

Actividad práctica. Algoritmos de búsqueda

Título	Análisis de algoritmos de búsqueda
Aprendizaje esperado (objetivo)	El alumno demostrará su capacidad para programar diferentes algoritmos de búsqueda y medir el tiempo de ejecución de los mismos bajo determinadas condiciones, así como analizar e interpretar los resultados obtenidos, comparando los diferentes algoritmos.
Instrucciones	<p>Utilizando programación genérica (templates) y sobrecarga de operadores en C++, programa una clase Búsqueda que incluya los siguientes métodos y atributos:</p> <p>Atributos:</p> <pre>vector<T> elementos;</pre> <p>Métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Búsqueda secuencial Búsqueda secuencial con movimiento al frente Búsqueda secuencial con transposición Búsqueda secuencial con ordenamiento Búsqueda binaria <p>Cada método debe regresar el índice del elemento buscado, en caso de encontrarlo, ó -1 en caso de no encontrarlo.</p> <p>Genere un arreglo de 100 000 números enteros de manera aleatoria.</p> <p>Defina 5 números enteros y realice la búsqueda de cada número 10 veces con cada algoritmo.</p> <p>Mida el tiempo de ejecución de cada caso y complete las tablas que aparecen más adelante en este documento.</p> <p>Genere algunas gráficas (en Google Sheets) comparando los resultados de todos los algoritmos y sus tiempos de ejecución.</p> <p>Analice e interprete los resultados alcanzados.</p> <p>Realice una copia de este documento en Google Docs y complete las secciones indicadas más adelante.</p> <p>Suba a la plataforma Canvas el archivo con sus resultados.</p> <p>Suba a GitHub Classroom todos los códigos programados.</p>

Lugar en que se llevará a cabo	Casa
Forma de trabajo	Individual
Recursos	Foros de información en Internet Wikipedia (http://www.wikipedia.org) Códigos de algoritmos vistos en la materia Computadora
Tiempo estimado	5 horas

Respuestas

Repositorio de GitHub:

https://github.com/louloubadillo/DS_TC1031/tree/master/Homework/searchingAlg

Tablas con los resultados de las mediciones:

Búsqueda Secuencial (Tiempo en ms)										
No.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1	0.0016	0.0015	0.0014	0.0016	0.0019	0.0014	0.0016	0.0015	0.0015	0.002
2	3.8493	3.8075	4.2982	4.2151	4.1884	4.2298	3.963	3.7272	4.0068	3.9084
3	1.1732	1.1851	1.4204	1.1982	1.1947	1.1914	1.1942	1.2635	1.2778	1.2009
4	1.224	1.1879	1.1957	1.2337	1.0316	1.1969	1.0304	1.0662	1.4619	0.9918
5	1.5541	1.6266	1.8591	2.6368	1.528	1.6495	1.5829	1.643	1.6048	1.5962

Búsqueda Secuencial con Movimiento al Frente (Tiempo en ms)										
No.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1	1.2413	0.0011	0.0014	0.0012	0.0011	0.0013	0.0013	0.0011	0.001	0.0011
2	4.4238	0.0014	0.0013	0.0014	0.0011	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
3	2.625	0.0022	0.0016	0.0019	0.0013	0.0011	0.0014	0.0011	0.0014	0.0026
4	2.1197	0.0023	0.0017	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0012	0.0011	0.0021
5	2.6534	0.0016	0.0011	0.0017	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011

Búsqueda Secuencial con Transposición (Tiempo en ms)										
No.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.001	0.0011	0.0011	0.00144	0.0011	0.0014
2	0.0011	0.0012	0.001	0.0011	0.0011	0.001	0.0011	0.0011	0.001	0.001
3	0.0016	0.0012	0.0011	0.0016	0.0017	0.0019	0.0019	0.0012	0.0019	0.0019
4	0.0027	0.0012	0.0011	0.001	0.0011	0.001	0.0011	0.0011	0.0029	0.0012
5	0.0021	0.0014	0.0016	0.0011	0.0013	0.0024	0.0014	0.0012	0.0014	0.0011

Búsqueda Secuencial Ordenada (Tiempo en ms)										
No.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1	0.3177	0.346	0.3254	0.2925	0.3649	0.3084	0.3073	0.3278	0.3381	0.3012
2	3.7672	3.8978	3.7049	4.4039	4.2001	4.0699	4.1563	4.0706	4.0059	3.7858
3	1.2546	1.3755	1.5297	1.3184	1.5845	1.3476	1.6439	1.2093	1.2947	1.4636
4	1.0218	0.9678	1.1539	1.1957	1.3373	1.2371	1.0096	1.7307	1.0107	1.0054
5	1.5736	1.6893	2.7248	2.0323	1.6305	2.0481	2.2033	1.5241	1.6152	1.6724

Búsqueda Binaria (Tiempo en ms)										
No.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1	0.0017	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0014	0.0013	0.0012	0.0022	0.0016
2	0.0073	0.0035	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0016	0.0022	0.0014	0.0013
3	0.0017	0.0015	0.0034	0.0014	0.0013	0.0014	0.0011	0.0013	0.0012	0.0012
4	0.0018	0.0014	0.0013	0.0015	0.0017	0.0012	0.0012	0.0012	0.0024	0.0017
5	0.0096	0.0018	0.009	0.0055	0.0023	0.0027	0.0014	0.002	0.0013	0.0012

Interpretación de los resultados:

La búsqueda secuencial obtuvo tiempos de ejecución muy similares en las iteraciones de una misma prueba. En la prueba 2 el tiempo de ejecución fue mayor, esto debe ser porque el número que buscaba se encontraba más lejos del inicio del vector.

En la búsqueda secuencial con movimiento al frente, los resultados de la primera iteración de cada prueba son mayores, y posteriormente decrecen y se mantienen muy similares. Esto hace sentido porque solo atraviesa el vector la primera vez que busca al número de prueba, siendo $O(n)$, después de esto el número se va a encontrar en el índice 0, por lo que lo va a encontrar en el primer intento.

En la búsqueda secuencial con transposición, hubiera sucedido algo muy similar al caso de la búsqueda secuencial, sin embargo, el vector ya se encontraba ordenado por el algoritmo anterior. Debido a esto, se ejecutó en muy poco tiempo en todas sus iteraciones, porque el elemento ya estaba en el índice 0.

La búsqueda secuencial ordenada se tardó más en la prueba 2 (la cual buscaba el número 99) y la prueba 5 (la cual buscaba el número 42). Por lo que hace sentido que, al buscar los números más grandes, se tardara más, ya que se encontrarían más hacia la derecha del vector.

Finalmente, la búsqueda binaria tuvo el mejor tiempo de ejecución en promedio (sin contar el caso de la búsqueda secuencial con transposición, que se ejecutó teniendo los números que buscaba siempre en el índice 0)

En conclusión, el obtener los tiempos de ejecución nos permite comparar algoritmos en relación con su eficiencia. También hay que notar que un algoritmo puede ser más eficiente que otro en ciertas circunstancias. Esto es importante debido a que tenemos que conocer estos casos, para poder decidir qué método nos conviene más, de acuerdo con lo que nuestro programa hace específicamente.

Gráficas comparativas

El promedio de cada método se puede ver en la siguiente gráfica:

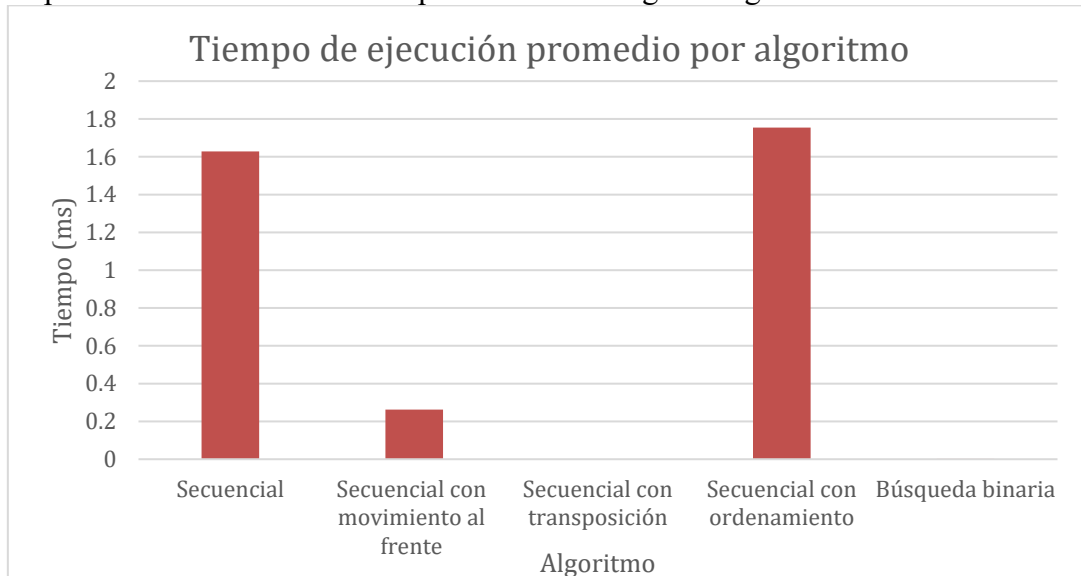


Figura 1. Tiempo de ejecución promedio por algoritmo de búsqueda.

El tiempo de ejecución de cada algoritmo, por prueba e iteración se puede ver en las siguientes gráficas:

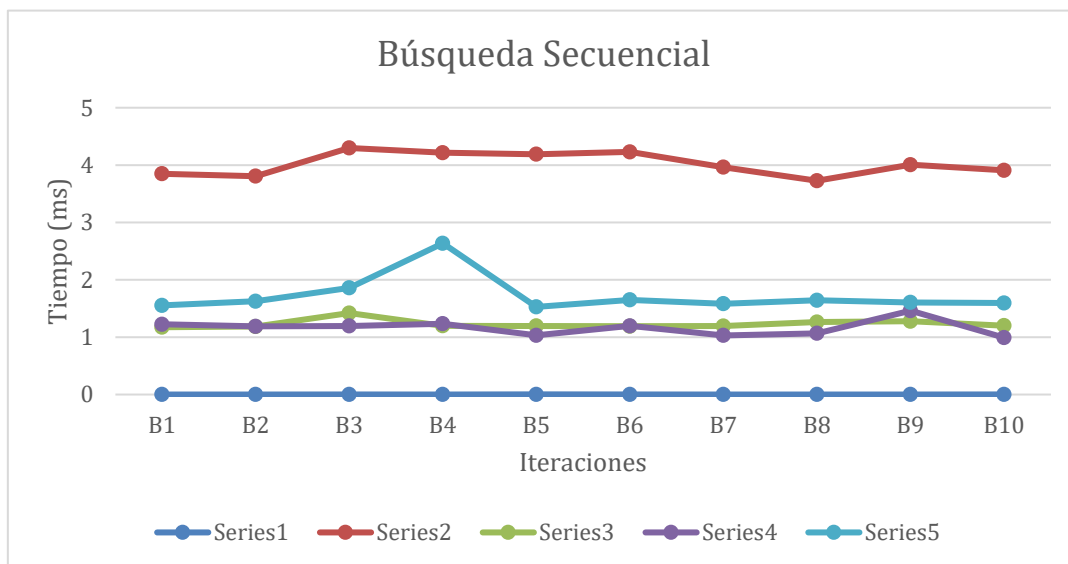


Figura 2. Tiempo de ejecución del algoritmo búsqueda secuencial.

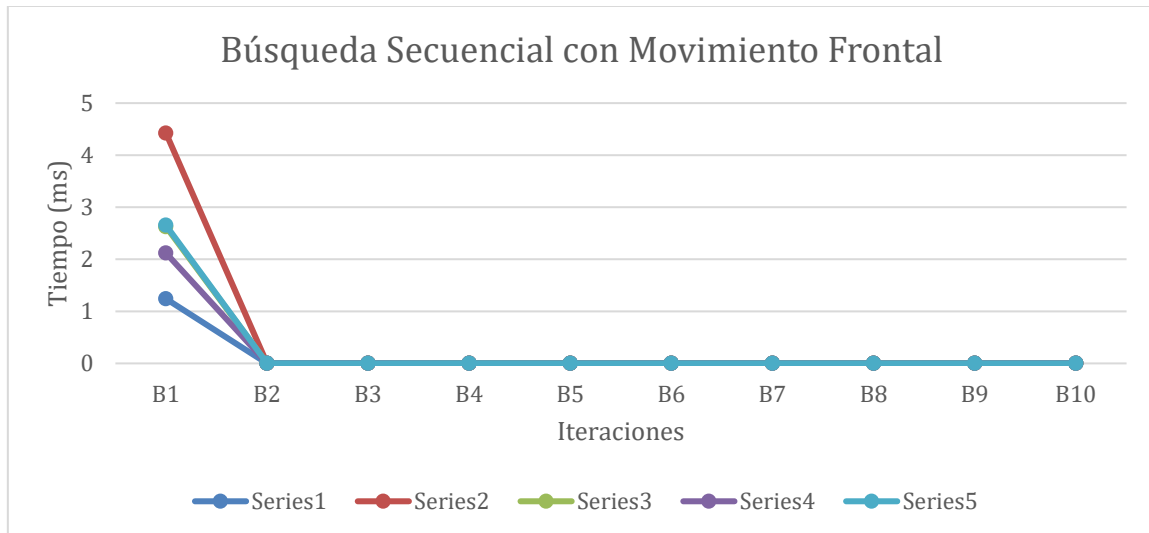


Figura 3. Tiempo de ejecución del algoritmo búsqueda secuencial con movimiento frontal.

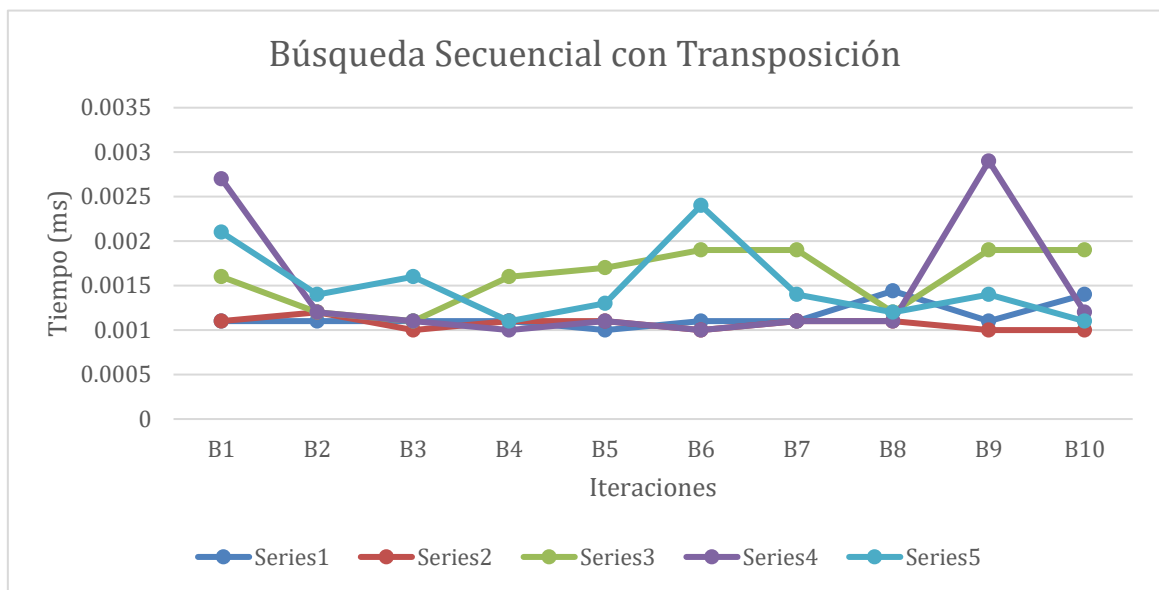


Figura 4. Tiempo de ejecución del algoritmo búsqueda secuencial con transposición.

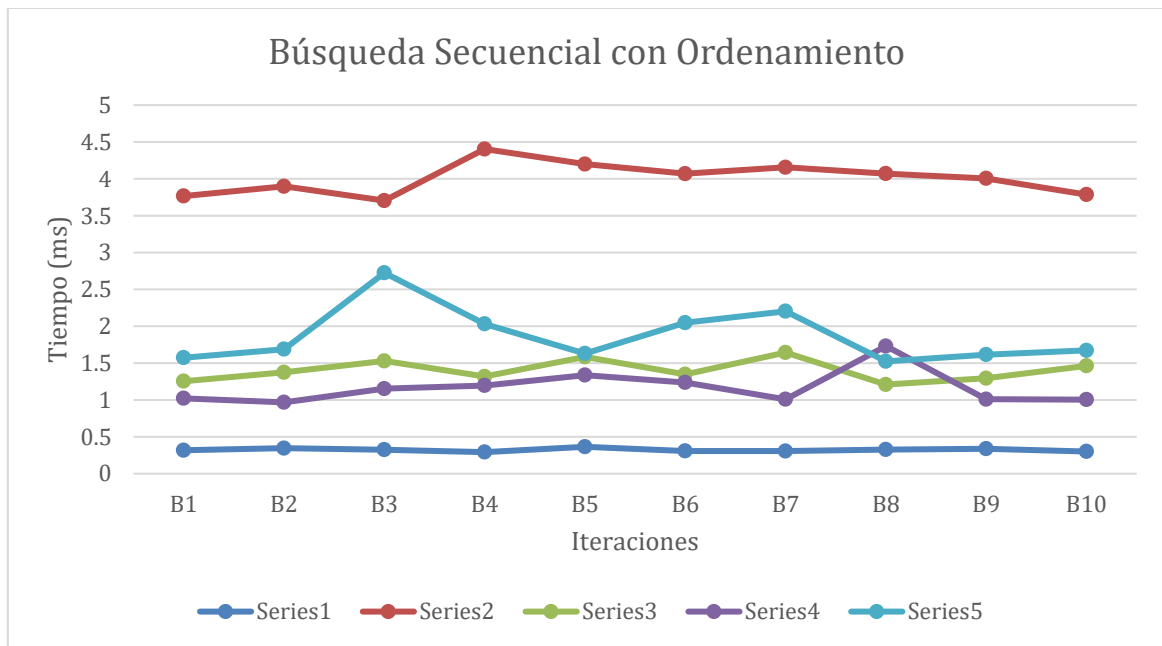


Figura 5. Tiempo de ejecución del algoritmo búsqueda secuencial con ordenamiento.

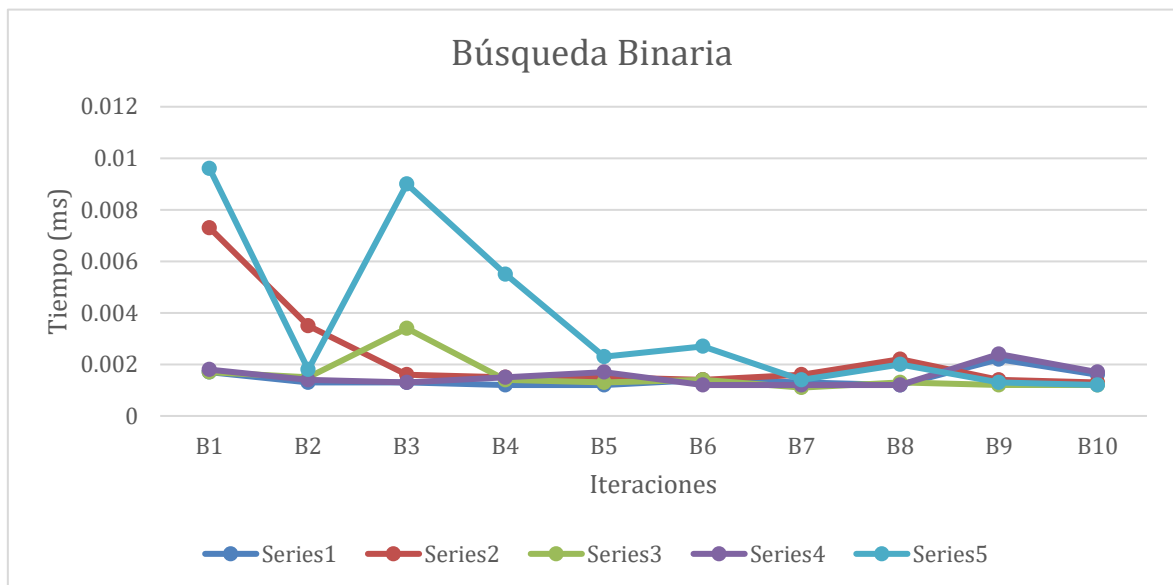


Figura 6. Tiempo de ejecución del algoritmo búsqueda binaria