

Práctica 1

Eficiencia de algoritmos

2º Doble Grado Informática y Matemáticas

Índice

① Máquinas usadas

② Ejercicio 1

Enunciado

Solución

③ Ejercicio 2

Enunciado

Solución

④ Ejercicio 3

Enunciado

Solución

⑤ Ejercicio 4

Enunciado

Solución

Para el desarrollo de esta práctica, hemos usado cuatro máquinas distintas, a saber:

- 1 **Máquina A:** Procesador Intel Core I7-5700HQ, 6M caché, a 3.5 Ghz.
- 2 **Máquina B:** Procesador Intel Core I7-4712MQ , 6M caché, a 2.30Ghz.
- 3 **Máquina C:** Procesador: Intel Core i7-4510U, a 2.00GHz.
- 4 **Máquina D:** Máquina Virtual VirtualBox versión 5.1.112r112440(Qt5.6.2), sobre una máquina C.

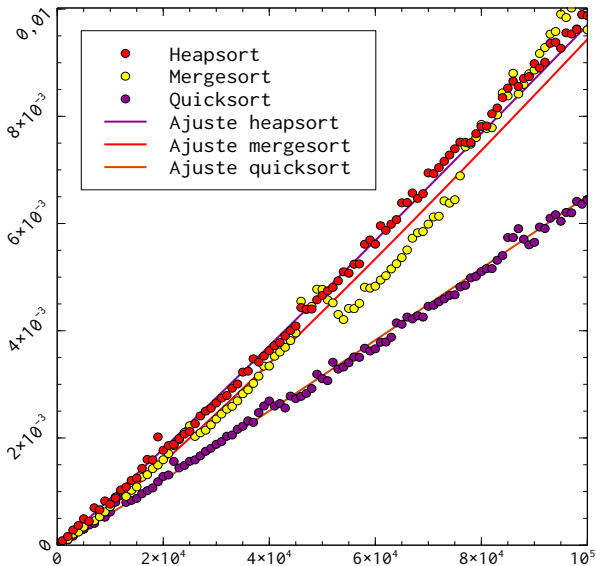
Enunciado

Calcule la eficiencia empírica de los distintos algoritmos. Defina adecuadamente los tamaños de entrada de forma tal que se generen al menos 25 datos. Incluya en la memoria tablas diferentes paara los algoritmos de distinto orden de eficiencia.

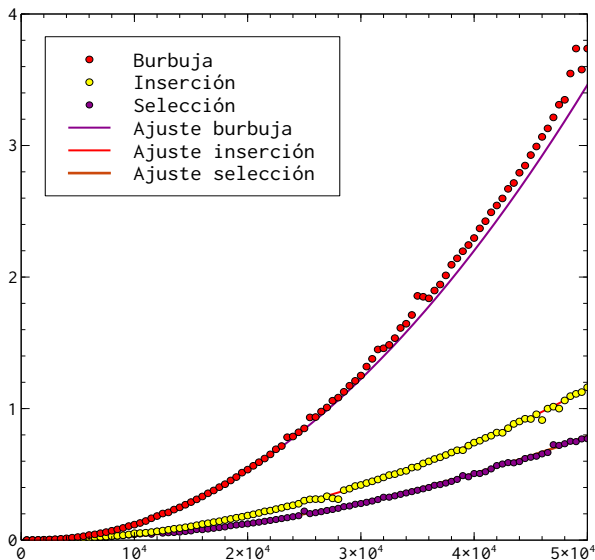
Para cada orden de complejidad hemos definido un rango diferente, en el cual se va a mover el tamaño de los datos de entrada a los algoritmos.

Orden de eficiencia	Algoritmo	Tamaño inicial	Incremento	Tamaño final
$O(n \log n)$	<i>Heapsort</i>	1000	1000	100000
	<i>Mergesort</i>			
	<i>Quicksort</i>			
$O(n^2)$	Burbuja	500	500	50000
	Inserción			
	Selección			
$O(n^3)$	Floyd	25	25	2500
$O(2^n)$	Hanoi	1	1	28

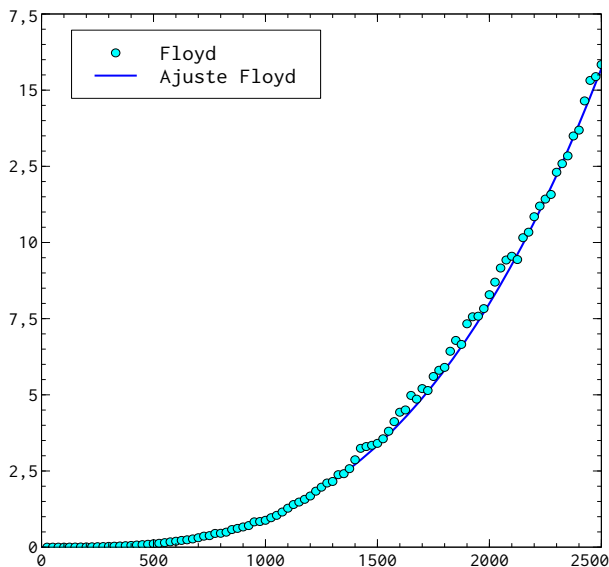
Gráfica de algoritmos $O(n \log n)$



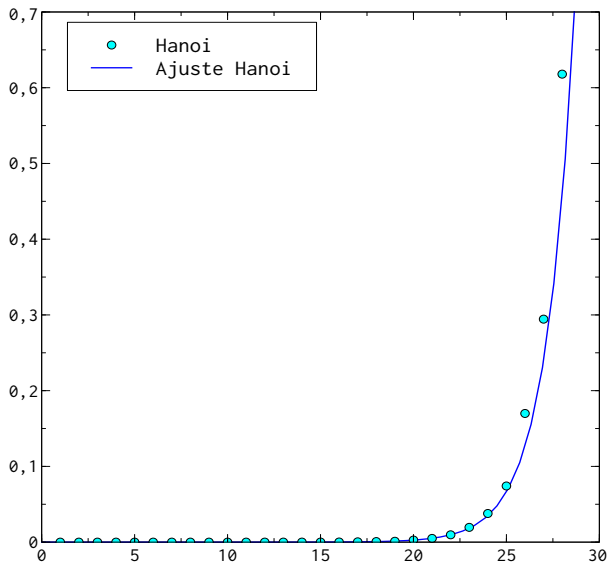
Gráfica de algoritmos $O(n^2)$



Gráfica del algoritmo $O(n^3)$



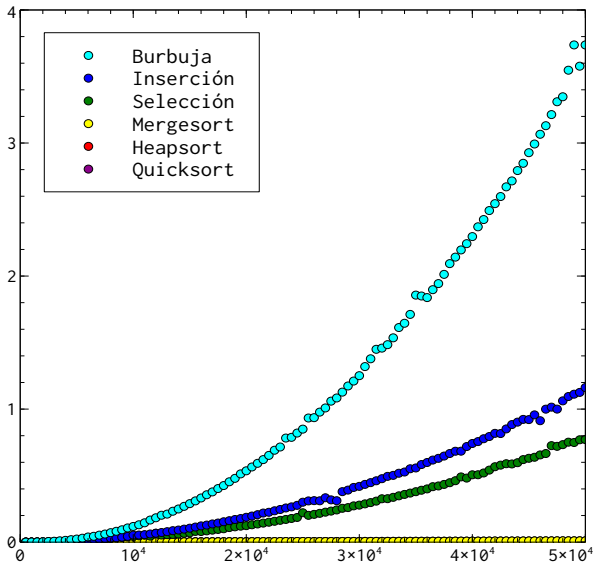
Gráfica del algoritmo $O(2^n)$



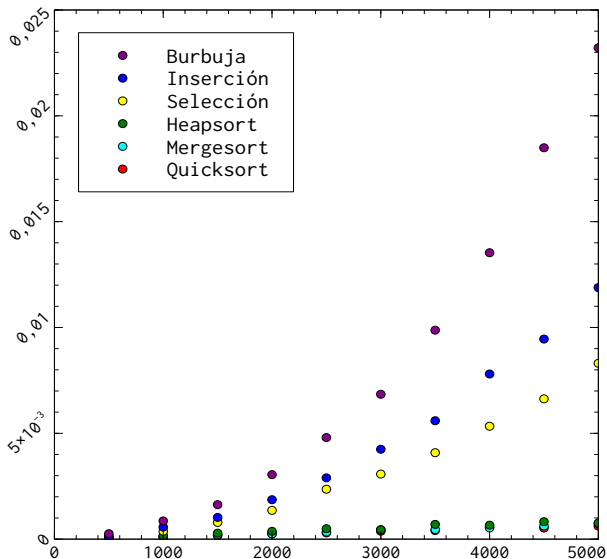
Con cada una de las tablas anteriores, genere un gráfico comparando los tiempos de los algoritmos. Indique claramente el significado de cada serie. Para los algoritmos que realizan la misma tarea (ordenar) exponga una tabla compartida donde poder apreciar las diferencias en rendimiento de algoritmos con diferente orden de eficiencia.

Las gráficas por órdenes de eficiencia ya las mostramos en el ejercicio anterior. Ahora mostraremos las gráficas correspondientes a los algoritmos de ordenación.

Comparación algoritmos ordenación



Comparación algoritmos ordenación



Calcule también la eficiencia híbrida de todos los algoritmos, siguiendo las pautas indicadas.

Coeficientes de los ajustes de las curvas $O(n \log n)$

Curva parametrizada

$$ax \log(x) + bx$$

Coeficientes de los ajustes de las curvas $O(n \log n)$

Algoritmo	Coeficientes
<i>Heapsort</i>	$a = 4,45661980236212e - 9$ $b = 4,57091330896553e - 8$
<i>Mergesort</i>	$a = 1,04427553800116e - 8$ $b = -2,58720994439492e - 8$
<i>Quicksort</i>	$a = 2,79493370281663e - 9$ $b = 3,29731080614046e - 8$

Coeficientes de los ajustes de las curvas $O(n^2)$

Curva parametrizada

$$a + bx + cx^2$$

Coeficientes de los ajustes de las curvas $O(n^2)$

Algoritmo	Coeficientes
Burbuja	$a = 0,00082695543722856$ $b = -1,78008100621617e - 6$ $c = 1,41949043281942e - 9$
Inserción	$a = 9,34565785754161e - 6$ $b = 4,03176585100252e - 8$ $c = 4,60339062991612e - 10$
Selección	$a = -3,46794858274209e - 5$ $b = 1,18720037408458e - 7$ $c = 3,13826775410318e - 10$

Coeficientes de los ajustes de la curva $O(n^3)$ (Floyd)

Curva parametrizada

$$a + bx + cx^2 + dx^3$$

Coeficientes de los ajustes de la curva $O(n^3)$ (Floyd)

Algoritmo	Coeficientes
Floyd	$a = -0,0001373576928425$ $b = 7,19449328754654e - 6$ $c = -6,0356967827879e - 8$ $d = 1,02809541531643e - 9$

Coeficientes de los ajustes de la curva $O(2^n)$ (Hanoi)

Curva parametrizada

$$a2^{bx}$$

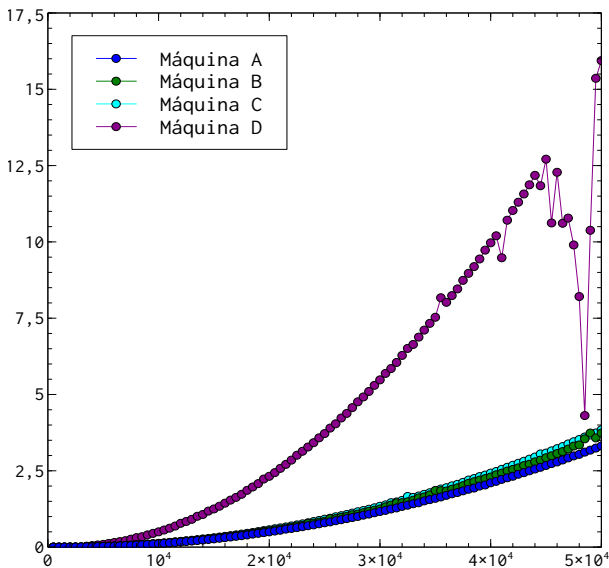
Coeficientes de los ajustes de la curva $O(2^n)$ (Hanoi)

Algoritmo	Coeficientes
Hanoi	$a = 7,0670287742651e - 9$ $b = 0,92649353651508$

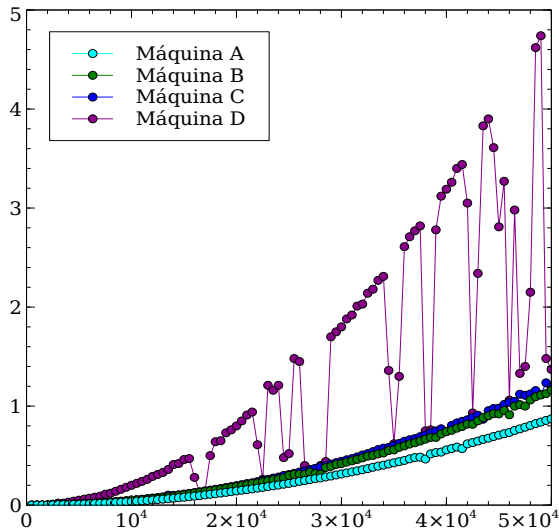
Otro aspecto interesante a analizar mediante este tipo de estudio es la variación de la eficiencia empírica en función de parámetros externos tales como: las opciones de compilación utilizada (con/sin optimización), el ordenador donde se realizan las pruebas, el sistema operativo, etc. Sugiera algún estudio de este tipo, consulte con el profesor de prácticas y llévelo a cabo.

Estudiaremos las variaciones en el tiempo de ejecución entre las distintas máquinas usadas.

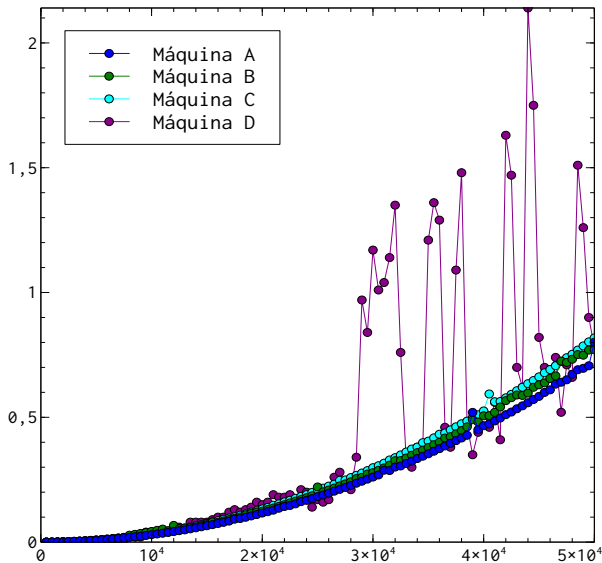
Burbuja



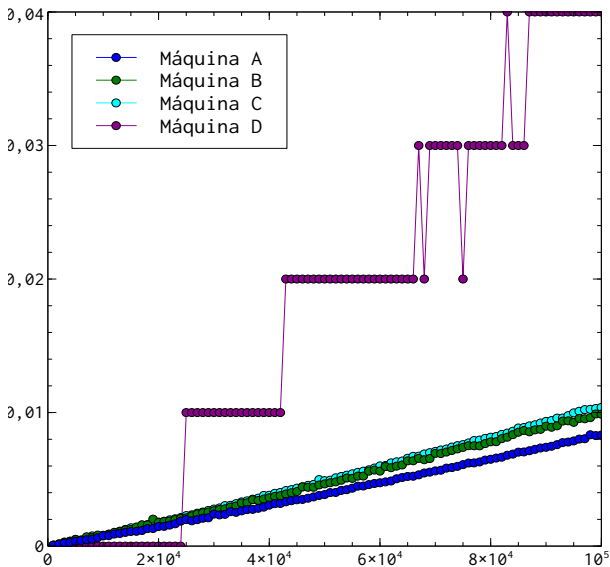
Insertión



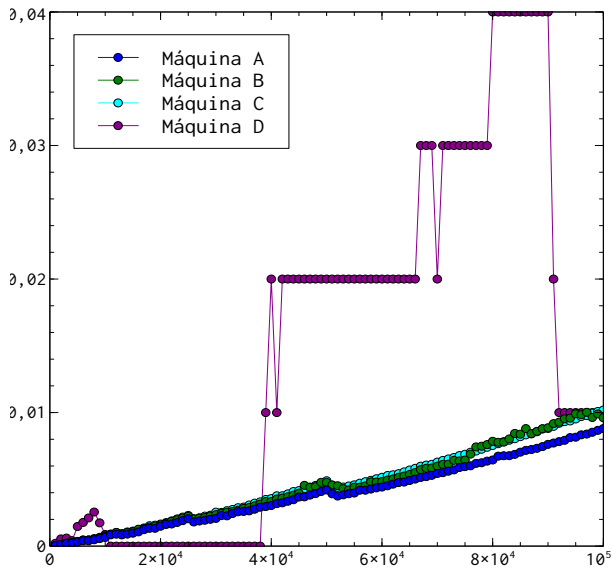
Selección



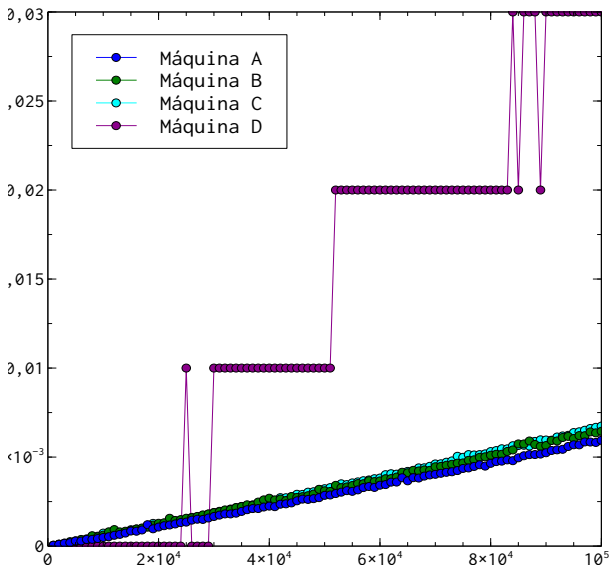
Heapsort



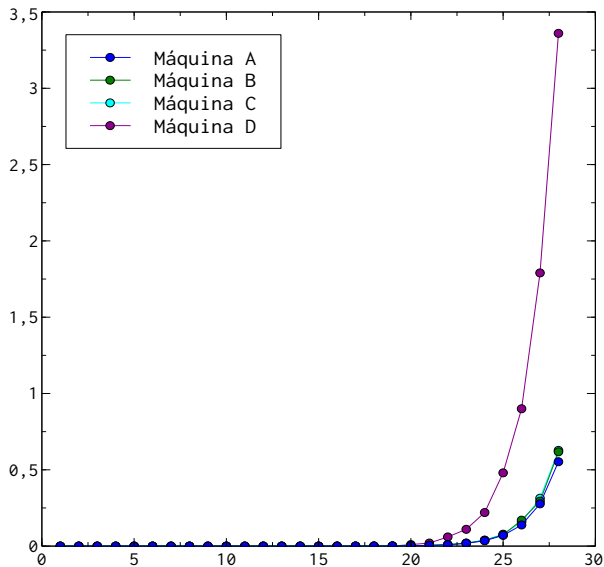
Mergesort



Quicksort



Hanoi



Floyd

