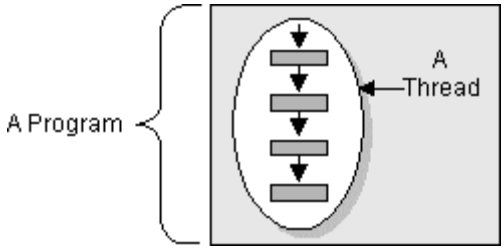
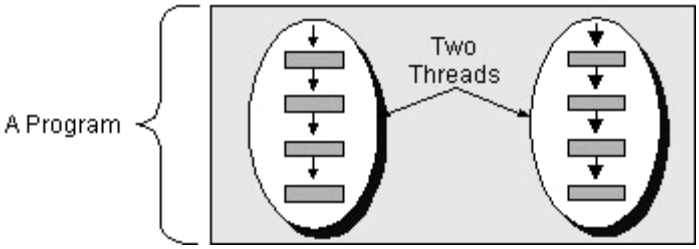
HILOS

Una thread es un único flujo de control dentro de un programa. Algunas veces es llamado contexto de ejecución porque cada thread debe tener sus propios recursos. Sin embargo, toda thread en un programa aún comparte muchos recursos, tales como espacio de memoria y archivos abiertos.

NOTA: Es mucho más simple crear y destruir una thread que un proceso.



Thread Paralelas y Concurrentes
Cuando dos threads corren en paralelo, ambas están siendo corridas al mismo tiempo en diferentes CPUs. Dos thread concurrentes están en progreso, o intentando de obtener tiempo de ejecución de la CPU al mismo tiempo, pero no necesariamente están corriendo en forma simultánea en dos CPUs diferentes.



Métodos del Programa de Thread única
El método showElapsedTime() imprime el tiempo en segundos desde que el programa partió, junto con el mensaje del usuario. El método currentTimeMillis() de la clase System del paquete java.lang retorna un entero que corresponde a la diferencia de tiempo en milisegundos desde la hora 00:00:00 GMT on January 1, 1970. a la actual.

Creación y ejecución de Threads

Hay dos formas de hacer una tarea correr concurrentemente con otra: crear una nueva clase como subclase de la clase Thread o declarar una clase e implementar la interfaz Runnable.

Uso de Subclase
Cuando se crea una subclase de Thread, la subclase debería definir su propio método run() para sobre montar el método run() de la clase Thread. La **tarea concurrente es desarrollada en este método run**().

Ejecución del método run()
Una instancia de la subclase es creada con new, luego llamamos al método start() de la thread para hacer que la máquina virtual Java ejecute el método run(). Ojo para iniciar la concurrencia invocamos a start(), así invocamos a run() en forma indirecta. Si invocamos a run() directamente, se comportará como el llamado a cualquier método llamado dentro de un mismo hilo (sin crear uno independiente).

Control de la Ejecución de una Thread

Varios métodos de la clase java.lang.Thread controlan la ejecución de una thread.

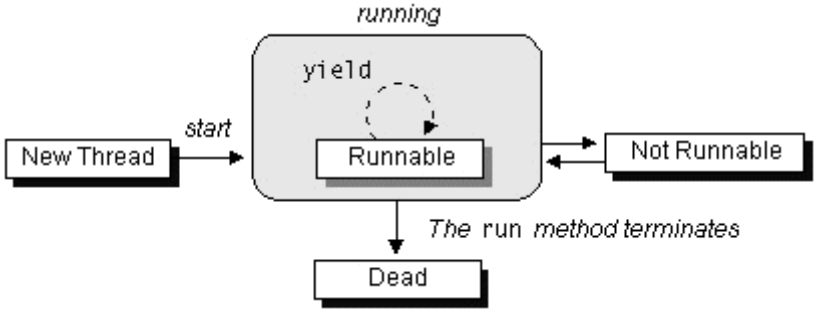
Métodos de uso común:

void start(): usado para iniciar el cuerpo de la thread definido por el método run().
void sleep(): pone a dormir una thread por un tiempo mínimo especificado.
void join(): usado para esperar por el término de la thread sobre la cual el método es invocado, por ejemplo por término de método run().
void yield(): Mueve a la thread desde el estado de corriendo al final de la cola de procesos en espera por la CPU.

Se recomienda evitar el uso de estos métodos. Ellos son:
void stop() el cual detiene la ejecución de la thread no importando consideración alguna.
void suspend() el cual para temporalmente la ejecución de una thread.
void resume() reactiva una thread suspendida.

Ciclo de Vida de una Thread

Cada hilo, después de su creación y antes de su destrucción, estará en uno de cuatro estados: recién creada, "corrible", bloqueada, o muerta.



Recién creada (New thread): entra aquí inmediatamente después de su creación. Es decir luego del llamado a new. En este estado los datos locales son ubicados e iniciados. Luego de la invocación a start(), el hilo pasa al estado "corrible".
Corrible (Runnable): Aquí el contexto de ejecución existe y el hilo puede ocupar la CPU en cualquier momento. Este estado puede subdividirse en dos: Corriendo y encolado. La transición entre estos dos estados es manejado por le itinerador de la máquina virtual. Nota: Un hilo que invoca al método yield() voluntariamente se mueve a sí misma al estado encolado desde el estado corriendo.
Bloqueada (not Runnable): Se ingresa cuando: se invoca suspend(), el hilo invoca el método wait() de algún objeto, el hilo invoca sleep(), el hilo espera por alguna operación de I/O, o el hilo invoca join() de otro hilo para espera por su término. El hilo vuelve al

estado Corrible cuando el evento por que espera ocurre.
Muerta (Dead): Se llega a este estado cuando el hilo termina su ejecución (concluye el método run) o es detenida por otro hilo llamando al su método stop(). Esta última acción no es recomendada.

Sincronización de hilos

Todos los hilos de un programa comparten el espacio de memoria, haciendo posible que dos hilos accedan la misma variable o corran el mismo método de un objeto al "mismo tiempo". Se crea así la necesidad de disponer de un mecanismo para bloquear el acceso de un hilo a un dato crítico si el dato está siendo usado por otro hilo.

Por ejemplo, si en un sistema un método permite hacer un depósito y luego dos hilos lo invocan, es posible que al final sólo un depósito quede registrado al ejecutar las instrucciones en forma traslapadas.

Modelo de Monitores
Java utiliza la idea de monitores para sincronizar el acceso a datos. Un monitor es un lugar bajo guardia donde todos los recursos tienen el mismo candado. Sólo una llave abre todos los candados dentro de un monitor, y un hilo debe obtener la llave para entrar al monitor y acceder a esos recursos protegidos. Cada objeto en Java posee un candado y una llave para manejo de zonas críticas. También existe un candado y llave por cada clase, éste se usa para los métodos estáticos.
Si varios hilos desean entrar al monitor simultáneamente, sólo uno obtiene la llave. Los otros son dejados fuera (bloqueados) hasta que el hilo con la llave termine de usar el recurso exclusivo y devuelva la llave a la Máquina Virtual Java.
Puede ocurrir deadlock si dos hilos están esperando por el recurso cuya llave la tiene el otro.
En un momento un hilo puede tener las llaves de varios monitores.
En Java los recursos protegidos por un monitor son fragmento de programa en forma de métodos o bloques de sentencias encerradas con paréntesis {}.

Palabra reservada **synchronized**: es usada para indicar que el siguiente método o bloque de sentencias es sincronizada por un monitor (aquél del objeto que tiene el método). Cuando queremos sincronizar un bloque, un objeto encerrado por ( ) sigue a la palabra synchronized, así la máquina virtual sabe qué monitor chequear.

Llave del monitor
Existe un llave única por cada objeto que contiene un método sincronizado (synchronized) asociado a su instancia (método no estático), o que es referenciado en un bloque synchroinized (es usado como argumento de esta sentencia). Por ello cada objeto y cada clase puede tener un monitor si hay cualquier método sincronizado o bloque de sentencias asociado con ellos. Más aún, la llave de un monitor de una clase es diferente de las llaves de los monitores de las instancias (esto porque el método puede ser llamado antes de existir ninguna instancia).

EJEMPLOS

Otros ejemplos:
Múltiples hilos cada uno con contador down.
Múltiples hilos controlando bloques de colores que cambian

https://www.cs.buap.mx/~mtovar/doc/PCP/EjemplosHilos.pdf