

Burbuja Bidireccional

Análisis de algoritmos

Grupo PM2e

UTEM

26 de julio de 2013

Introducción

Desde los inicios de la computación, se han buscado y analizado muchos métodos de ordenamiento y cómo han de mejorarse para ser lo más eficiente posible.

Uno de ellos es el método de ordenamiento burbuja bidireccional que surge como una mejora al ya conocido método burbuja simple, que se considera sencillo de comprender e implementar, pero ineficiente por su forma de operar.

Historia

- En el año 1956 se registra el inicio del método BubbleSort.
- De la burbuja bidireccional no se tiene información precisa sobre su origen.

Funcionamiento

La eficiencia de estos algoritmos se mide de acuerdo al número de comparaciones e intercambios que deben hacer, los cuales están en función del número de elementos “ n ” que contiene el arreglo.

Los métodos de ordenamiento burbuja son algoritmos de intercambio, es decir, se toman los elementos de dos en dos, se comparan y bajo un determinado criterio se intercambia su valor. Este procedimiento se repite hasta que se comparan todos los elementos y ya no se producen más intercambios.

Algoritmo

```
izquierda = 0;
derecha = Arreglo.length;
do{
    for(int i = derecha; i>0; i--){
        if(Arreglo[i-1]>Arreglo[i]){
            int aux = Arreglo[i];
            Arreglo[i] = Arreglo[i-1];
            Arreglo[i-1] = aux;
        }
    }
    izquierda++;
    for(int j = izquierda; j<Arreglo.length-1; j++){
        if(Arreglo[j+1]<Arreglo[j]){
            int aux = Arreglo[j];
            Arreglo[j] = Arreglo[j+1];
            Arreglo[j+1] = aux;
        }
    }
    derecha--;
}while(derecha >= izquierda);
```

$$T(n) = 34n^2 + 3n + 7 \in O(n^2)$$

¿Cómo funciona?

1 2 3 4 5

P	D	A	Z	F
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 5.
- Compara: Z con F, y hace un intercambio.

¿Cómo funciona?

1 2 3 4 5

P	D	A	Z	F
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 5.
- Compara: Z con F, y hace un intercambio.

1 2 3 4 5

P	D	A	Z	F
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 5.
- Compara: Z con F, y hace un intercambio.

P	D	A	F	Z
---	---	---	---	---

- Compara: A con F, no hay intercambio.
- Compara: D con A, se produce intercambio.

P	D	A	F	Z
---	---	---	---	---

- Compara: A con F, no hay intercambio.
- Compara: D con A, se produce intercambio.

P	A	D	F	Z
---	---	---	---	---

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡

1 2 3 4 5

P	A	D	F	Z
---	---	---	---	---

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡

A	P	D	F	Z
---	---	---	---	---

A	P	D	F	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 2.
- Compara las posiciones 2 y 3, y hay intercambio.

A	P	D	F	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 2.
- Compara las posiciones 2 y 3, y hay intercambio.

A	D	P	F	Z
---	---	---	---	---

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡

A	D	P	F	Z
---	---	---	---	---

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ 🔍 ↺ ↻

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡

1 2 3 4 5

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 4.
- Compara F y P, no hay intercambio.
- Compara D y F, no hay intercambio.
- Queda D en su posición final.

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ 🔍 ↺ ↻

1 2 3 4 5

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 4.
- Compara F y P, no hay intercambio.
- Compara D y F, no hay intercambio.
- Queda D en su posición final.

1 2 3 4 5

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 4.
- Compara F y P, no hay intercambio.
- Compara D y F, no hay intercambio.
- Queda D en su posición final.

1 2 3 4 5

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 4.
- Compara F y P, no hay intercambio.
- Compara D y F, no hay intercambio.
- Queda D en su posición final.

1 2 3 4 5

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 3.
- Compara P y F, no hay intercambio.
- Queda P en su posición definitiva.

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 3.
- Compara P y F, no hay intercambio.
- Queda P en su posición definitiva.

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

- Comienza en la posición 3.
- Compara P y F, no hay intercambio.
- Queda P en su posición definitiva.

A D F P Z

- Comienza en la posición 3.
- Compara P y F, no hay intercambio.
- Queda P en su posición definitiva.

A	D	F	P	Z
---	---	---	---	---

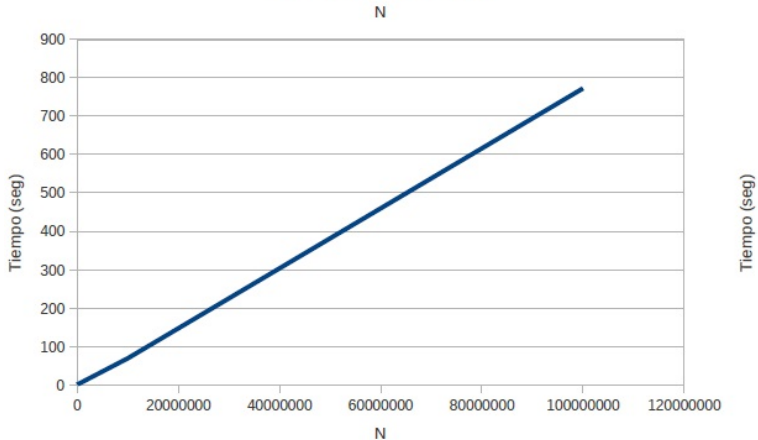
- A D F P Z

Mejor Caso

N	Tiempo(seg)
1.000	0,101
10.000	0,085
100.000	0,707
1.000.000	7,064
10.000.000	68,935
100.000.000	773,017

Burbuja Bidireccional

Análisis del mejor caso



Caso Promedio

N	Tiempo(seg)
1.000	2,024
10.000	181,709
100.000	19055,268

El gráfico muestra la complejidad de tiempo de ejecución de un algoritmo de ordenamiento. El eje horizontal (X) es 'Nº de datos' (log escala) y el eje vertical (Y) es 'Tiempo (seg)'. Se muestra una curva cuadrática que pasa por los puntos (1000, 0), (10000, 0) y (100000, 18000).

Peor Caso

N	Tiempo(seg)
1.000	7,707
10.000	431,335
100.000	8422,845

Conclusiones

- El método de la burbuja bidireccional representa una mejora real al método de la burbuja simple, debido a que hace un menor número de comparaciones, más aún cuando el arreglo ya se encuentra ordenado.
- En los experimentos realizados la diferencia de tiempos en sus distintos niveles de datos (1.000, 10.000, 100.000, 1.000.000, 10.000.000, 100.000.000) de acuerdo al peor caso, caso promedio y mejor caso varían de manera considerable, registrando diferencias de más de 5 horas en su ejecución.