

qwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxmoricvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmoriqwertyumoriiopasdfghjklzxcvbnmoriqwertyumoriopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmoriqwertyumoriopasdfghjklzxcvbinmqwertyumoriopasdfghjklzxewtyucvbnmoriqwertyumoripsdfghjklztopxcmoriqwertyuopasdfghjklzixcvbnmoriertyumoriopasdhjiklzxcvbnmoriqwertyumorimoriopasdfghjklzxcvdasfgfhbnmtwreorirtyumoriopasdfghjklzxcvbnmoriqwertyumoriopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

|  |
| --- |
| Actividad 4: ejercicios hilos resueltos  2º Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma Programación de servicios y procesos  17/11/2021  Martínez Díez, Ángel Mori |

Contenido

[1. Saludo 3](#_Toc87339954)

[2. Check 6](#_Toc87339955)

[3 8](#_Toc87339956)

[4 8](#_Toc87339957)

# Orden y Saludo

import java.util.concurrent.Semaphore;

class Saludo extends Thread {

private Semaphore sem;

private int id;

Saludo(int orden, Semaphore s) {

this.id = orden;

this.sem = s;

}

public void run() {

if (id == 1) {

try {

sem.acquire();

} catch (InterruptedException e) {

e.printStackTrace();

}

}

System.out.println("Hola, soy el thread " + id);

if (id == 2) {

sem.release();

}

}

}

public class Orden {

public static void main(String[] args) {

Semaphore semaphore = new Semaphore(0);

Saludo t1 = new Saludo(1, semaphore);

Saludo t2 = new Saludo(2, semaphore);

t1.start();

t2.start();

try {

t1.join();

t2.join();

} catch (InterruptedException e) {

System.out.println("Hilo principal del proceso interrumpido.");

}

System.out.println("Proceso acabando.");

}

}

El programa comienza en la función *main* de la clase Orden. Su ejecución es bastante simple.

Primero se crea un semáforo con cero permisos que se usa para crear los dos siguientes objetos de tipo Saludo. A continuación, con los métodos *start*, se inician dos hilos independientes y en las siguientes líneas el programa principal decide esperar a estos hilos con los métodos *join*. Primero a un hijo y luego al otro.

El programa no continúa hasta que el hilo al que está esperando termina su ejecución o se lanza una excepción de tipo *InterruptedException*. Por último se imprime la frase “Proceso acabado”.

La miga del programa está en los métodos *run* de la clase Saludo. Estos son los que se ejecutan al llamar al método start de una clase que hereda de *Thread*.

Analizamos primero los atributos de la clase Saludo: un semáforo, que hemos visto que en nuestro código será el mismo; y un id, que será 1 o 2.

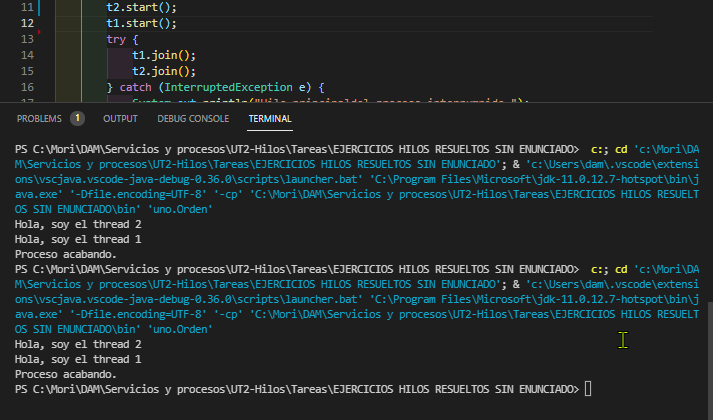
Veamos que hace cada hilo:

t1: como tiene de id 1, pide un permiso al semáforo con el método *acquire*. Los permisos disponibles del semáforo eran 0 al crearlos, por lo que en principio le toca quedarse esperando hasta que el semáforo le de permiso para continuar.

t2: como su id es 2, no pide permiso al semáforo. Lo que hace es imprimir “Hola, soy el thread 2” y libera un permiso del semáforo antes de acabar su ejecución. El semáforo tiene ahora un permiso disponible.

t1: recibe un permiso por parte del semáforo al liberarlo t2. El semáforo no tiene ahora ningún permiso disponible. Imprime la frase “Hola, soy el thread 1” y acaba su ejecución.

Dijimos que el programa principal esperaba a t1 y a t2 —en ese orden—, por lo que al acabar t1, pasa a esperar a t2, que ya ha acabado dado que para que acabe t1 tiene que haber finalizado t2 su ejecución.

Siempre se va a ejecutar t2 antes que t1. Independientemente de el orden en el que se hagan los *start*. 

# Check, Lector y Escritor

package dos;

import java.nio.IntBuffer;

class Escritor extends Thread {

private int bloqueo;

private IntBuffer buffer;

private Object mutex;

private int contador;

Escritor(int opcion, Object mutex, IntBuffer buf) {

this.bloqueo = opcion;

this.buffer = buf;

this.mutex = mutex;

this.contador = 0;

}

private void escribir() {

int i;

for (i = 0; i < 10000; i++) {

buffer.put(i, contador);

}

contador++;

}

public void run() {

while (true) {

if (this.bloqueo == 1) {

synchronized (this.mutex) {

escribir();

}

} else {

escribir();

}

}

}

}

class Lector extends Thread {

private int bloqueo;

private IntBuffer buffer;

private Object mutex;

Lector(int opcion, Object mutex, IntBuffer buf) {

this.bloqueo = opcion;

this.buffer = buf;

this.mutex = mutex;

}

private void comprobar() {

int i;

int elementoDistinto = 0;

for (i = 1; i < 10000; i++) {

if (buffer.get(0) != buffer.get(i)) {

System.out.println("Trhread lector: Error.Elementos de buffer distintos");

elementoDistinto = 1;

break;

}

}

if (elementoDistinto == 0) {

System.out.println("Trhread lector:Elementos de buffer iguales");

}

}

public void run() {

while (true) {

if (this.bloqueo == 1) {

synchronized (this.mutex) {

comprobar();

}

} else {

comprobar();

}

}

}

}

public class Check {

public static void main(String[] args) {

IntBuffer buf = IntBuffer.allocate(10000);

Object mutex = new Object();

// Modificar primer parámetro entre:

// 0 = No usar mutex

// 1 = Usar mutex

Lector l = new Lector(1, mutex, buf);

Escritor e = new Escritor(1, mutex, buf);

l.start();

e.start();

try {

l.join();

e.join();

} catch (InterruptedException ex) {

System.out.println("Hilo principal interrumpido.");

}

System.out.println("Proceso acabando.");

}

}

El programa principal inicializa un búfer de enteros, un objeto genérico, otro de la clase Lector y otro Escritor. A estos dos últimos, los inicia con el método *start* y como en el ejercicio anterior, espera en un bloque *try-catch* a que acaben su ejecución. Si falla escribe un mensaje. Cuando termina, escribe otro.

El hilo Lector recorre eternamente una y otra vez el búfer de enteros comprobando que todos los enteros sean igual que el primero. Escribe un mensaje diciendo si es o no es así.

El hilo Escritor recorre eternamente una y otra vez el búfer, modificando los valores de los enteros. Primero iguala todos a cero, luego a uno, después a dos, etc.

Cuando el primer valor del constructor es 1, la ejecución de ambos hilos depende del acceso sincronizado a la variable mutex, que es el objeto genérico antes mencionado. Su función consiste en ser sólo accesible por un hilo a la vez, debiendo los demás esperar a que el hilo que la usa, deje de hacerlo. Esto es posible con el siguiente código:

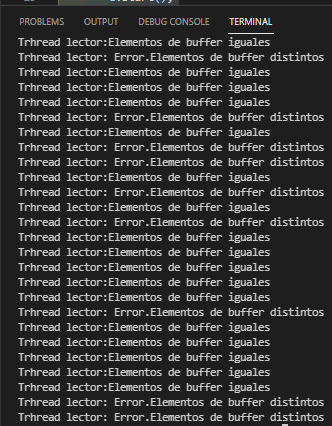
synchronized (this.mutex) { /\* Código a ejecutar \*/ }

De esta forma, si un hilo está ejecutando código dentro del *synchronized* de una misma variable (u objeto, se entiende), ninguno más podrá hacerlo antes de que este termine.

Es por esto que cuando el valor es 1, primero se ejecuta el lector y se va alternando la ejecución del lector y el escritor. Primero uno y luego el otro, tras finalizar el primero. Por esto, la ejecución del programa siempre da como resultado que los elementos del búfer son iguales:



Cuando el primer valor del constructor no es 1, no hay acceso sincronizado por ninguna variable. La alternancia de la ejecución de los hilos lector y escritor viene dada por el procesador. Es por ello que se alternen sin orden aparente y acceden al búfer sin esperar al otro hilo, obteniendo como resultado que el lector lea sin que el escritor hay acabado de modificar todos los valores del búfer:



# Relevos

class Testigo {

    private int siguiente;

    Testigo() {

        this.siguiente = 0;

    }

    synchronized public void next(int id) {

        this.siguiente = id;

        // Despierto a todos los threads

        // ya que no se sabe cuál de ellos

        // especificamente recibir el notify

        notifyAll();

    }

    synchronized public void check(int id) throws InterruptedException {

        while (siguiente != id) {

            // Me bloqueo hasta que sea mi turno

            wait();

        }

    }

}

class Corredor extends Thread {

    private static final int MAX\_DELAY = 1000;

    private int id;

    private Testigo testigo;

    Corredor(int id, Testigo t) {

        this.id = id;

        this.testigo = t;

    }

    public void run() {

        try {

            testigo.check(id);

            System.out.println("Soy el thread " + id + " corriendo . . .");

            Thread.sleep((int) Math.random() \* MAX\_DELAY);

            if (id != 4) {

                int receptor = id + 1;

                System.out.println("Terminé. Paso el testigo al hilo " + receptor);

                testigo.next(receptor);

            } else {

                System.out.println("Terminé!");

            }

        } catch (InterruptedException e) {

            e.printStackTrace();

        }

    }

}

public class Relevos {

    public static void main(String[] args) {

        Testigo testigo = new Testigo();

        Corredor corredores[] = new Corredor[4];

        for (int i = 0; i < 4; i++) {

            corredores[i] = new Corredor(i + 1, testigo);

            corredores[i].start();

        }

        System.out.println("Todos los hilos creados.");

        testigo.next(1);

        System.out.println("Doy la salida!");

        try {

            for (int i = 0; i < 4; i++) {

                corredores[i].join();

            }

        } catch (InterruptedException ex) {

            System.out.println("Hilo principal interrumpido.");

        }

        System.out.println("Todos los hilos terminaron.");

    }

}

Este programa dispone de tres clases distintas: Relevos, Corredor y Testigo

# 4