

## Practica 3

### Implementación distribuida de un algoritmo de equilibrado dinámico de la carga usando MPI

---

**Autor: Antonio Jesús Heredia Castillo**

Para comprobar hemos realizado varios experimentos para ver como afectan los distintos parámetros a el tiempo y por lo tanto que ganancia de velocidad podemos obtener.

#### Secuencial

La primera toma de datos que realizamos es la de la ejecución secuencial. Como era de esperar el tiempo, al igual que las iteraciones, aumenta conforme el numero de ciudades aumenta.

Nº Ciudades	10	20	30	35	40
Tiempo	0.000820958	0.0621048	0.176419	2.00586	5.61145
Iteraciones	207	3755	6957	71107	158556

#### Incluyendo difusión de cota superior

##### Con 2 procesadores

La siguiente tabla nos muestra el tiempo recogido cuando ejecutamos con 2 procesadores y ademas difundimos la cota superior.

Nº Ciudades	10	20	30	35	40
Tiempo	0.00219474	0.033326	0.0922969	0.844801	3.17334
Ganancia	0,37405706	1,863553	1,9114293	2,374357	1,76831
Iteraciones P1	100	1576	3643	26097	83363
Iteraciones P2	116	1584	3594	26054	82824

Podemos ver como el tiempo, como era de esperar disminuye. Ademas tenemos que, como se esperaba, la ganancia se duplica o en algún caso es mayor que el doble. Cumpliendo asi una de las indicaciones de chequeo de la calidad de la solución paralela.

### Con 3 procesadores

Nº Ciudades	10	20	30	35	40
Tiempo	0.00200785	0.0357896	0.0859988	0.509098	1.26461
Ganancia	0,40887416	1,7352750	2,0514123	3,940027	4,43729
Iteraciones P1	79	1259	2307	16438	34804
Iteraciones P2	84	1285	2333	15589	34355
Iteraciones P3	78	912	3159	15633	34753

Lo mismo pasa con 3 procesadores, la ganancia llega a ser incluso 4 veces mayor. Otra cosa interesante que podemos ver es como la suma de las iteraciones da “algo cercado” a lo mismo que nos da la ejecución secuencial.

### Sin difusión de cota superior

En este apartado vamos a ver los datos obtenidos de la ejecución con 2 y 3 procesadores pero sin difundir la cota superior. Como los datos obtenidos en los dos experimentos son parecidos voy a explicar como introducción los rasgos importantes.

Una cosa que podemos observar si no difundimos la cota es que la ganancia que conseguimos no varia usando mas procesadores. Aunque esto habría que comprobarlo usando tamaños de problema mas grande.

Otra cosa que podemos ver es como el numero de iteraciones aumenta. Esto pasa claramente porque como no se intercambian las cotas necesitan explorar mas nodos cada uno.

### Con 2 procesadores

Nº Ciudades	10	20	30	35	40
Tiempo	0.00219474	0.0422067	0.115515	0.969387	1.83036
Ganancia	0,37405706	1,4714441	1,527238	2,069204	3,06576
Iteraciones P1	105	2515	5517	37973	57261
Iteraciones P2	133	2664	5520	38501	58890

### Con 3 procesadores

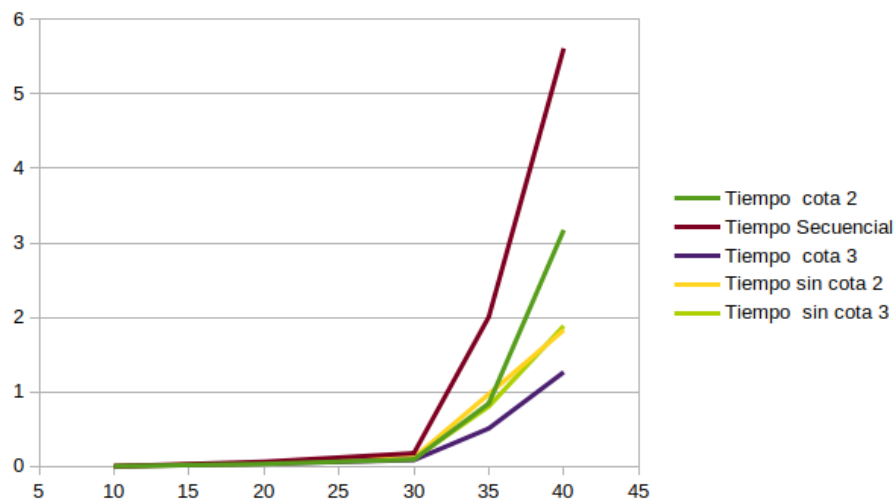
Nº Ciudades	10	20	30	35	40
Tiempo	0.0032869	0.0381757	0.1058	0.804832	1.8851
Ganancia	0,2497666	1,6268149	1,6674	2,492271	2,9767386
Iteraciones P1	138	2541	5498	32506	59174

Nº Ciudadades	10	20	30	35	40
Iteraciones P2	94	1731	5242	32221	58004
Iteraciones P3	104	1594	5712	31947	60194

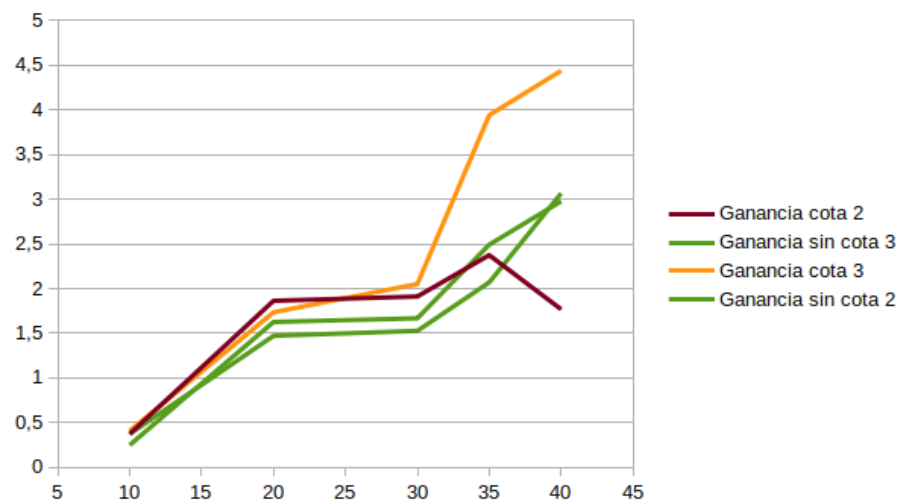
### Gráficas Comparativas

Los datos mencionados anterior mente los podemos observar mejor en las siguientes gráficas.

Como era de esperar en la ejecución secuencial podemos ver como la curva se asemeja a un crecimiento exponencial. Lo cual concuerda con lo que “teóricamente” se debería obtener. El tiempo que sin duda tiene un menor crecimiento es usando tres procesadores e intercambiando cotas.



En la siguiente gráfica podemos observar como se comporta la ganancia. Como era de esperar la mejor ganancia ha sido la de con tres procesadores e intercambio de cota. Pero un comportamiento interesante que podemos ver es como con dos procesadores e intercambio de cota, la ganancia se queda entorno al 2 sin grandes variaciones, lo cual nos indica que estamos teniendo la ganancia teoría que esperábamos.



#### Plataforma usada

Memoria	7,7 GiB
Procesador	Intel® Core™ i7-7700HQ CPU @ 2.80GHz × 8
Gráficos	GeForce GTX 1050/PCIe/SSE2
GNOME	3.28.2
Tipo de SO	64 bits
Disco	503,0 GB