

Práctica 3: Teoría de colas

28 de agosto de 2017

1. Introducción

El presente documento presenta el reporte de la practica de teoría de colas, realizado en la clase de Simulación de sistemas.

1.1. Especificaciones computacionales

La presente practica se realizó en una computadora con procesador Intel(R) Xeon (R) CPU E3-1245 v3 @3.4GHz 3.4GHz con una capacidad de 16 GB en memoria RAM y 8 nucleos.

1.2. Especificaciones experimentales

Para la experimentación realizada en está práctica se consideran las siguientes condiciones: El vector iniciara en el valor de 1000 e ira hasta 30,000 (los valores contenidos en este intervalo, se nombraran como el vector original); se ejecutaran 30 replicas por cada configuración.

Se tiene siete ordenes de trabajo que serán enviadas a los procesadores, en donde:

1. Es el vector original
2. Es el vector invertido
3. Es un generación aleatoria del original
4. Son solo números primos (Se considerará como el mejor caso para esta práctica)
5. Son numeros no primos (en orden accendente)
6. Es un vector mezcla de 4 y 5
7. Es el número primo más cercano a 30,000 (se considerará como el peor caso para está práctica)

La experimentación se hizo con la libreria Parallel para estudiar como se comportaba cada libreria. Para cuando se usa un solo procesador para los dos casos mencionados se usó la función "sapply", para no entrar en actos administrativos de las librerias.

2. Parallel

En esta sección se presentan los resultados experimentales de la tercera práctica usando la librería parallel¹.

En la figura 1, se presenta el histograma y la figura de QQ para esta experimentación con la cual se puede notar que los datos no siguen una distribución normal. Se calculó el estadístico Anderson-Darling para apoyar esta afirmación siendo validada (valor $p < 0.05$), por lo cual se usó estadística no paramétrica para inferir sobre el proceso analizado.

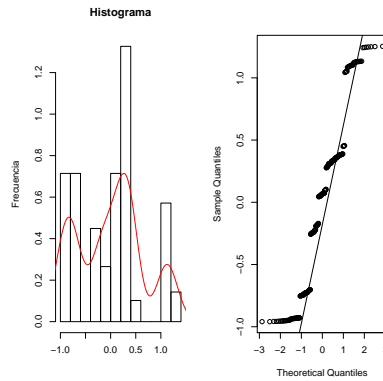


Figura 1: Histograma de los residuos

En la figura 2, se presenta el desempeño computacional de cada ordenamiento dependiendo de la cantidad de procesadores que se usan. Como se esperaba el ordenamiento quinto presenta mejor desempeño que los demás y el peor es el ordenamiento septimo.

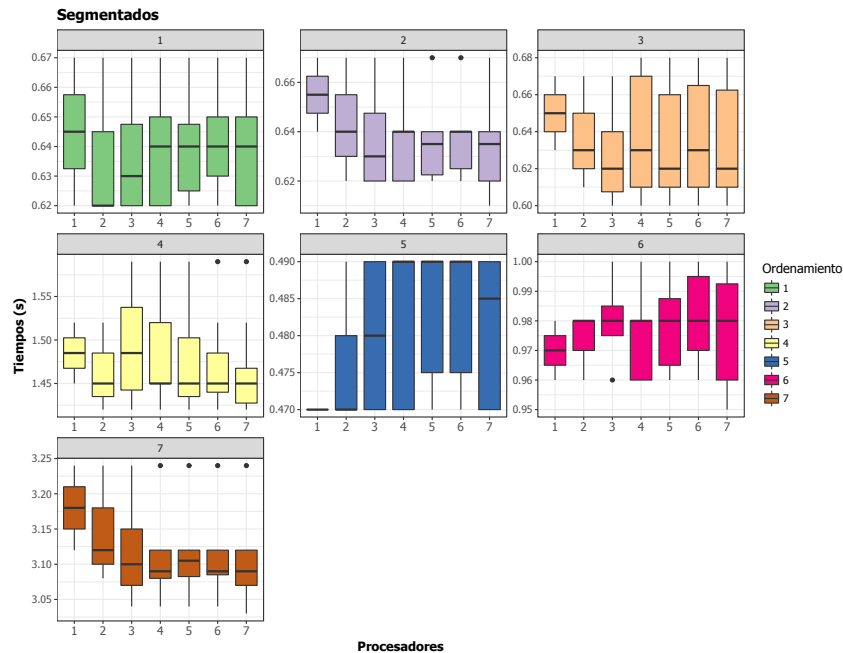


Figura 2: Factores de control segmentados

En la figura 3, se presenta el desempeño computacional de los siete casos en cada uno de los procesadores en una sola grafica para ver facilmente las posturas mencionadas anteriormente. la figura 3b, se le ha eliminado el septimo caso para no perder poder de diferenciación por este ordenamiento. El quinto ordenamiento es un vector formado solo por numeros no primos, mientras

¹El código fuente de esta sección se ha nombrado "Practica_3_parallel.R"

que el sexto caso es una mezcla 50 % de primos y 50 % de no primos. Dicho ordenamiento pareciera estar ubicado más o menos a la mitad del eje y.

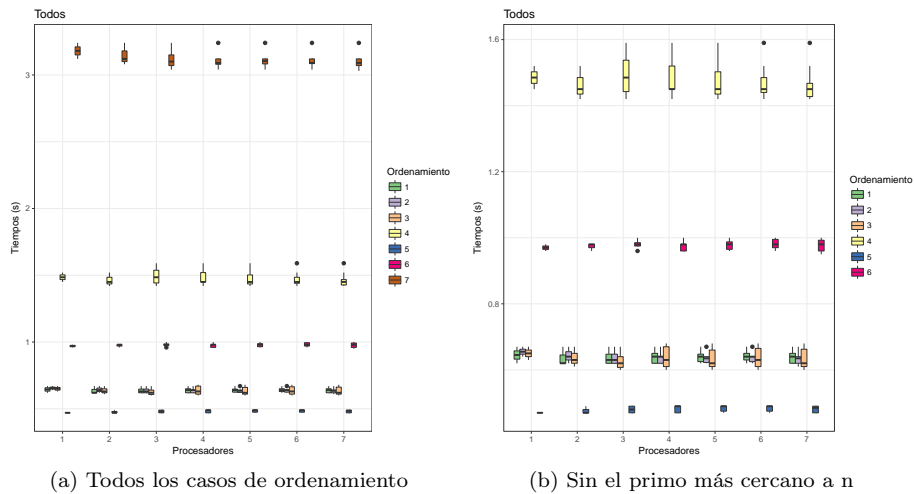


Figura 3: Variación del rendimiento en el calculo de numeros primos con todos los casos de ordenamiento y sin el peor caso

Para poder inferir correctamente sobre este caso se calculo la prueba estadística de Kruskal-Wallis la cual es presentada en el cuadro 1. Usando esta prueba no paramétrica se puede afirmar que el aumento de procesadores no generará un efecto significativo en la variable respuesta, pero si el ordenamiento de los trabajos que se le envía a los procesadores. Estas posturas son apoyadas también con la figura 4, en donde el ancho de las cajas de vigotes varían con respecto al ordenamiento pero no se presenta una variación considerable para la cantidad de procesadores usados. Se calculo de nuevo la prueba estadística sin considerar el séptimo caso reportándolo en el cuadro como S7 (Sin el séptimo ordenamiento), Para lo cual el comportamiento del proceso sigue similar. Las últimas dos columnas hacen referencias a pruebas estadísticas solo para los tres primeros ordenamientos, en donde el ordenamiento es significativo para los tiempos de cómputo.

Cuadro 1: Prueba Estadística

	Kruskal	Valor P	Kruskal(S7)	Valor P (S7)	Kruskal(3)	Valor P (3)
Procesa	0.143	0.999	0.1714	0.999	0.821	0.991
Ordenamiento	224.058	0.000	182.758	0.000	6.638	0.036

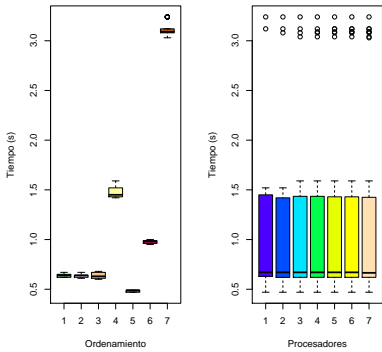


Figura 4: Factores de control filtrados en dos

3. Doparallel

En la figura 5, se muestran los resultados usando la libreria Doparallel. En los tres primeros procesadores el tiempo de ejecución es muy malo a comparación de "parallel", solo despues del cuarto procesador la desviación de los tiempo disminuye notablemente pero no sucede lo mismo con las medias de dichos procesos. Es decir la media sigue en un valor alto.

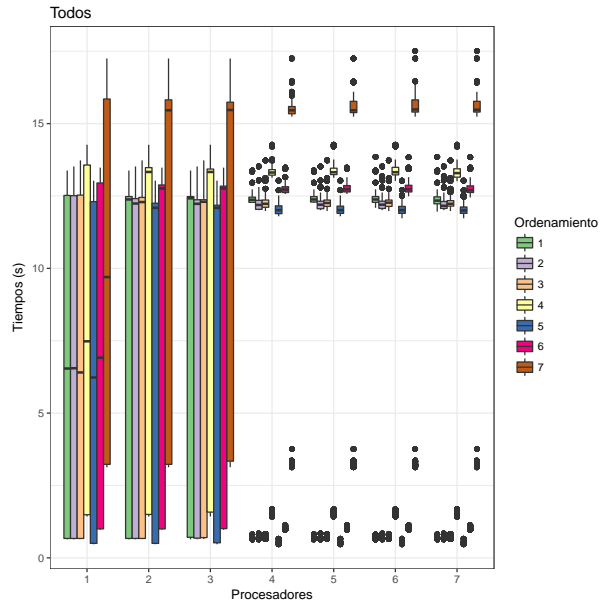


Figura 5: Todos los datos para Doparallel

En el cuadro 2, se presentan los resultados estadísticos, usando la prueba de Kruska-Wallis todas las variables que se están controlando tienen significancia estadística (valor $p < 0.05$),

Cuadro 2: Prueba estadística para Doparallel

	Kruskal	Valor P
Procesa	2162.834	0.000
Ordenamiento	74479.990	0.000

En la figura 6, se presenta el histograma de los residuales y la gráfica QQ. Dichas figuras validan la prueba estadística usada en el análisis de este proceso. Calculando la prueba estadística de Anderson-Darling para los residuos se obtuvo un valor $p < 0.05$.

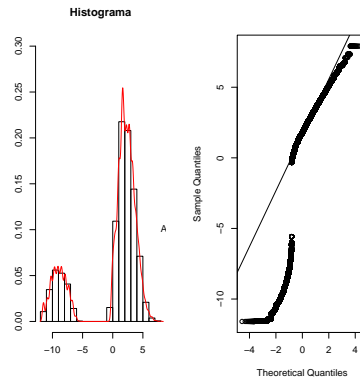


Figura 6: Todos los datos para Doparallel

4. Conclusión

Tanto el vector formado por datos originales (1), el invertido y la muestra de (1) son los mismos datos lo cual el tiempo computación en determinar la cantidad de numeros primos estadisticamente será el mismo bajo un intervalo de confianza. Ahora para el caso muy sencillo (todos primos), los resultados salieron como era de esperarse siendo el conjunto de datos más rapido. Resultados similares presenta el caso con el primo más cercano a n , donde en este caso se obtiene los peores tiempos.

Usando la libreria de Doparallel todos los factores de control son significativos los dos casos estudiados (numero de procesadores y el ordenamiento). Dicho fenomeno puede estar presentandose por el desempeño del paquete usado, aunado a los casos estudiados dado que si solo se evaluan los tres primeros casos la libreria tiene un buen desempeño.