UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA

Estudio del Profile

Grupo DA6:

José Carlos Gualo Cejudo
David Rivera Concepción
Álvaro López de Antón Bueno Parrado

Asignatura: Diseño de Algoritmos

Grupo de Titulación (20/21): 3º Computación

Titulación: Grado en Ingeniería Informática

Fecha: 30/04/2021

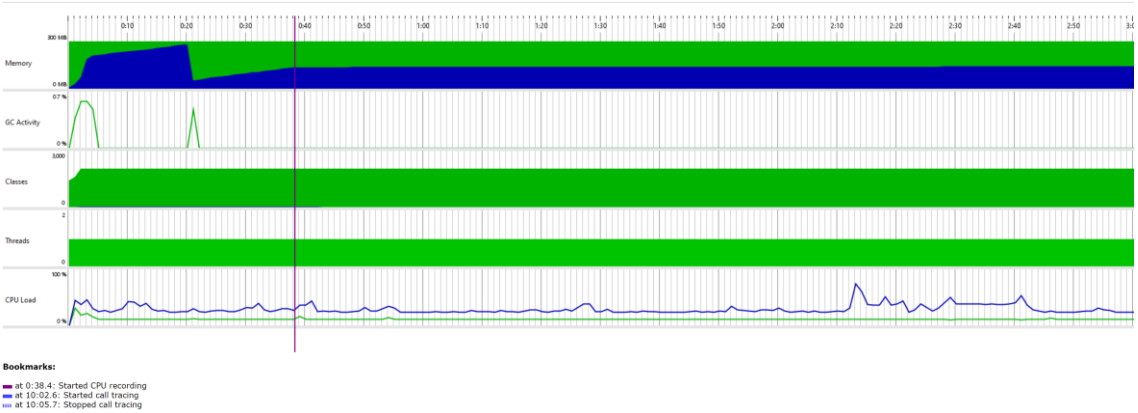
Contenido

Introducción

En este documento se va a detallar la documentación obtenida al ejecutar la herramienta de Profiling JProfile sobre nuestro código, y se tratará de entender lo que nos dice la herramienta sobre nuestro código para sacar conclusiones sobre su eficiencia.

Ahora vamos a ver los diferentes documentos que nos ha generado la herramienta, y a sacar conclusiones sobre ellos.

Vista previa



Aquí tenemos una visión general de lo que nos va a medir la herramienta. Es importante mencionar que temas las clases y los diferentes hilos de ejecución no los vamos a tratar ya que no tiene sentido hacerlo para lo que hemos hecho.

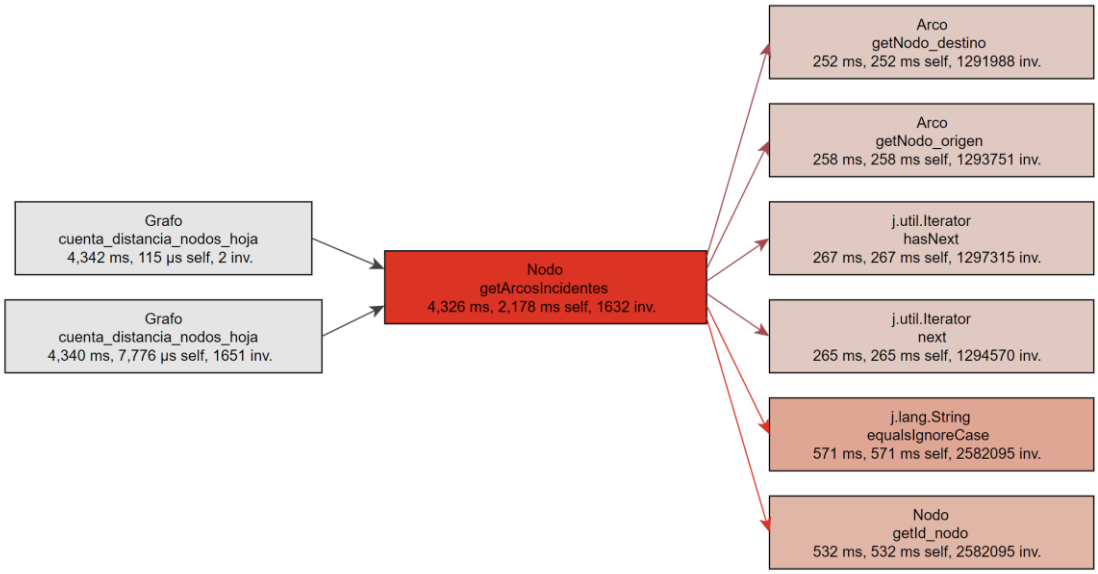
Por otro lado, podemos ver como la mayor consumición de memoria se realiza a la hora de cargar todos los archivos en el programa, y justo un instante después tendrá lugar la etapa de mayor actividad del recolector de basura. Y en cuanto a la carga del procesador, podemos decir que se mantiene constante casi todo el programa, excepto en las zonas en las que se requiere una mayor capacidad computacional.

Instancias

Name	Instance Count	Size
java.util.ArrayList	1,219,032	29,256 kB
java.lang.Object[ ]	842,193	65,791 kB
byte[ ]	113,103	3,848 kB
java.lang.String	111,411	2,673 kB
Arco	75,434	2,413 kB
Nodo	28,640	916 kB
java.lang.Object	11,432	182 kB
java.util.ArrayList$Itr	7,254	232 kB
java.lang.management.MemoryUsage	5,616	269 kB
int[ ]	2,832	35,264 kB
java.util.concurrent.ConcurrentHashMap$Node	2,405	76,960 bytes
java.lang.Class	2,325	290 kB
java.util.HashMap$Node	2,116	67,712 bytes
long[ ]	712	125 kB
java.lang.Class[ ]	628	18,152 bytes

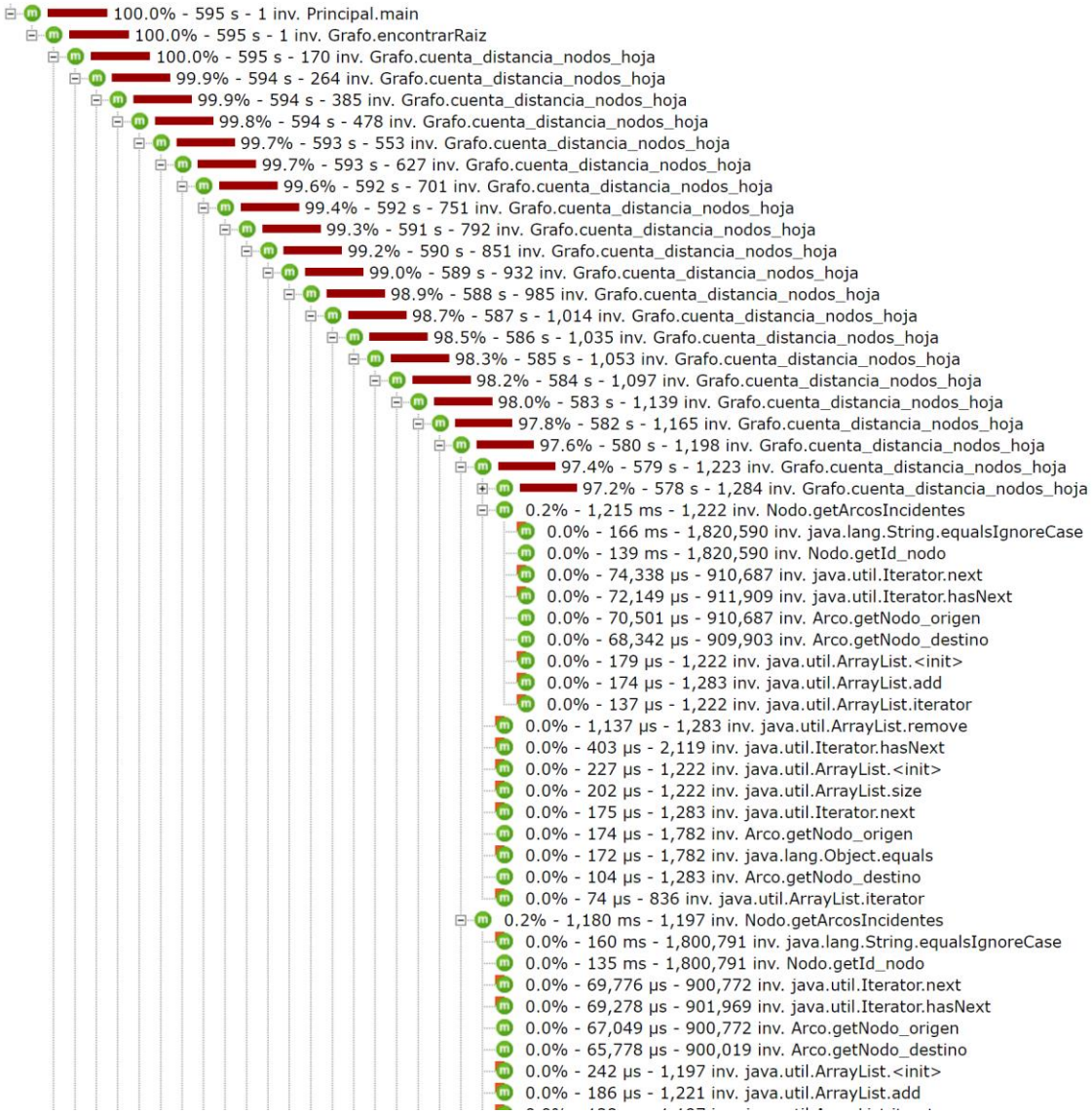
En esta imagen se muestra una contabilización de los tipos de datos que mas instancias tienen creadas a lo largo del programa, y cuanto ocupan en memoria. En este caso, tenemos que el tipo de datos que más veces se crea es el ArrayList, en segundo lugar objetos propios del programa, y en tercer lugar, con muchas menos instancias ya, listas de enteros sin signo.

Grafo de llamadas



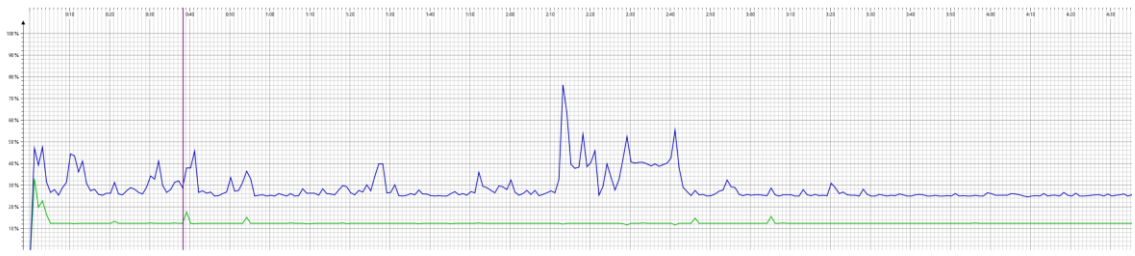
En esta imagen podemos ver el grafo de llamadas que se realiza alrededor de unos de los métodos críticos del programa como es el caso del método getArcosIncidentes. En este grafo se puede ver que métodos son los que llaman a esa función, y que otros métodos son llamados por esta función. Se ha hecho sobre este método ya que es uno de los que más tiempo y operaciones consume.

Árbol de llamada



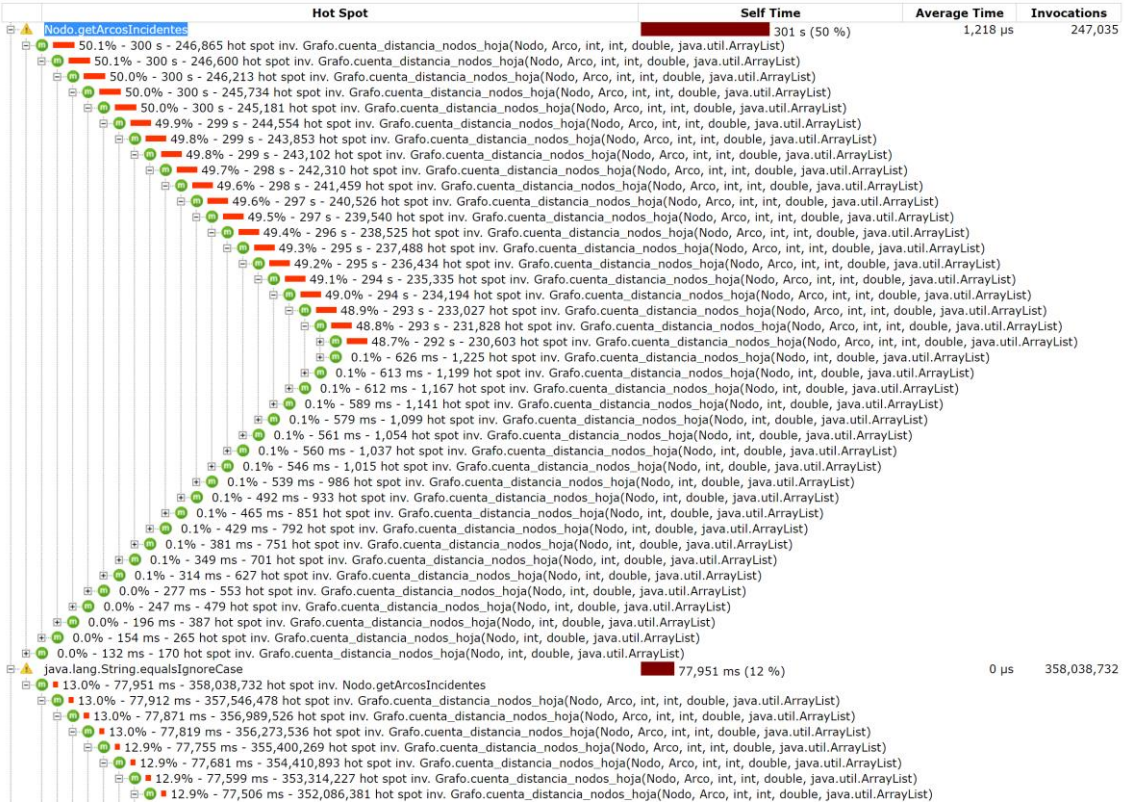
Este es el árbol de llamada, en el que vemos como nuestro programa se enfrenta al problema de la recursión a la hora de recorrer los árboles, concretamente en el método de cuenta_distancia_nodos_hoja. Como vemos, este es de los métodos que más castigan a la eficiencia del programa debido al su alta complejidad y al gran número de veces que puede llegar a ejecutarse. Por otro lado, también se puede ver como cuando llega a un caso base, las recursiones se van recogiendo, volviendo al flujo de ejecución original.

Telemetría de carga de la CPU



Aquí tenemos el diagrama que representa la carga de la CPU en un tramo de tiempo de la ejecución. El eje de las Y representa la carga de la CPU. Se puede apreciar la carga de la CPU media está entre el 30% y el 50%, pero se producen picos en algunos instantes de tiempo en los que se necesita mayor capacidad computacional. Estos picos representan los momentos en los que se están procesando los nodos raíces de las ciudades más grandes y complejas, por lo que al programa le cuesta más calcularlos. Ejemplos: Ciudad Real, Alcázar, Puertollano, Valdepeñas, etc.

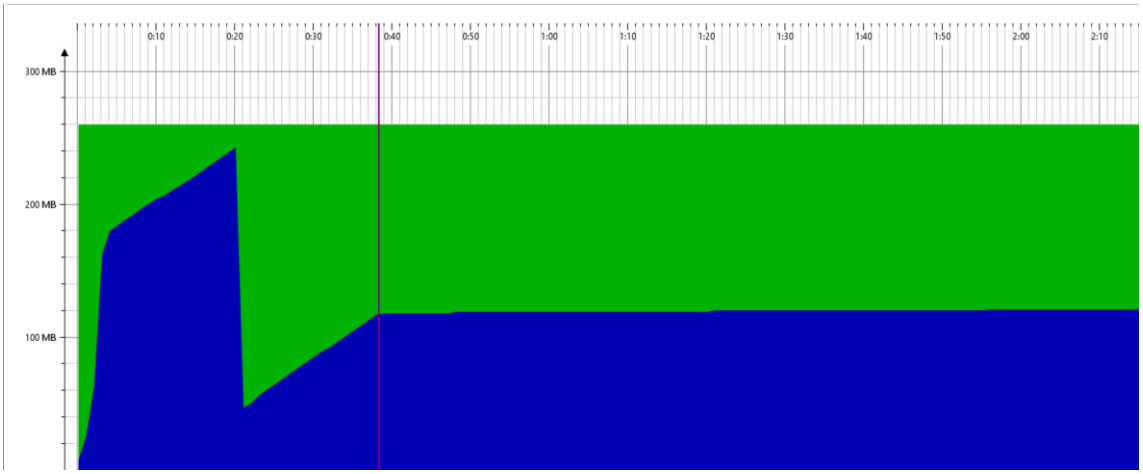
Hot Spots



En este apartado podemos observar los métodos que dan alertas por ser puntos calientes, es decir, métodos que se llaman en gran cantidad de ocasiones y que afectan al tiempo de ejecución del programa. En esta caso podemos ver que salta un punto caliente en el método getArcosIncidentes, el cual lee la lista de arcos una gran cantidad de veces, y como hemos visto antes es llamado por las funciones de get_distancia_nodos_hoja.

También se puede apreciar que saltan puntos calientes de la ejecución en otros métodos como son equalsIgnoreCase o getId_nodo, ya que son frecuentes para la comprobación del id de los nodos en el flujo de ejecución del programa.

Telemetría de memoria



En esta imagen podemos ver en color verde la memoria libre, y en azul la memoria que esta siendo utilizada en el momento dado. La representación del pico que hay se produce a la hora de cargar todos los grafos en memoria. Una vez se han cargado todos, como hemos, el recolector de basura elimina datos no necesarios, y luego se estabiliza instantes después, aunque crece lentamente por la continuación de la ejecución del programa y la necesidad de usar distintas variables, pero no es nada preocupante.

Outliers – Funciones más usadas

Method	Total Time	Inv.	Avg. Time	Max. Time	Outlier Coeff.
java.lang.String.equalsIgnoreCase(java.lang.String)	72,060 ms	328,428,918	0 µs	15,794 µs	15794
Arco.getNodo_destino()	33,082 ms	164,371,691	0 µs	14,766 µs	14766
java.util.Iterator.hasNext()	34,646 ms	165,117,543	0 µs	11,900 µs	11900
Grafo.cuenta_distancia_nodos_hoja(Nodo, Arco, int, int, double, java.util.ArrayList)	62,672 s	226,457	276 ms	6,897 ms	23.92
Nodo.getArcosIncidentes(java.util.ArrayList)	553 s	226,593	2,443 µs	58,372 µs	22.89
Grafo.cuenta_distancia_nodos_hoja(Nodo, int, double, java.util.ArrayList)	555 s	157	3,537 ms	6,899 ms	0.95

En esta imagen se puede ver una clasificación de las funciones que más son llamadas, y algunas características acerca de ellas. Como ya hemos mencionado antes, aunque los métodos que son mas usados sean los primeros que aparecen, si observamos bien las estadísticas, nos podemos dar cuenta de que en realidad los métodos que más tiempo consumen son los que hemos mencionado anteriormente: cuenta_distancia_nodos_hoja, y getArcosIncidentes.