tantes)/  
    (CLOCKS_PER_SEC*(double)NUM_VECES));
```


3 Cálculo de la eficiencia empírica



- Para obtener la **eficiencia empírica** deberemos de ejecutar el mismo algoritmo para **diferentes ejemplos**.
- Para un algoritmo de ordenación lo ejecutaremos para diferentes tamaños del vector a ordenar y obtendremos el tiempo. Estos tiempos los almacenaremos en un fichero

3 Cálculo de la eficiencia empírica

MACRO:

```
#!/bin/csh -vx
```

```
@ i = 10
```

```
echo "">burbuja.dat
```

```
while ( $i < 10000 )
```

```
    echo " $i 'burbuja $i'" > >burbuja.dat
```

```
@ i += 100
```

```
end
```

3 Cálculo de la eficiencia empírica

- Va a escribir en el fichero burbuja.dat el tiempo en segundos que tarda el algoritmo de ordenación en ordenar vectores de 10 a 10000 elementos
- Las muestras se han tomado de 100 en 100.
- Para poder ejecutar esta macro debeis de darle a ésta permisos de ejecución.
 - ▣ `chmod +x macro`
- y a continuación ejecutar la macro como `./macro`

3 Cálculo de la eficiencia empírica



NOTA:

- Cuando redactéis un informe sobre la eficiencia empírica de un algoritmo deberán aparecer todos los detalles relevantes al proceso de medida:
 - ▣ tipo de ordenador utilizado,
 - ▣ compilador empleado,
 - ▣ opciones de compilación, etc.