

Informe sobre Taller de Análisis de Complejidad Temporal y Experimentos

Integrantes:

- Manuel Quintero
- Juan Esteban Gallo
- Daniela Llano
- David Erazo

Análisis de algoritmos - Complejidad temporal

Línea	Instrucción	# veces que se ejecuta
	QuickSort(A,p,r)	
1	if p < r	1
2	q = Partition(A,p,r)	n
3	QuickSort(A,p,q-1)	$T(\frac{n}{2})+1$
4	QuickSort(A,q+1,r)	$T(\frac{n}{2})+1$

$$\begin{aligned}
 T(n) &= 2 \left(T\left(\frac{n}{2}\right) \right) + n + 1 \\
 &= 2 \left(2 \left(T\left(\frac{n}{4}\right) \right) + \frac{n}{2} + 1 \right) + n + 1 \\
 &= 2 \left(2 \left(2 \left(T\left(\frac{n}{8}\right) \right) + \frac{n}{4} + 1 \right) + \frac{n}{2} + 1 \right) + n + 1 \\
 &= 2^3 T\left(\frac{n}{2^3}\right) + \sum_{i=0}^{\log_2 n} i \\
 &= 2^{\log_2 n} + n(\log_2 n) + 3 \\
 O(n) &= (log n)n
 \end{aligned}$$

Línea	Instrucción	# veces que se ejecuta
	Randomized-QS(A,p,r)	
1	if p < r	1
2	q = Rand-Parti(A,p,r)	n
3	Randomized-QS(A,p,q-1)	$T(\frac{n}{2})+1$
4	Randomized-QS(A,q+1,r)	$T(\frac{n}{2})+1$

$$T(n) = 2 \left(T\left(\frac{n}{2}\right) \right) + n + 1$$

$$\begin{aligned}
&= 2(2(T(\frac{n}{4})) + \frac{n}{2} + 1) + n + 1 \\
&= 2(2(2(T(\frac{n}{8})) + \frac{n}{4} + 1) + \frac{n}{2} + 1) + n + 1 \\
&= 2^3 T(\frac{n}{2^3}) + \sum_{i=0}^{\log_2 n} i \\
&= 2^{\log_2 n} + n(\log_2 n) + 3
\end{aligned}$$

$$O(n) = (\log n)n$$

Línea	Instrucción	# veces que se ejecuta
	Partition (A,p,r)	
1	x = A[r]	1
2	i = p - 1	1
3	for j = p to r - 1	n + 1
4	if A[j] ≤ x	n
5	i = i + 1	n
6	A[i] ↔ A[j]	n
7	A[i + 1] ↔ A[r]	4
8	return i + 1	1

$$T(n) = 4n+9$$

$$O(n) = n$$

Línea	Instrucción	# veces que se ejecuta
	Rand-Parti (A,p,r)	
1	i = Random(p,r)	1
2	A[r] ↔ A[i]	4
3	return Partition(A,p,r)	n

$$T(n) = n+5$$

$$O(n) = n$$

Diseño de experimentos

1. Unidad experimental:

Para el presente proyecto se procede a tomar una serie de 1000 repeticiones por cada una de las pruebas a ejecutar.

2. Variables de respuesta:

- Tiempo de respuesta del algoritmo: El algoritmo debe ser eficiente para la mayor cantidad de datos propuesta.

3. Factores controlables:

- Tamaño de la muestra: Se presentan arreglos con un tamaño inicial de 1 posición hasta a 10^9 posiciones.

4. **Factores no controlables:**

- Entorno de ejecución del algoritmo:
 - Procesador del equipo donde se procede la ejecución
 - Memoria Ram del equipo donde se procede la ejecución
 - Cantidad de núcleos con los que cuenta el equipo
 - Fragmentación de la memoria del equipo

5. **Factores estudiados:**

- Implementación del algoritmo: Se estudia en qué manera afecta al algoritmo las diferentes formas de implementarlo.
- Tiempos de ejecución: Se estudia la comparación entre los resultados de espera para los diferentes algoritmos, estos pueden variar según si el equipo se encuentre en condiciones favorables:
 - Condiciones favorables: El equipo no presenta ninguna actividad en funcionamiento externa a la ejecución del algoritmo
 - Condiciones no favorables: El equipo presenta diferentes actividades trabajando simultáneamente junto con la ejecución del algoritmo

Este factor hace parte de los no controlables, el cual, en el momento de la realización del experimento, se puede controlar para así tener unos resultados que no afecten la media o tenga una variabilidad muy excesiva.

6. **Niveles:**

En este experimento se decidió elegir como factores de estudio los siguientes niveles:

La siguiente tabla (Tabla.1) representa el orden que presentaron los elementos

<u>Orden de elementos</u>	<u>Nivel de orden</u>
Aleatorizado	1

No ascendente	2
No descendente	3

(Tabla.1)

La siguiente tabla (Tabla.2) representa la cantidad de elementos de entrada

<u>Cantidad de elementos de entrada</u>	<u>Nivel de elementos</u>
10	1
10^2	2
10^3	3
10^4	4
10^5	5

(Tabla.2)

7. Tratamientos:

En el siguiente experimento se medirá el nivel de efectividad en términos de velocidad de los métodos mencionados. Los tratamientos se dividirán entre los niveles ya previamente mencionados siendo los siguientes :

Nivel de Elementos	Nivel de orden	Tratamiento	Tiempo de respuesta del algoritmo (s)
1	1	1	0,0462
1	2	2	0,6265
1	3	3	0,6786
2	1	4	0,5354
2	2	5	0,5071
2	3	6	0,7873
3	1	7	1,4446

3	2	8	1,2393
3	3	9	2,4256
4	1	10	16,9962
4	2	11	16,5959
4	3	12	11,6805
5	1	13	147,8425
5	2	14	133,5435
5	3	15	23,0817

Al momento se han analizado las diferentes situaciones a la cual se va enfrentar el experimento al cabo del tiempo, por un lado

- **¿Qué etapas del análisis y diseño de experimentos se han llevado a cabo hasta el momento? ¿Cuáles hacen falta?**

En este caso hemos realizado las etapas de planeación y realización, debido a que estas actividades son las indicadas para entender, delimitar el problema y seleccionar variables de respuesta y factores. Terminamos esta etapa definiendo los tratamientos a realizar y la organización del trabajo experimental.

Nos hace falta realizar las etapas de análisis, interpretación, control y conclusiones finales.

- **El objetivo del anterior experimento en cual categoría de objetivos de experimentos clasificaría? Explique brevemente.**

El objetivo del experimento estaría ubicado en la categoría de *Diseños para estudiar el efecto de varios factores sobre una o más variables de respuesta*, debido a que en este caso estamos comparando según los factores de tamaño y velocidad en los algoritmos, para saber cual es más eficiente.