

Memoria de programacion concurrente y distribuida

Sistemas concurrentes y distribuidos



26 de febrero de 2017

Xabier jauregi

Universidad de Mondragón



Índice

[EL MICOPROCESADOR DE MI EQUIPO 2](#_Toc475901615)

[EJECUCION DE PROBLEMAS SECUENCIALES 2](#_Toc475901616)

[Multiplicación de matrices: 2](#_Toc475901617)

[Cálculo de números primos 2](#_Toc475901618)

[Cálculo del número pi 3](#_Toc475901619)

[Cálculo del camino más corto 3](#_Toc475901620)

[Difusión del calor en una malla 3](#_Toc475901621)

[EJECUCIÓN DE PROBLEMAS SINCRONIZACIÓN 4](#_Toc475901622)

[EJECUCIÓN DE PROBLEMAS PARALELIZADOS 4](#_Toc475901623)

[Multiplicación de matrices: 4](#_Toc475901624)

[Resultados de ejecución con 2 hilos(Runnable) 4](#_Toc475901625)

[Resultados de ejecución con 4 hilos(Runnable) 4](#_Toc475901626)

[Resultados de ejecución con 6 hilos(Runnable) 4](#_Toc475901627)

[Cálculo de números primos 5](#_Toc475901628)

[Resultados de ejecución con 2 hilos(Executor) 5](#_Toc475901629)

[Resultados de ejecución con 4 hilos(Executor) 5](#_Toc475901630)

[Resultados de ejecución con 6 hilos(Executor) 5](#_Toc475901631)

[Cálculo del número pi 6](#_Toc475901632)

[Resultados de ejecución con 2 hilos(Callable) 6](#_Toc475901633)

[Resultados de ejecución con 4 hilos(Callable) 6](#_Toc475901634)

[Resultados de ejecución con 4 hilos(Callable) 6](#_Toc475901635)

[Resultados de ejecución con 2 hilos(ForkJoin) 6](#_Toc475901636)

[Resultados de ejecución con 4 hilos(ForkJoin) 6](#_Toc475901637)

[Resultados de ejecución con 6 hilos(ForkJoin) 7](#_Toc475901638)

[Resultados de ejecución con 2 hilos(Thread) 7](#_Toc475901639)

[Resultados de ejecución con 4 hilos(Thread) 7](#_Toc475901640)

[Resultados de ejecución con 6 hilos(Thread) 7](#_Toc475901641)

[Cálculo del camino más corto 8](#_Toc475901642)

[Difusión del calor en una malla 8](#_Toc475901643)

[CONCLUSIONES 8](#_Toc475901644)

# EL MICOPROCESADOR DE MI EQUIPO

Mi ordenador dispone de un Intel® Core™ i5-4200U que está compuesto por 4 procesadores.

Tiene una frecuencia base de 1.60GHz y un máximo de 2.60GHz.

Tiene 2 cores y dispone de una cache de 3MB.

# EJECUCION DE PROBLEMAS SECUENCIALES

## Multiplicación de matrices:

*A la hora de ejecutar el programa cabe destacar que tenía abierto este mismo Word y tres pestañas de Google Chrome.*

*Todos los tiempos que se muestran en la tabla de los resultados están en milisegundos y los valores obtenidos son pruebas hechas con el ordenador en la misma situación a la hora de la ejecución.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100 x 100 | 16 | 0 | 15 | 16 | 16 |
| 500 x 500 | 301 | 302 | 329 | 301 | 301 |
| 1000 x 100 | 3234 | 3149 | 3044 | 3078 | 3127 |

*Para ver el algoritmo usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p1multiplicacionmatricesHilos/src/p1multiplicacionmatrices

## Cálculo de números primos

*A la hora de ejecutar el programa cabe destacar que tenía abierto este mismo Word y tres pestañas de Google Chrome.*

*Todos los tiempos que se muestran en la tabla de los resultados están en milisegundos y los valores obtenidos son pruebas hechas con el ordenador en la misma situación a la hora de la ejecución.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| Lim 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lim 10000 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| Lim 100000 | 32 | 31 | 37 | 31 | 16 |

*Para ver el algoritmo usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p2calculonumerosprimos/src/p2calculonumerosprimos

## Cálculo del número pi

*A la hora de ejecutar el programa cabe destacar que tenía abierto este mismo Word y tres pestañas de Google Chrome.*

*Todos los tiempos que se muestran en la tabla de los resultados están en milisegundos y los valores obtenidos son pruebas hechas con el ordenador en la misma situación a la hora de la ejecución.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos | 1620 | 1646 | 1620 | 1635 | 1636 |
| 10.000.000 ciclos | 170 | 169 | 177 | 184 | 165 |
| 10.000.000.000 ciclos | 162721 | 162596 | 162603 | 162643 | 164278 |

*Para ver el algoritmo usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepi

## Cálculo del camino más corto

* Algoritmo de resolución
* Tabla de tiempos obtenidos
  + Distinto tamaño matriz espacio
  + Distintos obstáculos

## Difusión del calor en una malla

* Algoritmo de resolución
* Tabla de tiempos obtenidos
  + Distinto tamaño malla

# EJECUCIÓN DE PROBLEMAS SINCRONIZACIÓN

1. **Explica y cuantifica la ventaja de la utilización de un Thread Pool frente a la utilización de Threads. Describe el ejemplo a utilizar y proporciona los datos obtenidos**
2. **¿Existen diferencias apreciables en la utilización de los distintos elementos de sincronización: monitor Object, Lock, Semaphore?**
3. **Qué es mejor, hacer un objeto ThreadSafe o limitar un acceso a un hilo o un singleThreadPool**

# EJECUCIÓN DE PROBLEMAS PARALELIZADOS

## Multiplicación de matrices:

*A la hora de ejecutar el programa cabe destacar que tenía abierto este mismo Word y tres pestañas de Google Chrome.*

*A la hora de la ejecución el ordenador estaba conectado a la fuente de alimentación el cual acelera el rendimiento del ordenador de una manera considerable.*

*Todos los tiempos que se muestran en la tabla de los resultados están en milisegundos y los valores obtenidos son pruebas hechas con el ordenador en la misma situación a la hora de la ejecución.*

### Resultados de ejecución con 2 hilos(Runnable)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100 x 100 |  |  |  |  |  |
| 500 x 500 |  |  |  |  |  |
| 1000 x 1000 |  |  |  |  |  |
| 3000 x 3000 |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p1multiplicacionmatricesHilos/src/p1multiplicacionmatricesHilosRunnable

### Resultados de ejecución con 4 hilos(Runnable)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100 x 100 |  |  |  |  |  |
| 500 x 500 |  |  |  |  |  |
| 1000 x 1000 |  |  |  |  |  |
| 3000 x 3000 | 264953 |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p1multiplicacionmatricesHilos/src/p1multiplicacionmatricesHilosRunnable

### Resultados de ejecución con 6 hilos(Runnable)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100 x 100 |  |  |  |  |  |
| 500 x 500 |  |  |  |  |  |
| 1000 x 1000 |  |  |  |  |  |
| 3000 x 3000 |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p1multiplicacionmatricesHilos/src/p1multiplicacionmatricesHilosRunnable

## Cálculo de números primos

*A la hora de ejecutar el programa cabe destacar que tenía abierto este mismo Word y tres pestañas de Google Chrome.*

*A la hora de la ejecución el ordenador estaba conectado a la fuente de alimentación el cual acelera el rendimiento del ordenador de una manera considerable.*

*Todos los tiempos que se muestran en la tabla de los resultados están en milisegundos y los valores obtenidos son pruebas hechas con el ordenador en la misma situación a la hora de la ejecución.*

*ejecución.*

### Resultados de ejecución con 2 hilos(Executor)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| Lim 100 |  |  |  |  |  |
| Lim 10000 |  |  |  |  |  |
| Lim 100.000 |  |  |  |  |  |
| Lim 1.000.000.000 |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p2calculonumerosprimos/src/p2calculonumerosprimosHilosExecutor

### Resultados de ejecución con 4 hilos(Executor)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| Lim 100 |  |  |  |  |  |
| Lim 10000 |  |  |  |  |  |
| Lim 100.000 |  |  |  |  |  |
| Lim 1.000.000.000 |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p2calculonumerosprimos/src/p2calculonumerosprimosHilosExecutor

### Resultados de ejecución con 6 hilos(Executor)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| Lim 100 |  |  |  |  |  |
| Lim 10000 |  |  |  |  |  |
| Lim 100.000 |  |  |  |  |  |
| Lim 1.000.000.000 |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p2calculonumerosprimos/src/p2calculonumerosprimosHilosExecutor

## Cálculo del número pi

### Resultados de ejecución con 2 hilos(Callable)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosCallable

### Resultados de ejecución con 4 hilos(Callable)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosCallable

### Resultados de ejecución con 4 hilos(Callable)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:* https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosCallable

### Resultados de ejecución con 2 hilos(ForkJoin)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:*

https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosForkJoin

### Resultados de ejecución con 4 hilos(ForkJoin)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:*

https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosForkJoin

### Resultados de ejecución con 6 hilos(ForkJoin)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:*

https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosForkJoin

### Resultados de ejecución con 2 hilos(Thread)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:*

https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosThread

### Resultados de ejecución con 4 hilos(Thread)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:*

https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosThread

### Resultados de ejecución con 6 hilos(Thread)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ejecución  1º | Ejecución  2º | Ejecución  3º | Ejecución  4º | Ejecución  5º |
| 100.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |
| 10.000.000.000 ciclos |  |  |  |  |  |

*Para ver el código usado en esta prueba:*

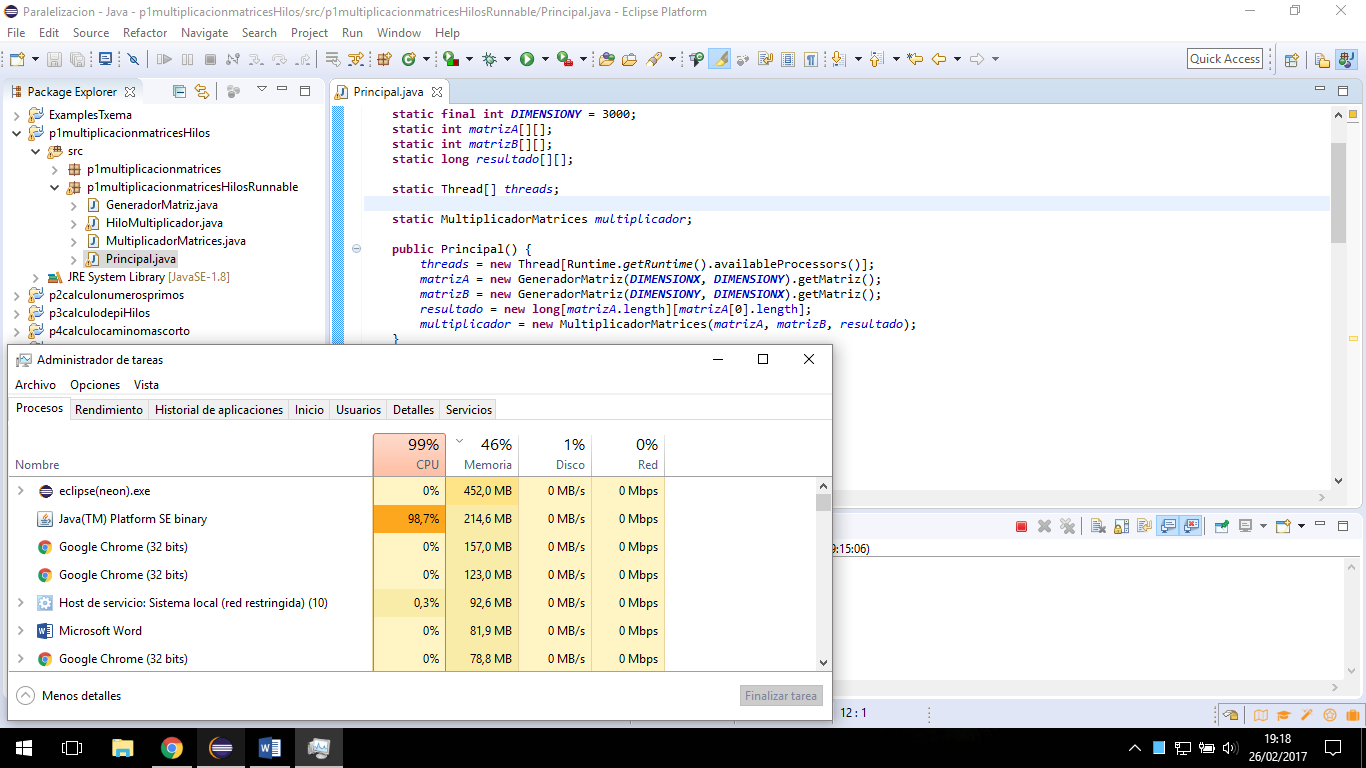
https://github.com/jaure96/Paralelizacion/tree/master/p3calculodepiHilos/src/p3calculodepiHilosThread

## Cálculo del camino más corto

## Difusión del calor en una malla

## CONCLUSIONES

1. Es curioso ver como aumenta el uso de la CPU cuando ejecutas los programas. He ejecutado un programa con 4 hilos(numero de procesadores de mi ordenador)C y la CPU se ha disparado al 99% de su capacidad, tal y como se puede ver en la imagen posterior



También es interesante ver que cuando ejecutas dos hilos la carga del procesador baja al 50% y aumenta de una manera considerable los tiempos de ejecución.