

Fundamentos de los Sistemas Operativos

Ficha de entrega de práctica

*: campo obligatorio

IMPORTANTE: esta ficha no debe superar las DOS PÁGINAS de extensión

Grupo de prácticas*: 41

Miembro 1: Javier Pulido Rivero

Número de la práctica*: 3

Fecha de entrega*: 07 – 06 - 2023

Descripción del trabajo realizado*

Para este trabajo lo que se ha realizado es mediante la librería ya realizada en las prácticas anteriormente y hemos creado un programa al cual se le pasa un número con tantos hilos como queremos que se ejecuten los cuales realizan 3 reservas y 3 liberaciones.

Horas de trabajo invertidas* Miembro 1: 10 H

(indicar las horas de todos los integrantes)

Cómo probar el trabajo*

Antes que nada, sería necesario entrar a la carpeta donde se haya descargado el documento y descomprimir la carpeta usando el siguiente comando: "tar xvf practica3-Javier-Pulido.tgz". Luego continuaremos con la compilación y ejecución de los programas. Para facilitar el uso del programa, la compilación de este y la automatización de esta, se ha creado un archivo que compila el cual se encuentra dentro de la carpeta de cada uno de los hitos que se llama "./ejecutar_sala.sh" y así compilamos todo lo de ese hito. Además, he creado un archivo que se llama igual en cada una de las carpetas de los distintos hitos que se llama "registros_OP.txt", donde se guarda la actividad de el programa ejecutado. Este programa se encuentra en la carpeta "fuentes" y se llama "multihilos", por lo que si lo queremos ejecutar entraremos a la carpeta del hito correspondiente como "cd hito[1-3]" y dentro de ella "./fuentes/multihilos n" para la opción del hito 1 y 2 y para el hito 3 utilizaremos la siguiente nomenclatura "./fuentes/multihilos n m".

Incidencias

Cuando se compila salen warnings pero no afectan en nada a la ejecución del mismo.

Comentarios

No se ha realizado el reto.

Pruebas

Pruebas del hito 1:

```
RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 133| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 133| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 133| 87| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 133| 87| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 133| 87| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 133| 87| 295| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 0| 0| 295| 217| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA
Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 0| 0| 0| 217| 0| 0| 0| 0| 0| 0
SISTEMA: Sala eliminada correctamente
```

Ilustración 1 Prueba hito 1

1	ACCION		HILO		ASIENTO		ID	
2								
3	Reserva		HILO 1		Asiento 0		ID 301	
4								
5	Reserva		HILO 2		Asiento 0		ID 133	
6								
7	Reserva		HILO 1		Asiento 1		ID 87	
8								
9	Reserva		HILO 1		Asiento 2		ID 845	
10								
11	Reserva		HILO 2		Asiento 2		ID 295	
12								
13	Libera		HILO 1		Asiento 0		ID 133	
14								
15	Reserva		HILO 2		Asiento 3		ID 217	
16								
17	Libera		HILO 1		Asiento 1		ID 87	
18								
19	Libera		HILO 2		Asiento 0		ID -1	
20								
21	Libera		HILO 1		Asiento 2		ID 295	
22								
23	Libera		HILO 2		Asiento 2		ID -1	
24								
25	Libera		HILO 2		Asiento 3		ID 217	
26								

Ilustración 2 Fichero "registro_OP.txt" hito 1

Como vemos en este ejemplo, el hito 1 al no tener el "Thread Safe" ocurre que acceden 2 hilos a la misma porción de memoria haciendo que se puedan reservar el mismo asiento a la vez por dos mismos hilos como ocurre aquí que se reserva el asiento 0 por el hilo 1 y 2.

Pruebas del hito 2:

SISTEMA: Sala con capacidad 10 creada correctamente

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	283	404	109	860	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	283	404	109	860	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	283	324	0	0	563	883	538	442	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	324	0	0	0	0	0	442	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	324	0	0	0	0	0	442	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	324	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SISTEMA: Sala eliminada correctamente

Ilustración 3 Prueba hito 2

```

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 782| 402| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 782| 402| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 782| 402| 446| 182| 664| 0| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 782| 402| 446| 182| 664| 109| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 0| 0| 446| 0| 664| 109| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 0| 0| 0| 0| 664| 109| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº| 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
Nº| 10| 11| 12| 13| 14| 15| 16| 17| 18| 19
ID| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0

SISTEMA: Sala eliminada correctamente

```

Ilustración 4 Prueba hito 2

1	ACCION		HILO		ASIENTO		ID	
2								
3	Reserva		HILO 2		Asiento 0		ID 283	
4								
5	Reserva		HILO 1		Asiento 1		ID 404	
6								
7	Reserva		HILO 3		Asiento 2		ID 109	
8								
9	Reserva		HILO 1		Asiento 3		ID 860	
0								
1	Reserva		HILO 3		Asiento 4		ID 563	
2								
3	Reserva		HILO 1		Asiento 5		ID 883	
4								
5	Reserva		HILO 2		Asiento 6		ID 538	
6								
7	Reserva		HILO 3		Asiento 7		ID 442	
8								
9	Libera		HILO 1		Asiento 1		ID 404	
0								
1	Reserva		HILO 2		Asiento 1		ID 324	
2								
3	Libera		HILO 1		Asiento 3		ID 860	
4								
5	Libera		HILO 3		Asiento 2		ID 109	
6								
7	Libera		HILO 1		Asiento 5		ID 883	
8								
9	Libera		HILO 2		Asiento 0		ID 283	
0								
1	Libera		HILO 3		Asiento 4		ID 563	
2								
3	Libera		HILO 2		Asiento 6		ID 538	
4								
5	Libera		HILO 3		Asiento 7		ID 442	
6								
7	Libera		HILO 2		Asiento 1		ID 324	
8								

Ilustración 5 Fichero "registro_OP.txt" hito 2

Como vemos ahora, al ponerle cerrojos no sucede este problema ya que bloqueamos la seccion crítica cuando esta se está escribiendo.

Pruebas del hito 3:

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	316	218	702	759	473	2	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	759	473	2	441	629	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	759	0	2	441	629	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	759	0	2	441	629	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	742	0	0	759	0	2	0	629	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	742	0	0	759	0	2	0	629	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	742	0	0	759	0	2	0	629	0	0

Ilustración 6 Prueba hito 3.1

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	742	0	0	759	0	2	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	742	0	0	759	0	2	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	742	0	0	759	0	2	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	742	0	0	0	0	2	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SISTEMA: Sala eliminada correctamente

Ilustración 7 Prueba hito 3.1

ACCION	HILO	ASIENTO	ID
Reserva	HILO R 4	Asiento 0	ID 316
Reserva	HILO R 5	Asiento 1	ID 218
Reserva	HILO R 6	Asiento 2	ID 702
Reserva	HILO R 6	Asiento 3	ID 759
Reserva	HILO R 6	Asiento 4	ID 473
Reserva	HILO R 5	Asiento 5	ID 2
Reserva	HILO R 5	Asiento 6	ID 441
Reserva	HILO R 4	Asiento 7	ID 629
Libera	HILO L 1	Asiento 2	ID 702
Libera	HILO L 3	Asiento 0	ID 316
Libera	HILO L 2	Asiento 1	ID 218
Libera	HILO L 1	Asiento 4	ID 473
Libera	HILO L 2	Asiento 6	ID 441
Reserva	HILO R 4	Asiento 0	ID 742
Libera	HILO L 3	Asiento 7	ID 629
Libera	HILO L 1	Asiento 3	ID 759
Libera	HILO L 2	Asiento 0	ID 742
Libera	HILO L 3	Asiento 5	ID 2

Ilustración 8 Fichero "registro_OP.txt" hito 3.1

Prueba hito 3.1:

En este primer caso hemos puesto como que $n = m$, siendo n y m 3, haciendo así que no se llegue a superar ni igualar la capacidad de la sala en ningún caso, ya que $n \cdot 3 = 9$ y la capacidad es 10. Como vemos en la imagen del fichero creado llamado "registro_OP.txt", se realizan varias reservas, luego liberaciones, llegando a aparecer alguna reserva de por medio, terminando con liberaciones. Esto sucede ya que aunque lancemos hilos de liberaciones y de reservas aleatorios, los de liberación por la variable condición tienen que esperar hasta que hay al menos 1 reserva, por eso van a haber reservas antes que liberaciones. Además, como hemos programado para que se liberen todos los asientos que se han reservado, la sala debe terminar completamente liberada, como sucede en nuestro caso.

Prueba hito 3.2:

Ahora suponemos que $n > m$ pero $(n-m) \cdot 3 < \text{capacidad de la sala}$. Esto quiere decir que en la sala se quedan reservados asientos, sin llegar a quedarse hilos de reserva esperando a que haya algún

espacio libre en la sala. Para ello pondremos $n = 5$ y $m = 3$.

```

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 246| 873| 556|   0|   0|   0|   0|   0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 246| 873| 556| 725|   0|   0|   0|   0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 246|   0| 556| 725| 283| 645| 652|   0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 912| 754| 556| 725| 283| 645| 944| 172

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 912| 754| 556| 725| 283| 645| 944| 172

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 912| 754| 556| 725| 283| 645| 944| 172

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 912| 754|   0| 725| 283| 645| 944| 172

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 157| 703| 912| 754|   0| 725| 283| 645| 944| 172

```

Ilustración 6 Prueba hito 3.2

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	703	912	754	0	725	283	645	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	703	912	754	0	725	283	645	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	703	912	754	0	725	283	645	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	32	912	754	441	725	283	645	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	32	912	754	441	725	283	645	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	32	0	754	441	725	283	645	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	32	0	754	441	725	283	645	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	0	0	754	441	725	283	645	944	0

Ilustración 7 Prueba hito 3.2

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	0	0	754	441	725	283	0	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	0	0	754	441	725	283	0	944	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	157	0	0	754	441	725	283	0	944	0

SISTEMA: Sala eliminada correctamente

Ilustración 8 Prueba hito 3.2

ACCION	HILO	ASIENTO	ID
Reserva	HILO R 4	Asiento 0	ID 157
Reserva	HILO R 5	Asiento 1	ID 703
Reserva	HILO R 6	Asiento 2	ID 246
Reserva	HILO R 7	Asiento 3	ID 873
Reserva	HILO R 8	Asiento 4	ID 556
Reserva	HILO R 5	Asiento 5	ID 725
Reserva	HILO R 4	Asiento 6	ID 283
Reserva	HILO R 8	Asiento 7	ID 645
Reserva	HILO R 7	Asiento 8	ID 652
Libera	HILO L 1	Asiento 3	ID 873
Libera	HILO L 3	Asiento 8	ID 652
Reserva	HILO R 4	Asiento 2	ID 912
Reserva	HILO R 5	Asiento 3	ID 754
Reserva	HILO R 6	Asiento 8	ID 944
Libera	HILO L 2	Asiento 2	ID 246
Reserva	HILO R 8	Asiento 9	ID 172
Libera	HILO L 1	Asiento 4	ID 556
Libera	HILO L 2	Asiento 9	ID 172
Libera	HILO L 3	Asiento 1	ID 703
Reserva	HILO R 6	Asiento 1	ID 32
Reserva	HILO R 7	Asiento 4	ID 441
Libera	HILO L 1	Asiento 2	ID 912
Libera	HILO L 2	Asiento 1	ID 32
Libera	HILO L 3	Asiento 7	ID 645

Ilustración 9 Fichero "registro_OP.txt" hito 3.2

Como observamos, esta prueba se realiza correctamente, realizando simultáneamente reservas y liberaciones.

Prueba hito 3.3:

Ahora, en este ejemplo, suponemos que $m < n$, poniendo $m = 3$ y $n = 5$, dando como resultado lo siguiente:

```
usuario@usuario-virtual-machine:~/Documents/Practica3/hito3$ ./fuentes/multihilos 3 5

SISTEMA: Sala con capacidad 10 creada correctamente

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|  0|  1|  2|  3|  4|  5|  6|  7|  8|  9
ID| 426| 554| 571| 675| 0|  0|  0|  0|  0|  0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|  0|  1|  2|  3|  4|  5|  6|  7|  8|  9
ID| 426| 554| 571| 675| 0|  0|  0|  0|  0|  0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|  0|  1|  2|  3|  4|  5|  6|  7|  8|  9
ID| 426| 554| 571| 675| 338| 678| 0|  0|  0|  0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|  0|  1|  2|  3|  4|  5|  6|  7|  8|  9
ID| 550| 0|  0| 675| 338| 0|  0|  0|  0|  0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|  0|  1|  2|  3|  4|  5|  6|  7|  8|  9
ID| 550| 0|  0| 675| 338| 0|  0|  0|  0|  0
```

Ilustración 10 Prueba hito 3.3.1

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	550	0	0	675	338	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	550	0	0	675	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	550	0	0	675	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 11 Prueba hito 3.3.1

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 12 Prueba hito 3.3.1

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SISTEMA: Sala eliminada correctamente

Ilustración 13 Prueba hito 3.3.1

En este caso, esto se realiza correctamente, y al ser $m > n$, se quedan hilos de liberación esperando a que se hagan alguna reserva, pero al estar estos hilos esperando a por que hayan más reservas que nunca van a haber, se cancelan para que no sigan esperando y habiendo error por inanición.

Esto también pasa cuando hay hilos de reserva esperando a que haya hueco en la sala, como puede ser en el caso de $n = 5$ y $m = 1$:

```
usuario@usuario-virtual-machine:~/Documents/Practica3/hito3$ ./fuentes/multihilos 5 1
```

SISTEMA: Sala con capacidad 10 creada correctamente

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	189	909	681	473	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	189	909	681	138	927	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	189	909	681	138	927	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	657	909	681	138	927	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	657	909	681	138	927	417	701

Ilustración 14 Prueba hito 3.3.2

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	657	909	681	138	927	417	701

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	657	909	681	138	927	417	701

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	657	909	681	138	927	417	735

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	657	909	681	138	927	417	735

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	719	153	379	657	909	681	138	927	417	735

SISTEMA: Sala eliminada correctamente

Ilustración 15 Prueba hito 3.3.2

Como vemos, la sala se ha quedado llena porque no hay hilos de liberación. Además se han quedado hilos en espera para reservar, pero estos se han cancelado debido a que no se van a realizar más liberaciones.

Pruebas hito 3.4:

```
SISTEMA: Sala con capacidad 10 creada correctamente

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 572| 893| 424| 37| 161| 970| 951| 887| 154| 1

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 572| 893| 424| 178| 161| 595| 998| 0| 154| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 572| 893| 424| 178| 161| 595| 998| 0| 154| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 572| 893| 424| 178| 161| 850| 998| 0| 154| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 572| 893| 424| 178| 161| 850| 998| 0| 154| 0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento
ES -> Estado del asiento:
    0 -> Asiento libre
    ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID
Nº|   0|   1|   2|   3|   4|   5|   6|   7|   8|   9
ID| 572| 893| 424| 332| 161| 850| 998| 0| 154| 0
```

Ilustración 16 Prueba hito 3.4

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	572	893	0	332	161	850	998	0	154	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	572	893	0	332	161	850	998	0	154	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	572	893	0	332	161	850	998	0	154	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	893	0	332	161	850	998	0	154	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	893	0	332	161	850	998	0	154	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	893	0	332	0	850	998	0	154	0

Ilustración 17 Prueba hito 3.4

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	850	998	0	154	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	850	998	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	850	998	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	0	998	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	0	998	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	0	998	0	0	0

Ilustración 188 Prueba hito 3.4

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	332	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADO: SALA GRÁFICA

Nº -> Número de asiento

ES -> Estado del asiento:

0 -> Asiento libre

ID > 0 -> Asiento ocupado por ese ID

Nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SISTEMA: Sala eliminada correctamente

Ilustración 199 Prueba hito 3.4

ACCION	HILO	ASIENTO	ID
Reserva	HILO R 3	Asiento 0	ID 572
Reserva	HILO R 5	Asiento 1	ID 893
Reserva	HILO R 8	Asiento 2	ID 424
Reserva	HILO R 9	Asiento 3	ID 37
Reserva	HILO R 10	Asiento 4	ID 161
Reserva	HILO R 8	Asiento 5	ID 970
Reserva	HILO R 10	Asiento 6	ID 951
Reserva	HILO R 3	Asiento 7	ID 887
Reserva	HILO R 10	Asiento 8	ID 154
Reserva	HILO R 9	Asiento 9	ID 1
Libera	HILO L 1	Asiento 9	ID 1
Libera	HILO L 2	Asiento 7	ID 887
Libera	HILO L 4	Asiento 3	ID 37
Libera	HILO L 6	Asiento 5	ID 970
Libera	HILO L 7	Asiento 6	ID 951
Reserva	HILO R 3	Asiento 3	ID 178
Reserva	HILO R 8	Asiento 5	ID 595
Reserva	HILO R 5	Asiento 6	ID 998
Libera	HILO L 2	Asiento 5	ID 595
Reserva	HILO R 9	Asiento 5	ID 850
Libera	HILO L 1	Asiento 3	ID 178
Reserva	HILO R 5	Asiento 3	ID 332
Libera	HILO L 6	Asiento 2	ID 424
Libera	HILO L 7	Asiento 0	ID 572
Libera	HILO L 4	Asiento 4	ID 161

Ilustración 20 Fichero "registro_OP.txt" hito 3.4

Libera		HILO L 2		Asiento 1		ID 893	
Libera		HILO L 1		Asiento 8		ID 154	
Libera		HILO L 6		Asiento 5		ID 850	
Libera		HILO L 7		Asiento 6		ID 998	
Libera		HILO L 4		Asiento 3		ID 332	

Ilustración 201 Fichero "registro_OP.txt" hito 3.4

Por último, el último caso que hemos probado, es cuando se llena la sala completa y hay hilos esperando, usando $n = 5$ y $m = 5$. Como se observa, este se realiza correctamente, igual que cuando no llenamos la sala.