



# ENTREGA 2:

LECTORES-ESCRITORES

PROBLEMA DE LOS FILÓSOFOS



Daniel Alami Cabezas  
María Rodríguez Asensio

## Evaluación de implementaciones de Lectores - Escritores (C)

- Gráfica para 2, 4 y 8 hilos con comparación de tiempos: real de ejecución, total de CPU y de espera en la sección crítica (diferenciado entre lectores y escritores), para las técnicas de implementación: Semáforos Posix, Semáforos System V con arrays y Posix Threads con variables condicionales.

A tener en cuenta sobre los resultados obtenidos

Para este caso el valor del contador ha sido 100 000 000. Los resultados que se muestran a continuación son la media resultante de 5 ejecuciones.

### Datos

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)							
	2 hilos				4 hilos			
	Real	CPU	Espera SC		Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores			Lectores	Escritores
Semáforos Posix	39,81	72,03	447x10 <sup>-9</sup>	1334x10 <sup>-9</sup>	78,59	284,74	1461x10 <sup>-9</sup>	3988x10 <sup>-9</sup>
Semáforos System V	84,67	132,56	870x10 <sup>-9</sup>	4708x10 <sup>-9</sup>	111,59	297,38	2110x10 <sup>-9</sup>	9542x10 <sup>-9</sup>
Posix Threads	39,48	66,71	690x10 <sup>-9</sup>	2382x10 <sup>-9</sup>	143,76	366,64	2042x10 <sup>-9</sup>	10503x10 <sup>-9</sup>

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)			
	8 hilos			
	Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores
Semáforos Posix	61,33	173,7	3262x10 <sup>-9</sup>	11700x10 <sup>-9</sup>
Semáforos System V	97,24	211,74	4774x10 <sup>-9</sup>	17947x10 <sup>-9</sup>
Posix Threads	86,32	208,54	6012x10 <sup>-9</sup>	48889x10 <sup>-9</sup>

### Gráficas

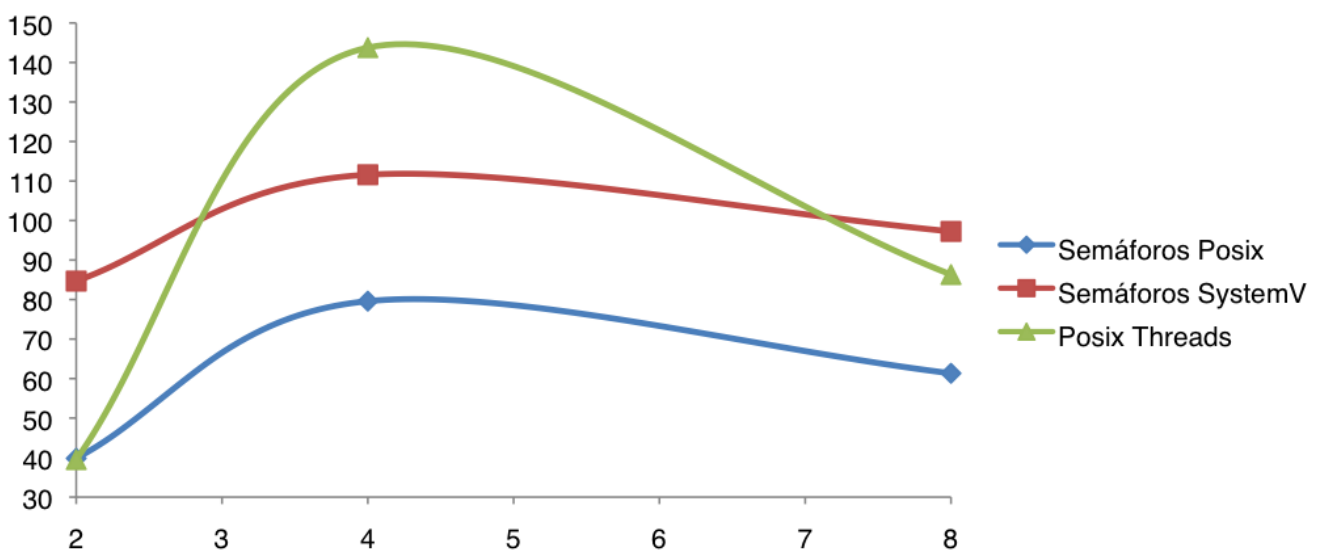


Fig.1 Gráfica tiempo real implementaciones: semáforos posix, semáforos systemV y posix Threads

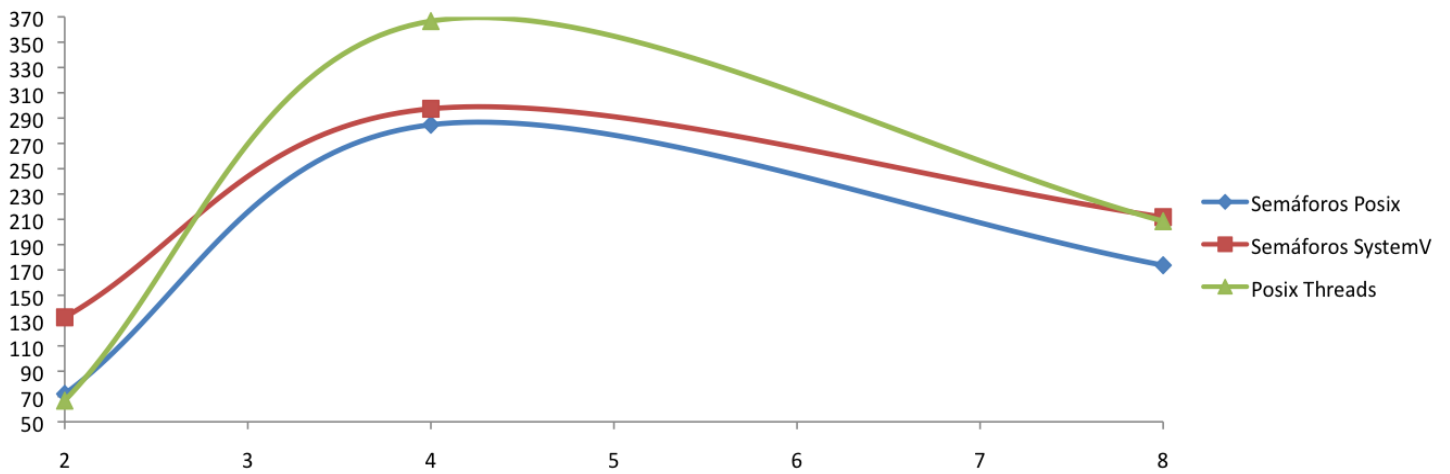


Fig.2 Gráfica tiempo CPU implementaciones: semáforos posix, semáforos systemV y posix Threads

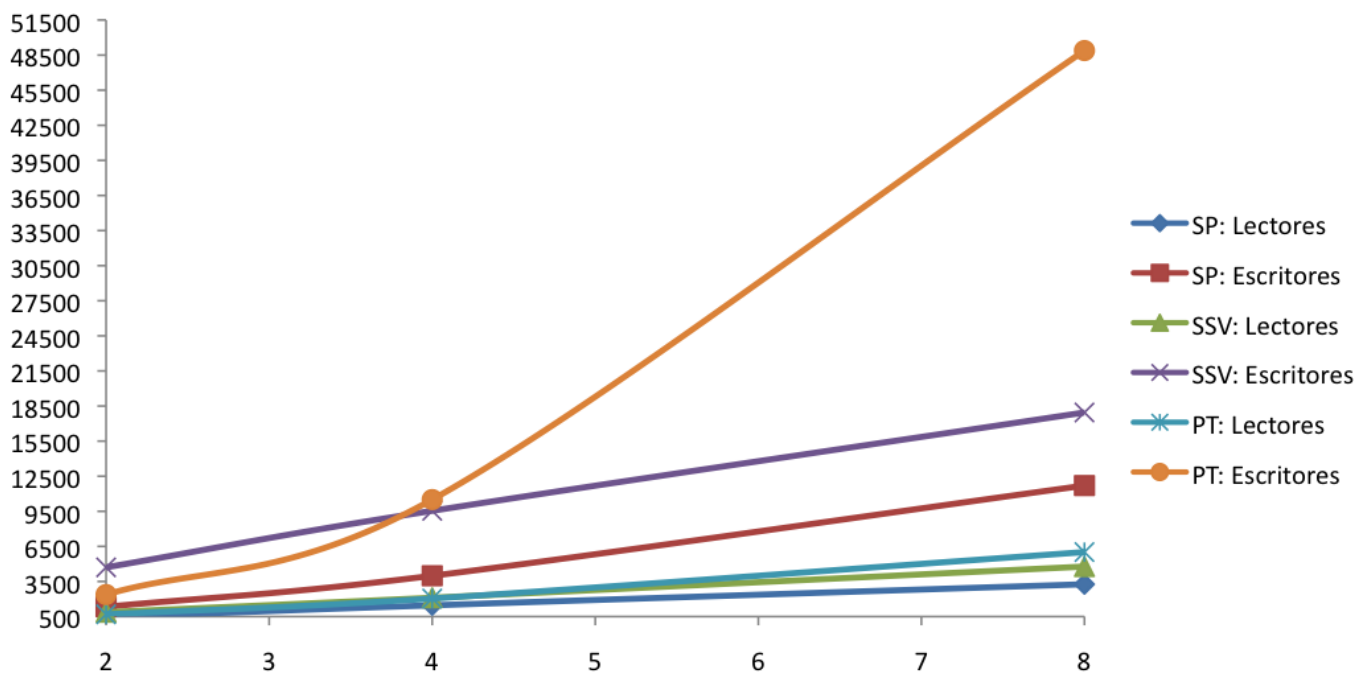


Fig.3 Gráfica tiempo de espera en la sección crítica implementaciones: semáforos posix (SP), semáforos systemV (SSV) y posix Threads (PT)

- Gráfica para 2, 4 y 8 hilos comparando los tiempos: real de ejecución, total de CPU y de espera en la sección crítica (diferenciado entre lectores y escritores), de la implementación con mejores resultados vista en el punto anterior (semáforos posix) y de semáforos Posix Threads para EM

A tener en cuenta sobre los resultados obtenidos

Para este caso el valor del contador ha sido 100 000 000. Los resultados que se muestran a continuación son la media resultante de 5 ejecuciones.

#### Datos

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)							
	2 hilos				4 hilos			
	Real	CPU	Espera SC		Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores			Lectores	Escritores
Semáforos Posix	39,81	72,03	447x10 <sup>-9</sup>	1334x10 <sup>-9</sup>	78,59	284,74	1461x10 <sup>-9</sup>	3988x10 <sup>-9</sup>
Posix threads EM	26,58	48,42	465x10 <sup>-9</sup>	805x10 <sup>-9</sup>	51,72	165,96	1470x10 <sup>-9</sup>	2877x10 <sup>-9</sup>

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)			
	8 hilos			
	Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores
Semáforos Posix	61,33	173,7	3262x10 <sup>-9</sup>	11700x10 <sup>-9</sup>
Posix threads EM	49,62	196,5	3207x10 <sup>-9</sup>	6870x10 <sup>-9</sup>

#### Gráficas

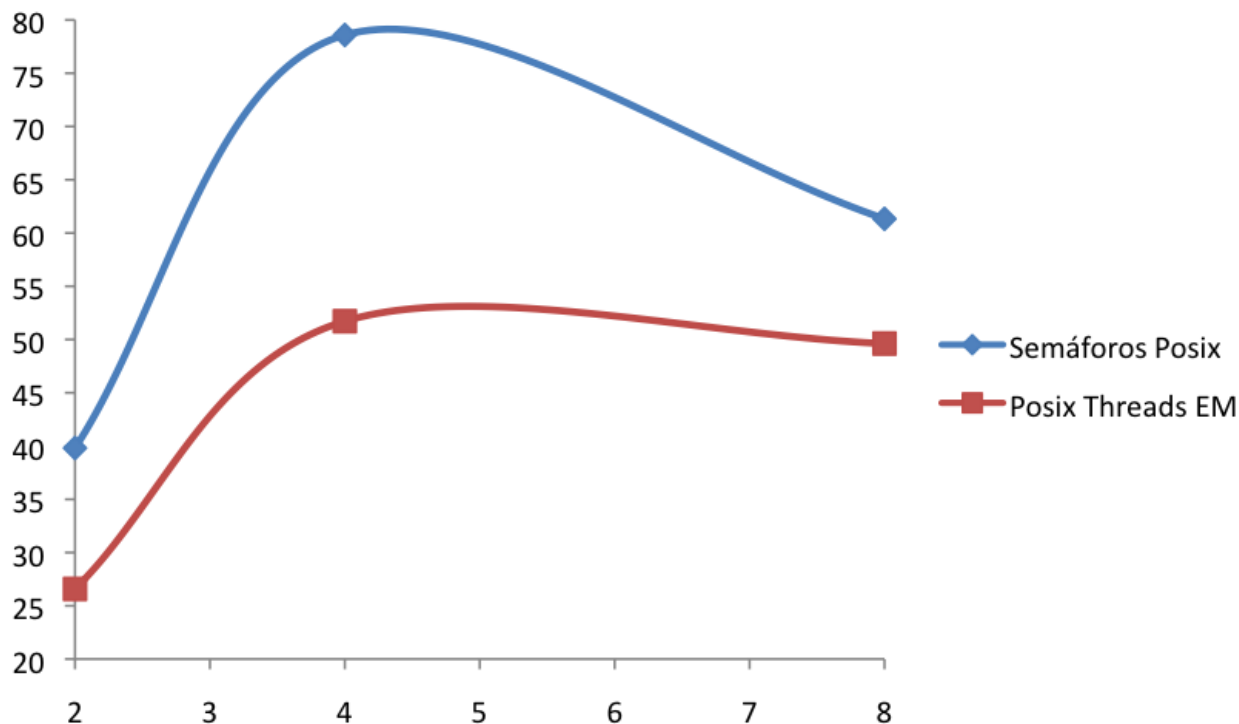


Fig.1 Gráfica tiempo real implementaciones: semáforos posix y posix threads para EM

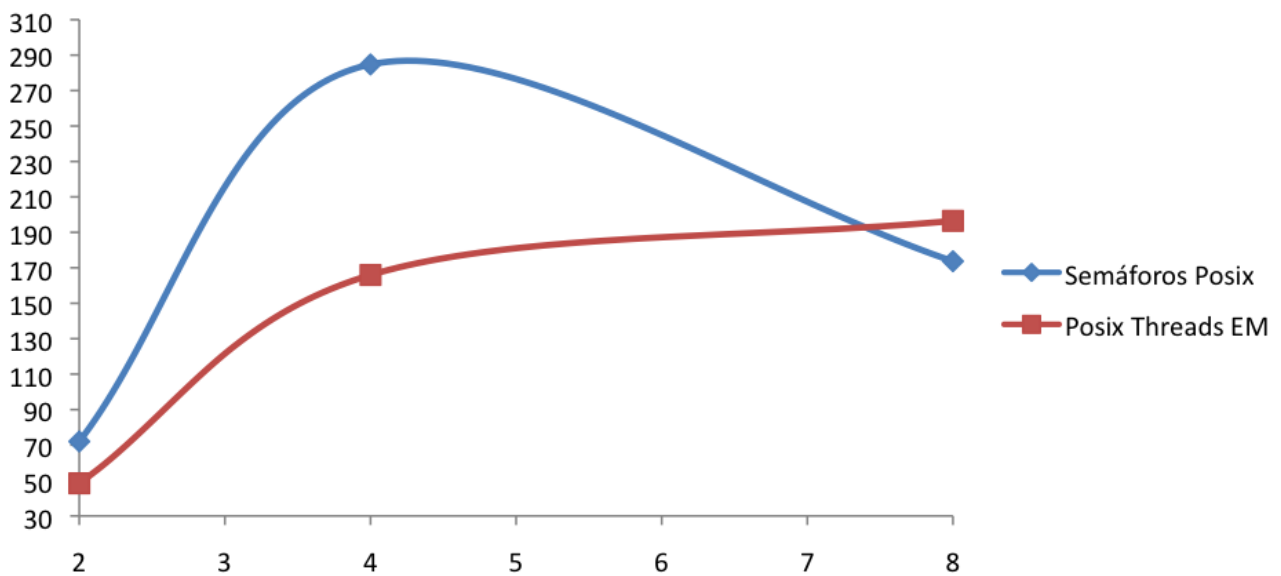


Fig.2 Gráfica tiempo CPU implementaciones: semáforos posix y posix threads para EM

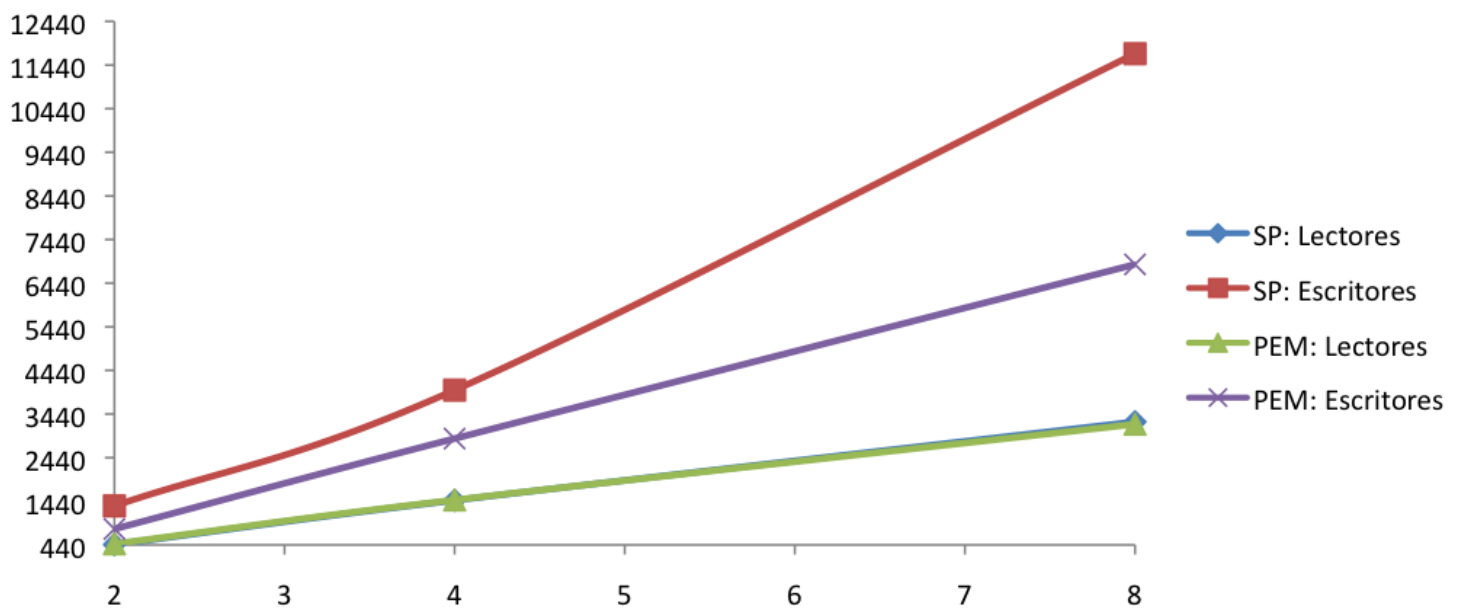


Fig.3 Gráfica tiempo de espera en la sección crítica implementaciones: semáforos posix (SP) y posix threads para EM (PEM)

## Evaluación de implementaciones de Lectores - Escritores (Java)

- Gráfica para 2, 4 y 8 hilos con comparación de tiempos: real de ejecución, total de CPU y de espera en la sección crítica (diferenciado entre lectores y escritores), para las implementaciones: Semaphores y Monitores.

A tener en cuenta sobre los resultados obtenidos

Para este caso el valor del contador ha sido 100 000 000. Los resultados que se muestran a continuación son la media resultante de 5 ejecuciones.

### Datos

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)							
	2 hilos				4 hilos			
	Real	CPU	Espera SC		Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores			Lectores	Escritores
Semaphores	29,86	59,12	287x10 <sup>-9</sup>	1509x10 <sup>-9</sup>	10,41	13,07	1020x10 <sup>-9</sup>	3053x10 <sup>-9</sup>
Monitores	19,11	35,69	237x10 <sup>-9</sup>	2939x10 <sup>-9</sup>	17,09	32,81	576x10 <sup>-9</sup>	5521x10 <sup>-9</sup>

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)			
	8 hilos			
	Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores
Semaphores	9,02	9,71	1918x10 <sup>-9</sup>	5552x10 <sup>-9</sup>
Monitores	12,84	17,77	675x10 <sup>-9</sup>	12613x10 <sup>-9</sup>

### Gráficas

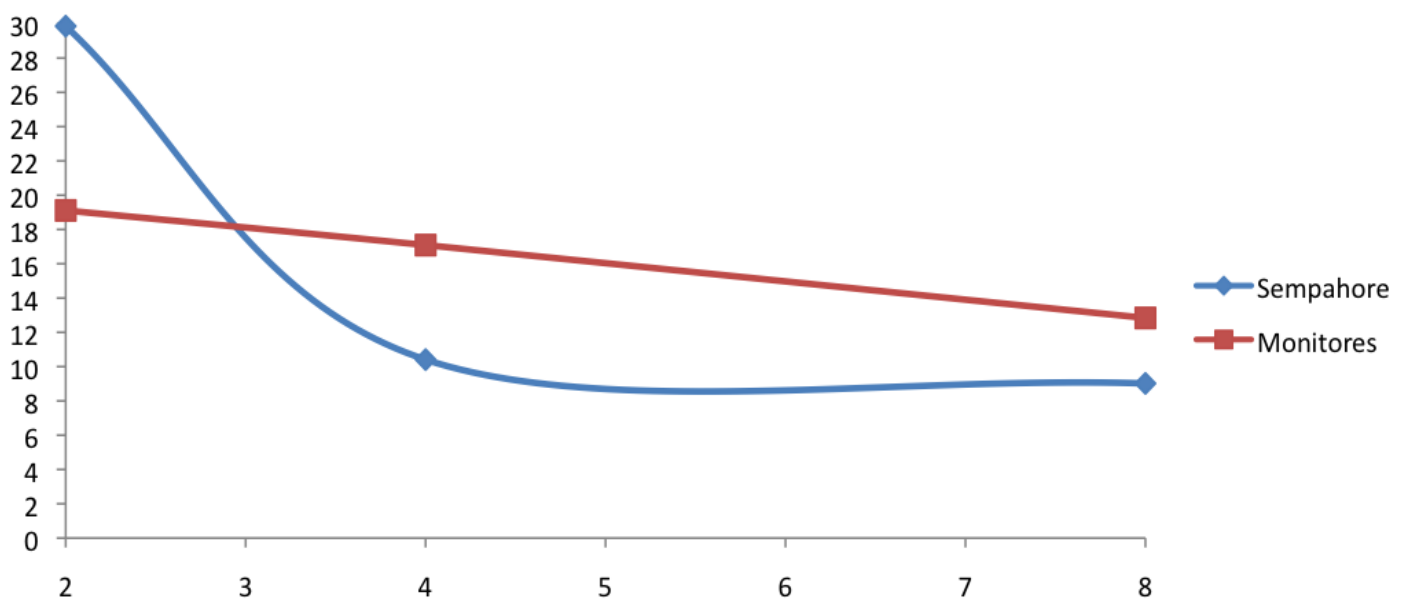


Fig.1 Gráfica tiempo real implementaciones: semaphores y monitores

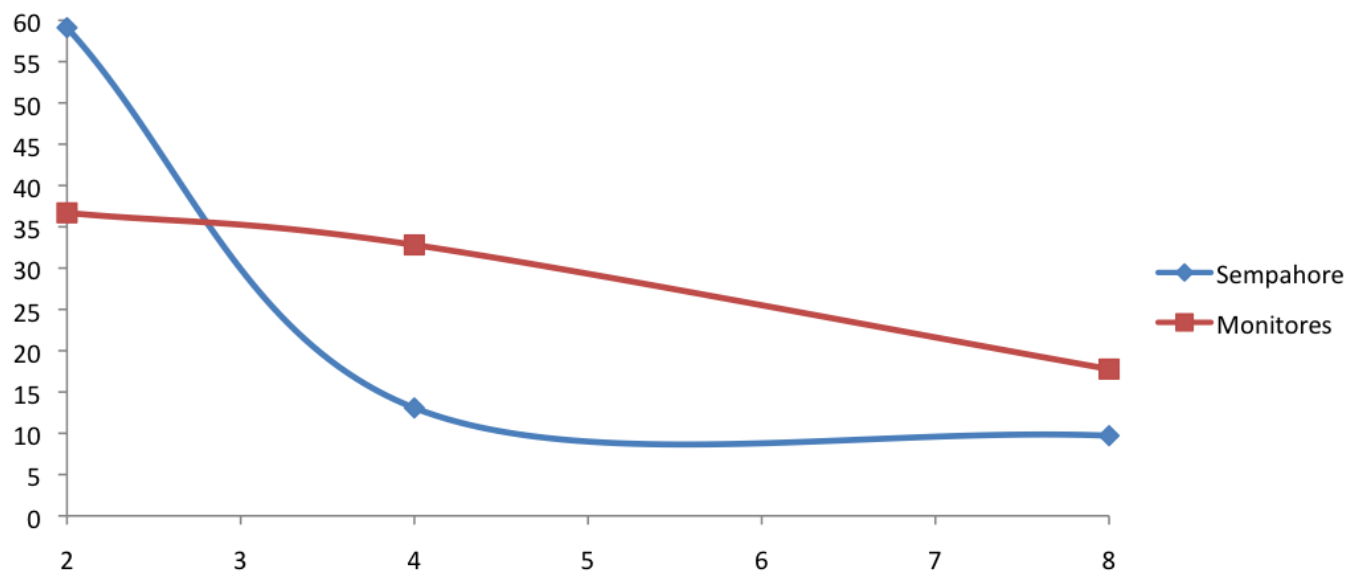


Fig.2 Gráfica tiempo CPU implementaciones: semaphores y monitores

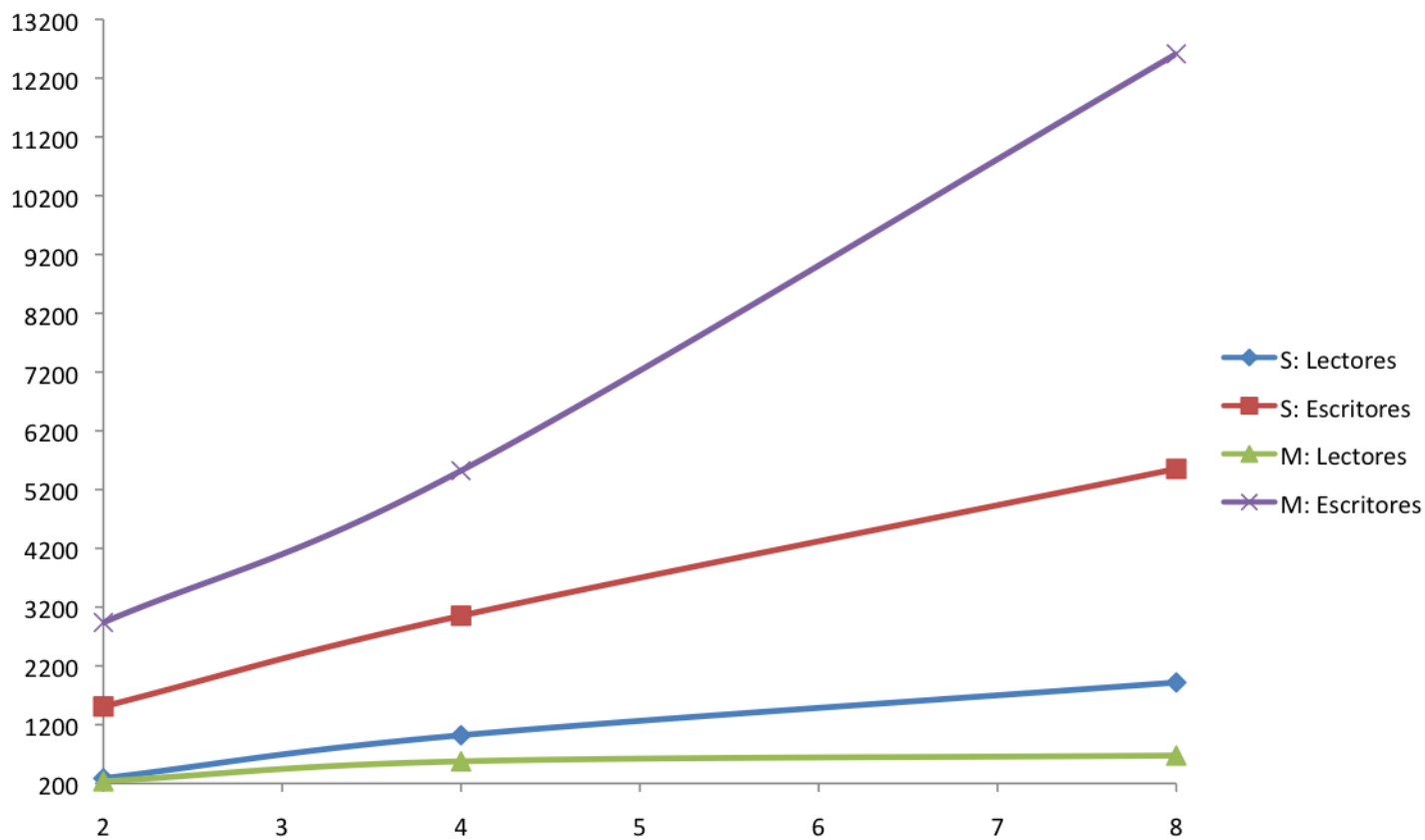


Fig.3 Gráfica tiempo de espera en la sección crítica implementaciones: semaphores (S) y monitores (M)

- Gráfica para 2, 4 y 8 hilos comparando los tiempos: real de ejecución, total de CPU y de espera en la sección crítica (diferenciado entre lectores y escritores), de la implementación con mejores resultados obtenidos en C (semáforos posix) y Java (semaphores)

A tener en cuenta sobre los resultados obtenidos

Para este caso el valor del contador ha sido 100 000 000. Los resultados que se muestran a continuación son la media resultante de 5 ejecuciones.

#### Datos

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)							
	2 hilos				4 hilos			
	Real	CPU	Espera SC		Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores			Lectores	Escritores
Semáforos Posix (C)	39,81	72,03	447x10 <sup>-9</sup>	1334x10 <sup>-9</sup>	78,59	284,74	1461x10 <sup>-9</sup>	3988x10 <sup>-9</sup>
Semaphores (Java)	29,86	59,12	287x10 <sup>-9</sup>	1509x10 <sup>-9</sup>	10,41	13,07	1020x10 <sup>-9</sup>	3053x10 <sup>-9</sup>

Nombre del algoritmo	Tiempos (s)			
	8 hilos			
	Real	CPU	Espera SC	
			Lectores	Escritores
Semáforos Posix (C)	61,33	173,7	3262x10 <sup>-9</sup>	11700x10 <sup>-9</sup>
Semaphores (Java)	9,02	9,71	1918x10 <sup>-9</sup>	5552x10 <sup>-9</sup>

#### Gráficas

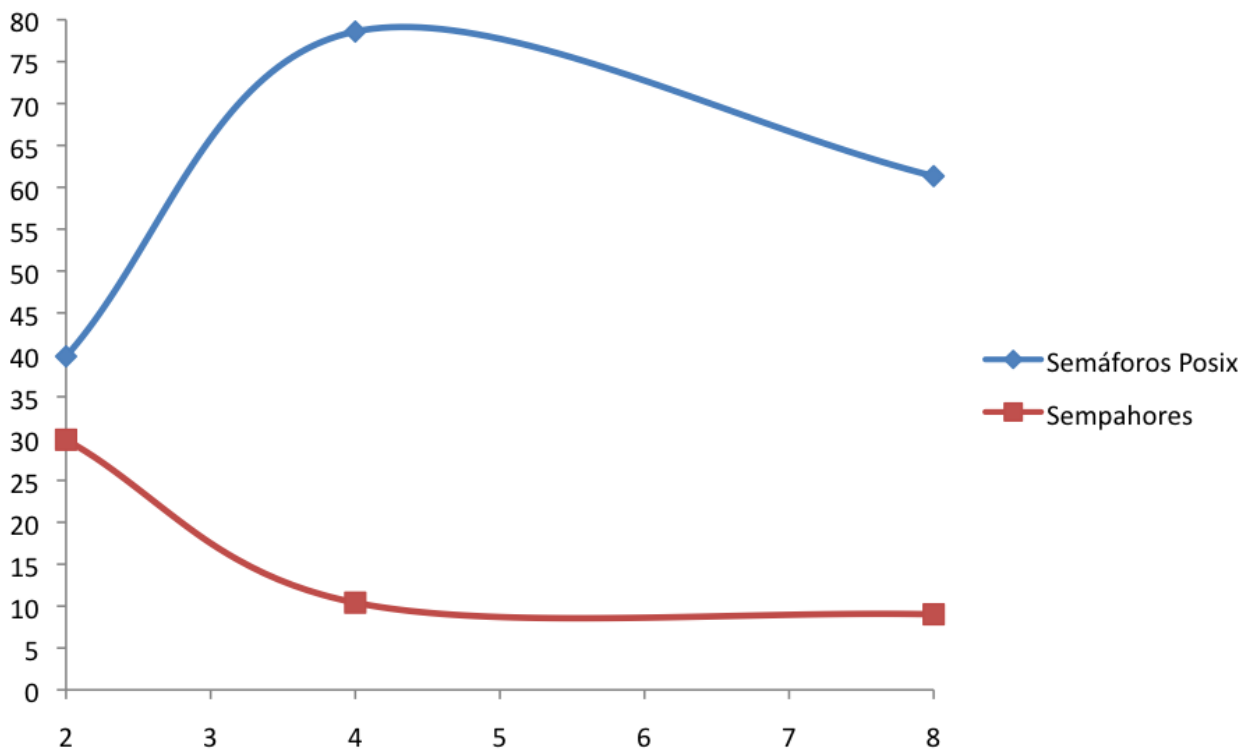


Fig.1 Gráfica tiempo real implementaciones: semaphores y semáforos posix



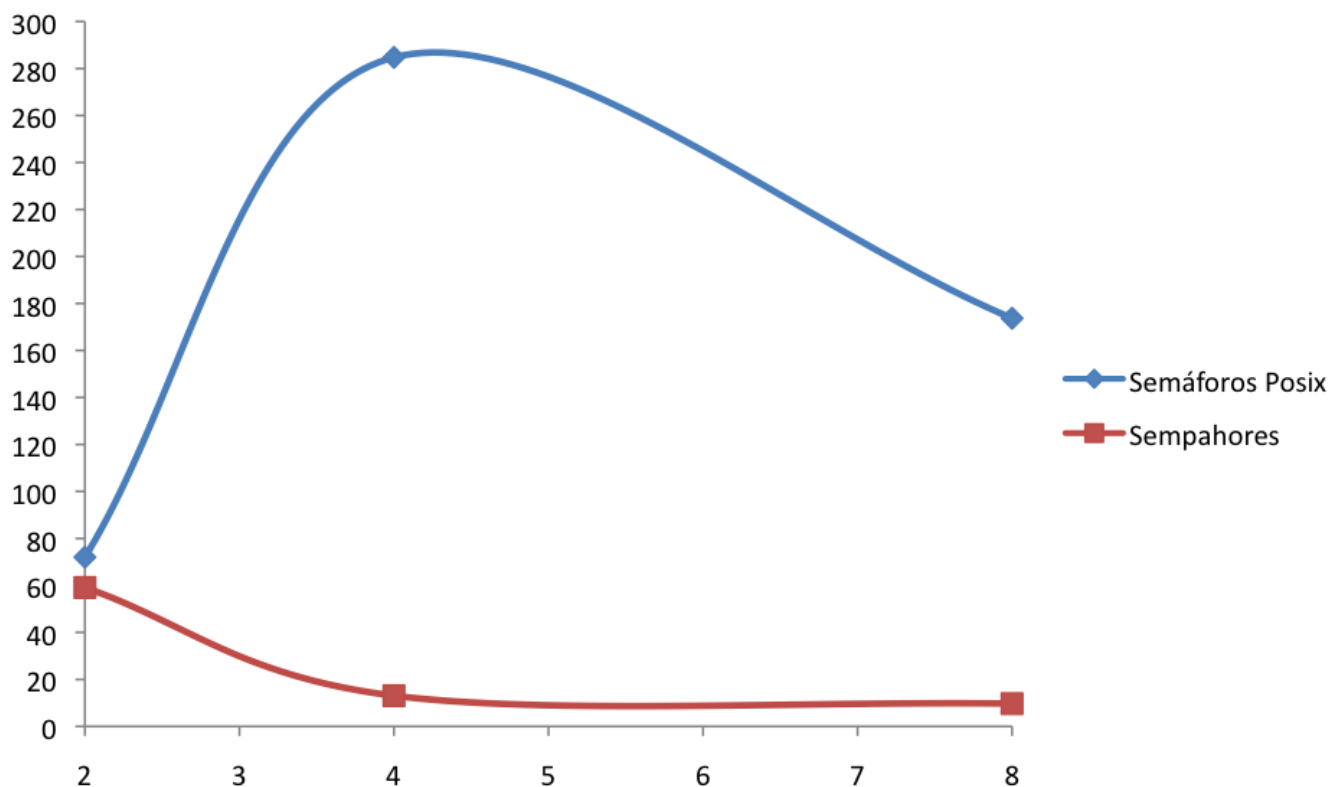


Fig.2 Gráfica tiempo CPU implementaciones: semaphores y semáforos posix

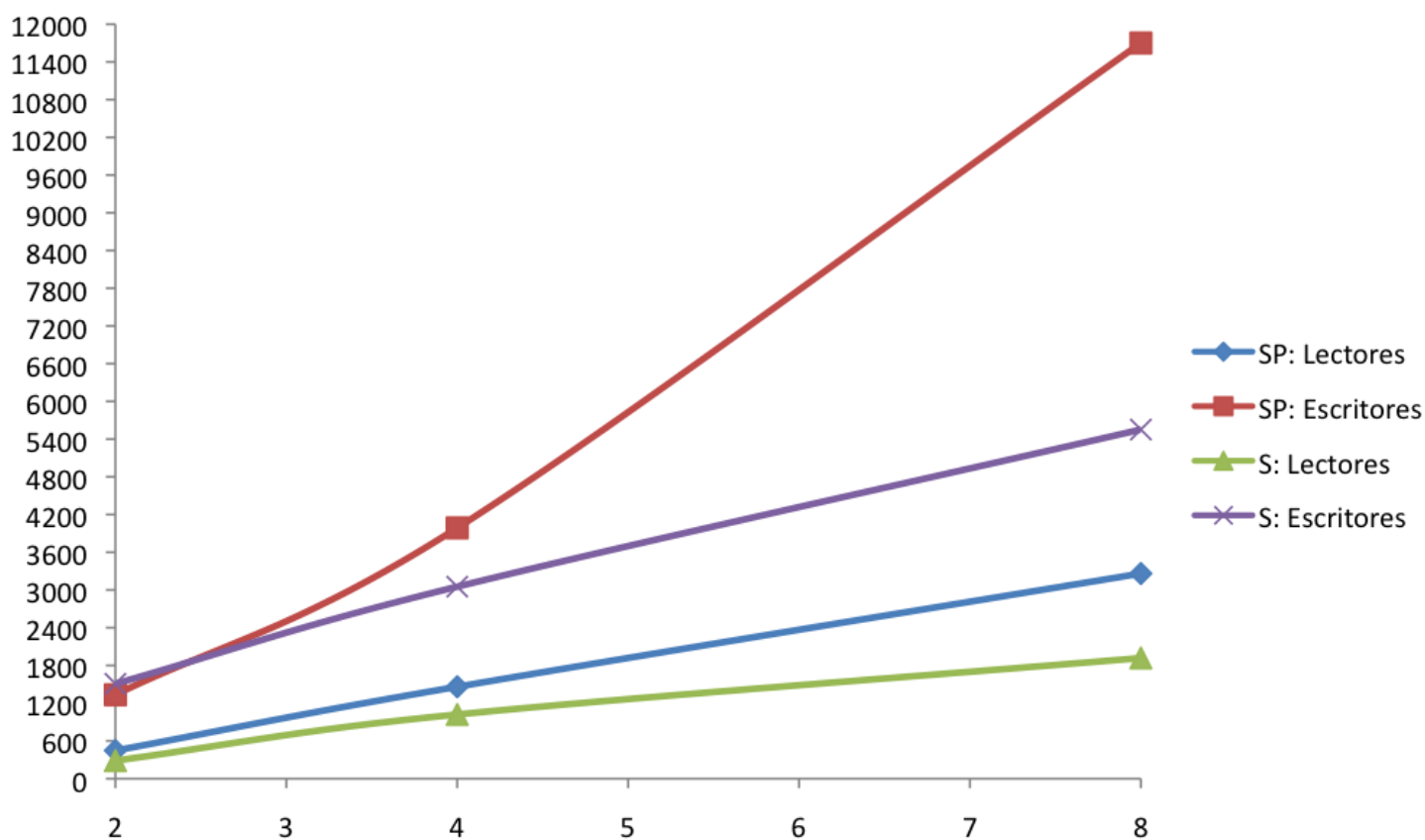


Fig.3 Gráfica tiempo de espera en la sección crítica implementaciones: semaphores (S) y semáforos posix (SP)

## Implementación del problema de los filósofos en Java

A tener en cuenta sobre los resultados obtenidos

La técnica escogida para esta implementación ha sido monitores debido a su sencillez. Los resultados que se muestran a continuación son los más significativos que se obtuvieron de las 10 ejecuciones realizadas.

### Resultados

El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo

El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo

El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo

El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer

El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo

El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer

El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
El filósofo 2 ha dejado de comer

Filósofo 0:	Tiempo comiendo: 31252	Veces comidas: 30	Valor contador: 572910275
Filósofo 1:	Tiempo comiendo: 30247	Veces comidas: 30	Valor contador: 1092810966
Filósofo 2:	Tiempo comiendo: 32411	Veces comidas: 31	Valor contador: 974792772
Filósofo 3:	Tiempo comiendo: 27950	Veces comidas: 30	Valor contador: 832125907
Filósofo 4:	Tiempo comiendo: 26383	Veces comidas: 29	Valor contador: 938591277



## Implementación del problema de los filósofos en C

A tener en cuenta sobre los resultados obtenidos

Los resultados que se muestran a continuación (como en el caso anterior) son los más significativos que se obtuvieron de las 10 ejecuciones realizadas.

### Resultados

El filósofo 3 está comiendo  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer

El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!

¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!

El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!

El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer

El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo

¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer  
El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 3 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 1 ha dejado de comer

El filósofo 0 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 3 ha dejado de comer  
El filósofo 2 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 2 ha dejado de comer  
El filósofo 0 ha dejado de comer  
El filósofo 1 está comiendo  
El filósofo 4 está comiendo  
¡¡ESTÁN COMIENDO 2 FILÓSOFOS!!  
El filósofo 4 ha dejado de comer  
El filósofo 1 ha dejado de comer

Filósofo 0:	Tiempo comiendo: 20040	Veces comidas: 21	Valor contador: 1174920830
Filósofo 1:	Tiempo comiendo: 22946	Veces comidas: 22	Valor contador: 2141610555
Filósofo 2:	Tiempo comiendo: 18891	Veces comidas: 20	Valor contador: 1466659915
Filósofo 3:	Tiempo comiendo: 23208	Veces comidas: 24	Valor contador: 1814017811
Filósofo 4:	Tiempo comiendo: 24120	Veces comidas: 22	Valor contador: 1438906866



## Conclusiones

### Implementaciones Lectores - Escritores (C y Java) y comparación de sus resultados

Siendo el mismo algoritmo para ambos lenguajes, sorprende la gran diferencia de tiempos obtenidos; siendo los conseguidos en Java notablemente inferiores. Las gráficas además sugieren que incluso pese a aumentar el número de hilos, la implementación en Java seguirá siendo la que consiga mejores resultados. Investigando un poco sobre el tema, hemos visto que esta gran diferencia de tiempos se debe a la optimización de código que lleva a cabo JIT, al deshabilitarlo (opción -Xint) sólo se usaría el modo interpretado, que por lo que hemos podido ver nos da tiempos peores a los obtenidos en C. Tiempos obtenidos con la opción -Xint:

2 hilos: 2min 23s (real) 4min 20s (CPU)

4 hilos: 3min 17s (real) 4min 35s (CPU)

8 hilos: 2min 36s (real) 2min 54s (CPU)

### Comparación mejor implementación en C Lectores - Escritores (Semáforos Posix) y EM con los semáforos de Posix Threads

En este caso, en base a los resultados obtenidos, podemos ver como la solución planteada con los semáforos de Posix Threads para exclusión mutua es la que presenta mejores resultados. Destaca la gran diferencia de tiempos de espera para escritores. En el caso de Semáforos Posix, se da preferencia a los lectores, aumentando así el tiempo de espera de los escritores, no obstante, en el caso de semáforos Posix Threads para exclusión mutua, escritores y lectores tienen la misma prioridad ya que se usa un único semáforo compartido; por tanto, el tiempo de espera para escritores obtenido aquí es menor.

Sería interesante ver como se comportan ambas implementaciones con un mayor número de hilos, para ver si finalmente los semáforos Posix Threads para exclusión mutua se estabilizan en un valor, que es lo que la gráfica sugiere, y los semáforos posix siguen, en comparación con la otra técnica, reduciendo tiempos. Esto nos haría replantearnos que técnica es mejor.

### Comparación implementación problemas de los filósofos en Java (técnica monitores) y C

En los resultados que se muestran en el correspondiente apartado vemos como el contador alcanza valores mayores para la implementación en C, hecho que nos ha sorprendido ya que los filósofos de la implementación en Java comen más veces (veces comidas tiene valor más alto) y el tiempo (calculado al azar) es también ligeramente superior al que observamos en C. Esto nos lleva a pensar que el valor del contador para cada filósofo en Java debería ser superior al obtenido.

Finalmente también podemos ver que en la implementación hecha en C hay más momentos en los que comen dos filósofos a la vez; por tanto esta implementación es menos restrictiva que la de Java.

## • Información de uname

Información de uname -a: Linux sparckix 3.2.0-32-generic-pae #51-Ubuntu SMP Wed Sep 26 21:54:23 UTC 2012 i686 i686 i386 GNU/Linux

## • Información de CPU

```
cat /proc/cpuinfo
processor      : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model         : 23
model name    : Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU    Q8200  @ 2.33GHz
stepping      : 10
microcode     : 0xa07
cpu MHz       : 2000.000
cache size    : 2048 KB
physical id   : 0
siblings      : 4
core id       : 0
cpu cores     : 4
apicid        : 0
initial apicid : 0
fdiv_bug      : no
hlt_bug       : no
f00f_bug      : no
coma_bug      : no
fpu           : yes
fpu_exception : yes
cpuid level   : 13
wp            : yes
flags         : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat
pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe nx lm constant_tsc arch_perfmon
pebs bts aperfmperf pni dtes64 monitor ds_cpl est tm2 ssse3 cx16 xtpr pdcm sse4_1
xsave lahf_lm dtherm
bogomips      : 4666.58
clflush size  : 64
cache_alignment : 64
address sizes  : 36 bits physical, 48 bits virtual
power management:
```

processor : 1  
vendor\_id : GenuineIntel  
cpu family : 6  
model : 23  
model name : Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q8200 @ 2.33GHz  
stepping : 10  
microcode : 0xa07  
cpu MHz : 2000.000  
cache size : 2048 KB  
physical id : 0  
siblings : 4  
core id : 2  
cpu cores : 4  
apicid : 2  
initial apicid : 2  
fdiv\_bug : no  
hlt\_bug : no  
f00f\_bug : no  
coma\_bug : no  
fpu : yes  
fpu\_exception : yes  
cpuid level : 13  
wp : yes  
flags : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat  
pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe nx lm constant\_tsc arch\_perfmon  
pebs bts aperfmperf pni dtes64 monitor ds\_cpl est tm2 ssse3 cx16 xtpr pdcm sse4\_1  
xsave lahf\_lm dtherm  
bogomips : 4666.67  
clflush size : 64  
cache\_alignment : 64  
address sizes : 36 bits physical, 48 bits virtual  
power management:

processor : 2  
vendor\_id : GenuineIntel  
cpu family : 6  
model : 23  
model name : Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q8200 @ 2.33GHz  
stepping : 10  
microcode : 0xa07  
cpu MHz : 2000.000  
cache size : 2048 KB  
physical id : 0  
siblings : 4  
core id : 3  
cpu cores : 4  
apicid : 3  
initial apicid : 3  
fdiv\_bug : no  
hlt\_bug : no

f00f\_bug : no  
coma\_bug : no  
fpu : yes  
fpu\_exception : yes  
cpuid level : 13  
wp : yes  
flags : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat  
pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe nx lm constant\_tsc arch\_perfmon  
pebs bts aperfmperf pni dtes64 monitor ds\_cpl est tm2 ssse3 cx16 xtpr pdcm sse4\_1  
xsave lahf\_lm dtherm  
bogomips : 4666.68  
clflush size : 64  
cache\_alignment : 64  
address sizes : 36 bits physical, 48 bits virtual  
power management:

processor : 3  
vendor\_id : GenuineIntel  
cpu family : 6  
model : 23  
model name : Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q8200 @ 2.33GHz  
stepping : 10  
microcode : 0xa07  
cpu MHz : 2000.000  
cache size : 2048 KB  
physical id : 0  
siblings : 4  
core id : 1  
cpu cores : 4  
apicid : 1  
initial apicid : 1  
fdiv\_bug : no  
hlt\_bug : no  
f00f\_bug : no  
coma\_bug : no  
fpu : yes  
fpu\_exception : yes  
cpuid level : 13  
wp : yes  
flags : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat  
pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe nx lm constant\_tsc arch\_perfmon  
pebs bts aperfmperf pni dtes64 monitor ds\_cpl est tm2 ssse3 cx16 xtpr pdcm sse4\_1  
xsave lahf\_lm dtherm  
bogomips : 4666.65  
clflush size : 64  
cache\_alignment : 64  
address sizes : 36 bits physical, 48 bits virtual  
power management: