JVM-Java内存模型与线程

一,主内存与工作内存

• 主内存

所有变量都存储在主内存中。

• 工作内存

线程的工作内存保存了被该线程使用到的变量的主内存副本拷贝,线程对变量的所有操作都在工作内存中完成,线程不能直接读写主内存中的变量。

• Java内存模型

Java线程--->工作内存--->sava和load操作--->主内存

- 内存间交互操作
 - o lock:作用于主内存的变量,它把一个变量标识为一条线程独占的状态。
 - o unlock: 作用域主内存的变量,它把一个处于锁定状态的变量释放出来,释放后的变量才可以被其他线程锁定。
 - o read:作用于主内存的变量,它把一个变量的值从主内存传输到工作内存当中。
 - o load:作用于工作内存的变量,它把read操作从主内存中得到的变量值放入工作内存的变量副本当中。
 - o srore:作用于工作内存中的变量,它把工作内存中的一个变量的值传送到主存中,以便随后的write操作使用。
 - o write: 作用于主内存的变量,它把store操作从工作内存中得到的变量的值写入主内存当中。
- volatile关键字
 - o 该关键字保证了指令的有序性,可见性,但是不能保证操作的原子性。因此在使用在关键字的时候,一 定要保证操作是原子操作才可以保证数据的线程安全性。
 - 保证可见性的原理:在有volatile修饰的地方,当变量发生变化的时候,变化完之后会执行一个lock操作,这个操作类似于Java内存模型当中的store和write操作。所以通过这样的一个操作,可以使得volatile修饰的变量当发生变化的时候,也会被其他线程所看到。
 - o 禁止指令重排序: 当执行lock操作的时候, 意味着所有之前的操作都已经是执行完成。
 - o lock操作本质上是插入了一个内存屏障,来保证一致性(指令重排序保证了在后面的指令不能排到内存屏障之前的位置)。

• 三大特性

- 。 原子性
 - 一个操作或者多个操作,这些操作要么全部执行,要么全部不执行。
- 。 可见性

当一个线程修改了一个共享变量的值,那么该值的最新值可以被其他的线程所知道。

o 有序性

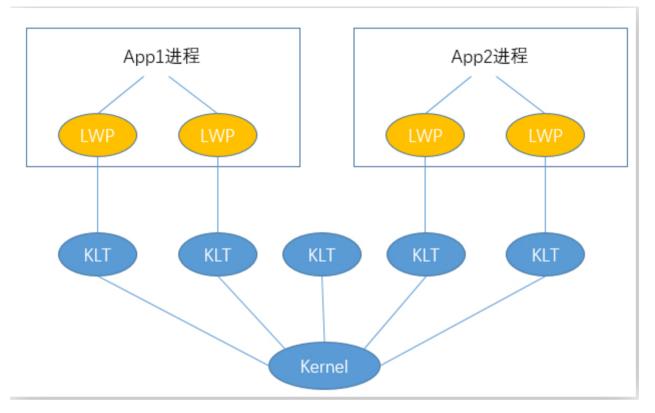
如果在本地线程内观察,所有操作都是有序的,如果从一个线程看另一个线程的话,所有的操作都是无序的。

- happen-before原则: 这些先行先发生关系无需同步器协助就已经存在,可以在编码中直接使用。
 - o 程序次序规则:在一个线程内,按照代码顺序,书写在前面的操作先于发生于书写在后面的操作。
 - 。 管程锁定规则: 一个unlock操作先性发生于后面对同一个锁的lock操作。

- o volatile变量规则:对一个volatile变量的写操作先行发生于后面对这个变量的读操作。后面是指的时间上的顺序。
- o 线程启动规则:线程的start()方法先行于该线程的每一个动作。
- o 线程终止规则:线程中所有操作都先行于终止检测。
- 。 线程中断规则: 对线程interrupt()方法的调用先行发生与被中断线程的代码检测中中断事件的发生。
- o 对象终结规则:一个对象的初始化先行发生于它的finalize()方法的开始。
- 传递性:如果操作A先行与操作B,操作B先行于操作C,那么操作A就先性于操作C。

二, Java线程的实现

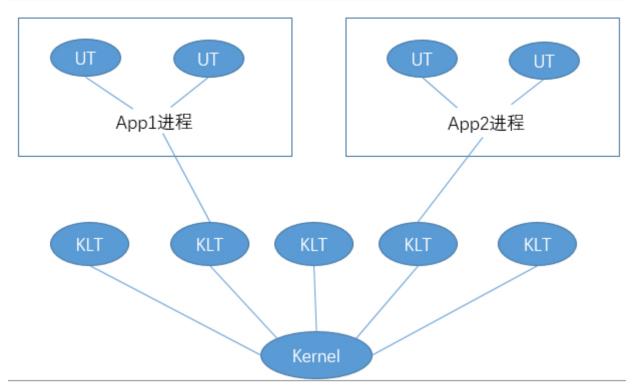
• 基于LWP (轻量级进程,实现是建立在内核之上的)也就是我们通常所说的线程。



理解:进程由多个线程组成,每个线程对应一个内核线程(KLT),CPU通过对KLT的调度来实现对线程的管理。

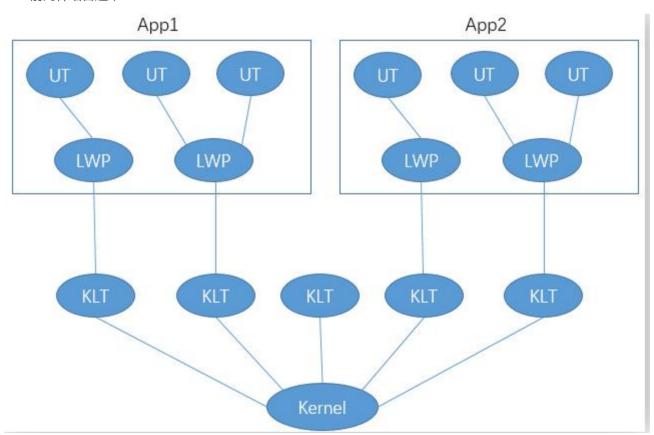
局限性:首先,由于是基于内核线程实现的,所以各种线程操作,如创建,析构,同步,都需要进行系统的调用。 而系统的调用代价相对较高,需要在用户态和内核态来回切换。其次,每个轻量级进程都需要一个内核进程的支持,因此轻量级进程要消耗一定的内核资源。

• 使用用户线程实现



理解:一个进程与一个内核线程相对应,程序自己实现用户线程,而不是调用轻量级进程来实现。线程的调度不需要LWP,由自己完成。但是由于是脱离了OS的管理,需要用户自己去实现线程什么时候挂起,阻塞的时候如何处理等问题。

• 前两种结合起来



理解:

如图所示, Java线程还是使用用户线程库的线程实现, 这样有两个好处:

大部分操作不需要调用OS, 自己就能完成

用户线程库的线程数不像KLT有严格的限制,基本上够应用程序使用

而LWP还是要用的,不过他只负责线程管理的部分(如线程的创建、销毁、调度)。

这种设计的巧妙之处就是利用OS提供的LWP作为用户态和内核态的桥梁,应用程序自己能够解决的部分就尽量在用户态完成,而确实需要切换到内核态的操作再委托LWP调用OS。

• 线程的状态

- o 新建
- 。 运行
- 。 无限期等待
- 。 阻塞
- 。 结束