Instituto Tecnológico Superior de Jerez

19/04/2024

Alumno: Santiago Dominik Bañuelos de la Torre

22070019

santiagobanuelos091@gmail.com

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Tópicos Avanzados de Programación

4to semestre

Tema 3, Actividad 4 - Reporte

Docente: Salvador Acevedo Sandoval

Ciclo de vida y estados de un hilo en java

En cualquier momento de la ejecución, un hilo en java existe sólo en uno de los siguientes estados:

New State / nuevo
Runnable State / ejecutable
Blocked State / bloqueado
Waiting State / esperando
Timed Waiting State / esperando por tiempo
Terminated State / terminado

Ciclo de vida de un hilo
Hay varios estados que un hilo puede adoptar durante su ciclo de vida como los mencionados a continuación:

Nuevo hilo: cuando se crea un hilo, éste se encuentra en el estado nuevo, pues todavía no ha comenzado su ejecución.

Ejecutable: un hilo está listo para correr en cualquier instante o puede que ya se esté ejecutando se mueve al estado Ejecutable, el manejador de hilos debe asignar tiempo al hilo para ejecutarse

Un programa multihilo asigna tiempo fijo a cada hilo por separado, los cuales corren por poco tiempo antes de ceder el CPU a otro hilo. Cuando esto pasa tanto el hilo en ejecución, como todos los hilos listos para correr y esperando al CPU se mueven al estado Ejecutable

Bloqueado: el estado del hilo será bloqueado cuando intenta obtener un lock ocupado por otro hilo, es decir, trata de trabajar con datos que ya fueron reclamados antes por otro hilo.

En espera: el hilo entrará en espera cuando llame al metodo wait() o join(), y solo será Ejecutable de nuevo cuando otro hilo le notifique o el hilo al que espera termine.

En espera por tiempo: un hilo yace esperando por tiempo cuando llama a un método con un parámetro de tiempo. El hilo esperará hasta que se complete su tiempo de espera o se le notifique. Sucede para métodos como sleep() y wait condicional.

Terminado: El estado de un hilo se vuelve Terminado debido a alguna de las siguientes razones:
Su proceso concluyó normalmente.
Sufrió un error durante su ejecución, como un error de segmentación o una excepción.

Implementando estados de hilo en java

En java, el método Thread.getState() permite obtener el estado del hilo actual. Java provee la clase Thread.State del paquete java.lang, la cual define constantes enum para los estados de un hilo

1. Nuevo
Estado de hilo para un hilo que aún no se ha ejecutado

public static final Thread.State NEW

2. Ejecutable

Estado de hilo para un hilo ejecutable. Un hilo ejecutable se ejecuta en la máquina virtual de java pero puede que esté esperando recursos del SO, como un procesador
A thread in the runnable state is executing in the Java virtual machine but it may be waiting for other resources from the operating system such as a processor.

public static final Thread.State RUNNABLE

3. Bloqueado
Estado de hilo para un hilo esperando a un monitor lock. Un hilo bloqueado espera a un monitor lock para llamar métodos sincronizados (*synchronized*) o volver a llamarlos después de que llamara *Object.wait().*

public static final Thread.State BLOCKED

4. En espera
Estado de hilo para un hilo en espera. Un hilo espera al llamar a uno de los siguientes métodos:

Object.wait sin temporizador
Thread.join sin temporizador
LockSupport.park

public static final Thread.State WAITING

5. Espera por tiempo
Estado de hilo para un hilo esperando un tiempo fijo. Un hilo espera un tiempo fijo al llamar a alguno de los siguientes métodos con un tiempo positivo de espera especificado:

Thread.sleep
Object.wait con temporizador
Thread.join con temporizador
LockSupport.parkNanos
LockSupport.parkUntil

public static final Thread.State TIMED_WAITING

6. Terminado
Estado de hilo para un hilo terminado. El hilo terminó su ejecución

public static final Thread.State TERMINATED

Deadlock en programación multihilo en Java

Una situación *Deadlock* en Java ocurre cuando se tienen varios hilos interactuando con recursos compartidos a través de métodos *synchronized*, cuando los hilos permanecen en espera para acceder a un método pero jamás reciben la notificación de que deben ejecutarse nuevamente, por ejemplo si un hilo ha terminado de utilizar el método sincronizado y no llama a *notify()* o *notifyAll*().

Igualmente, cuando hay un hilo 1 con el *monitor lock* de un método requerido por otro hilo 2 bloqueado, y éste intenta llamar a un método ocupado por el hilo 2, entonces ambos hilos se bloquean, esperan a que el otro libere el método que necesitan y se llega a un punto muerto.

Detectar Deadlocks es difícil, sin embargo hay recomendaciones que reducen su riesgo de aparición:

Evitar locks anidados, métodos sincronizados que llamen a otros métodos sincronizados y puedan ocupar múltiples locks para un solo hilo

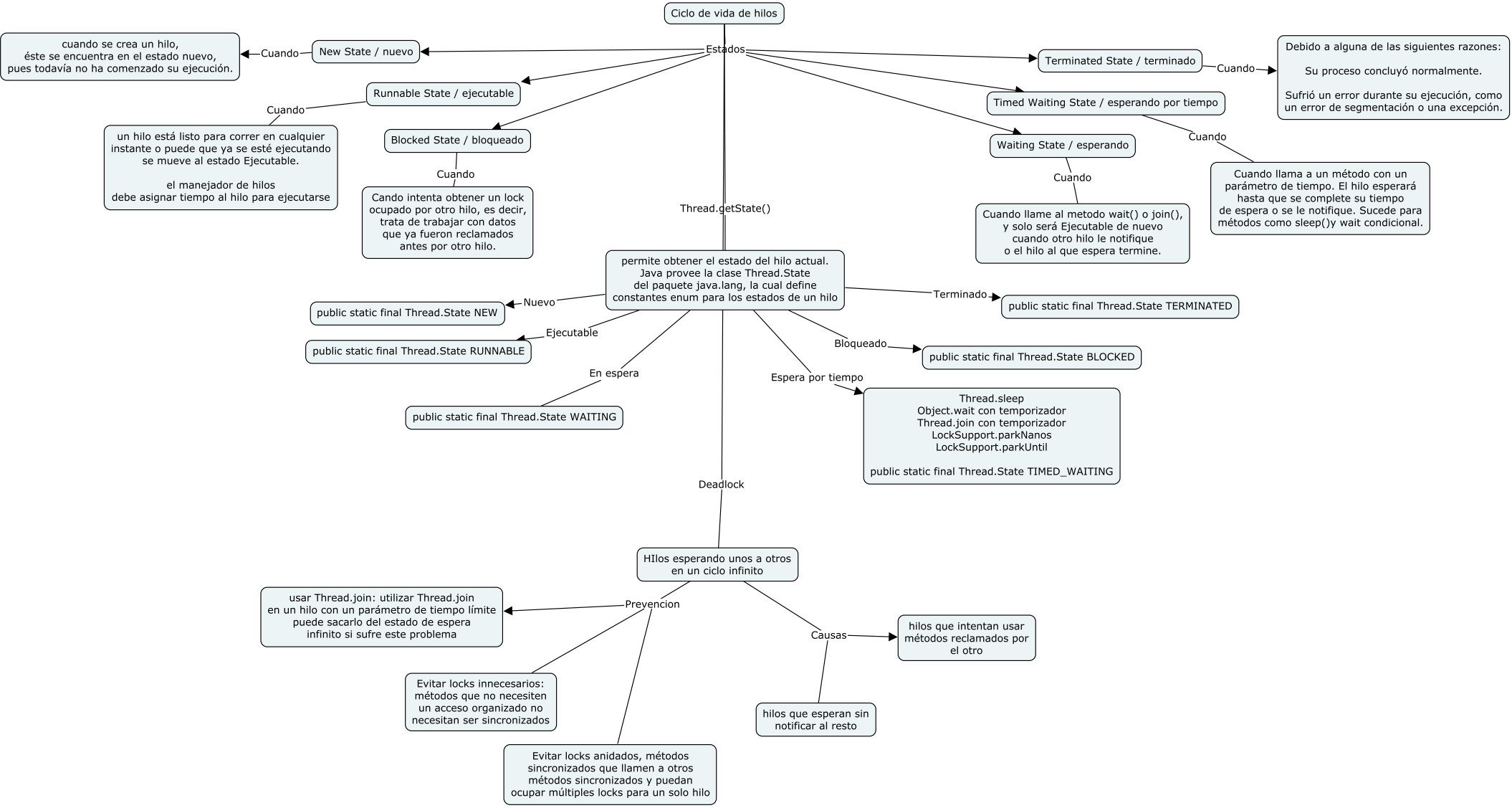
Evitar locks innecesarios: métodos que no necesiten un acceso organizado no necesitan ser sincronizados

usar Thread.join: utilizar Thread.join en un hilo con un parámetro de tiempo límite puede sacarlo del estado de espera infinito si sufre este problema

Bibliografía

GeeksforGeeks. (2024, 18 marzo). *Lifecycle and States of a Thread in Java*. GeeksforGeeks. https://www.geeksforgeeks.org/lifecycle-and-states-of-a-thread-in-java/

GeeksforGeeks. (2021, 28 junio). *Deadlock in Java Multithreading*. GeeksforGeeks. https://www.geeksforgeeks.org/deadlock-in-java-multithreading/


Ciclo de vida de hilos
Estados
New State / nuevo
Cuando
cuando se crea un hilo,
éste se encuentra en el estado nuevo,
pues todavía no ha comenzado su ejecución.
Runnable State / ejecutable
Cuando
un hilo está listo para correr en cualquier
instante o puede que ya se esté ejecutando
se mueve al estado Ejecutable.
el manejador de hilos
debe asignar tiempo al hilo para ejecutarse
Blocked State / bloqueado
Cuando
Cando intenta obtener un lock
ocupado por otro hilo, es decir,
trata de trabajar con datos
que ya fueron reclamados
antes por otro hilo.
Terminated State / terminado
Cuando
Debido a alguna de las siguientes razones:
Su proceso concluyó normalmente.
Sufrió un error durante su ejecución, como
un error de segmentación o una excepción.
Timed Waiting State / esperando por tiempo
Cuando
Cuando llama a un método con un
parámetro de tiempo. El hilo esperará
hasta que se complete su tiempo
de espera o se le notifique. Sucede para
métodos como sleep()y wait condicional.
Waiting State / esperando
Cuando
Cuando llame al metodo wait() o join(),
y solo será Ejecutable de nuevo
cuando otro hilo le notifique
o el hilo al que espera termine.
Thread.getState()
permite obtener el estado del hilo actual.
Java provee la clase Thread.State
del paquete java.lang, la cual define
constantes enum para los estados de un hilo
Nuevo
public static final Thread.State NEW
Ejecutable
public static final Thread.State RUNNABLE
En espera
public static final Thread.State WAITING
Terminado
public static final Thread.State TERMINATED
Bloqueado
public static final Thread.State BLOCKED
Espera por tiempo
Thread.sleep
Object.wait con temporizador
Thread.join con temporizador
LockSupport.parkNanos
LockSupport.parkUntil
public static final Thread.State TIMED_WAITING
Deadlock
HIlos esperando unos a otros
en un ciclo infinito
Prevencion
usar Thread.join: utilizar Thread.join
en un hilo con un parámetro de tiempo límite
puede sacarlo del estado de espera
infinito si sufre este problema
Evitar locks innecesarios:
métodos que no necesiten
un acceso organizado no
necesitan ser sincronizados
Evitar locks anidados, métodos
sincronizados que llamen a otros
métodos sincronizados y puedan
ocupar múltiples locks para un solo hilo
Causas
hilos que intentan usar
métodos reclamados por
el otro
hilos que esperan sin
notificar al resto