

ALGORÍTMICA: INFORME PARA LA PRÁCTICA 2

En este documento se analizan los tiempos medios (en microsegundos) del algoritmo Quicksort (QS1) y de la variante propuesta (QS2) mediante una serie de pruebas.

La variante se diferencia de la original en que a partir de un valor $nElementosMinimo$ (a comparar con el tamaño del vector), el pivote utilizado en el algoritmo no es el elemento central del vector original, sino la mediana de un vector de tamaño $nMediana$. Dicho vector es rellenado con elementos aleatorios del vector original, y ordenado mediante el algoritmo de ordenación por selección.

Puesto que estamos evaluando la mejora del Quicksort, debemos interpretar el cociente (QS2/QS1) de forma que será mejor cuanto menor sea, puesto que esto nos indica que el algoritmo mejorado ha tardado menos tiempo que el algoritmo normal.

Las pruebas son realizadas para lo siguientes valores:

- Fijos:

nMin = 1000000

nMax = 5000000

inc = 100000

rep = 3 repeticiones

- Variables:

nMediana = 3, 5, 9, 15, 25

nElementosMinimo = 500, 1000, 5000, 10000, 50000

de forma que hay 25 pruebas (5x5).

1. Pruebas

Nota: $x = n_{\text{ElementosMinimo}}$, $y = n_{\text{Mediana}}$

Tabla de cocientes (QS2/QS1)

y\x	500	1000	5000	10000	50000
3	0.999384	1.00111	1.00006	0.999693	1.00103
5	1.00012	0.999923	0.998245	1.00004	0.999786
9	1.00049	0.999928	0.99928	0.999167	0.99871
15	1.00015	1.00099	1.00054	1.00019	1.00024
25	1.00231	1.00092	1.00211	0.999897	1.00135

Tabla de tiempos medios totales para QS1 (microsegundos)

y\x	500	1000	5000	10000	50000
3	468796	468964	469772	470212	469222
5	469225	468833	470408	470501	468514
9	469097	467384	467276	466864	467330
15	467974	467079	470418	467528	466904
25	469834	467426	467293	467765	466985

Tabla de tiempos medios totales para QS2 (microsegundos)

y\x	500	1000	5000	10000	50000
3	468507	469485	469798	470067	469704
5	469281	468797	469582	470520	468518
9	469329	467350	466940	466475	466728
15	468045	467542	470673	467617	467017
25	468850	467857	468278	467717	467616

2. Interpretación

2.1. Mejor combinación de parámetros

El **mejor caso** de los 25 realizados es para el cual $n\text{Mediana} = 5$ y $n\text{ElementosMinimo} = 5000$, con un cociente de 0.998245 (ver gráfica *mediana5nEleMin5000.eps*).

Podemos coger el **peor caso** ($n\text{Mediana} = 25$ y $n\text{ElementosMinimo} = 500$), con un cociente de 1.00231, y tan solo se diferencia de la mejor en 0.004065.

Tras las pruebas realizadas hemos obtenido que 15/25 cocientes son mayores a 1, y por tanto 10/25 son menores a 1. Esto indica que en **15 de las 25** pruebas realizadas, el **QS1** (Quicksort sin mejorar) tuvo mejor rendimiento, mientras que el **QS2** (variante mejorada) fue el mejor en las **10** restantes.

Respecto a cuánta diferencia hay entre los cocientes, todos ellos varían entre sí, como mucho, en milésimas. Es por esto que si realizamos las mismas pruebas varias veces, nos irá saliendo que la mejor combinación no es siempre la misma.

2.1. Evolución de los métodos según $n\text{Mediana}$ y $n\text{ElementosMinimo}$

Fijándonos en la tabla de cocientes, vemos que el aumento de **$n\text{Mediana}$** no cambia nada, ya que no hay ningún patrón de mejora, sino que el cociente aumenta o disminuye indiscriminadamente. Respecto a la variable **$n\text{ElementosMinimo}$** podemos ver que ocurre lo mismo, es decir, que su aumento tampoco implica una mejora del cociente.

3. Conclusión

Tras las pruebas realizadas y el análisis obtenido, podemos concluir que la variante mejorada del Quicksort (QS2) no nos da indicios de que provoque una mejora real respecto al algoritmo original de Quicksort (QS1).