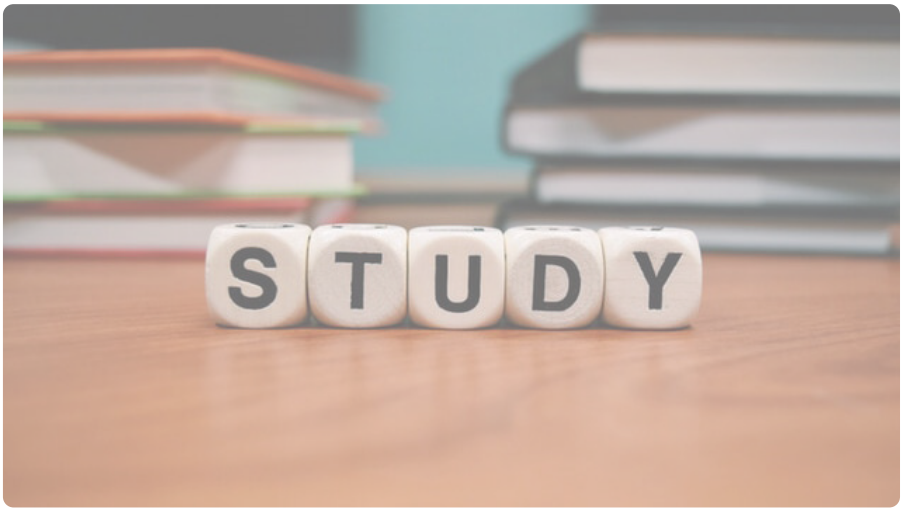
目录

35 经验总结：各种锁在工作中使用场景和细节

更新时间：2019-11-14 11:04:28



> 富贵必从勤苦得。
>
> ——杜甫

引导语

本章主要说一说锁在工作中的使用场景，主要以 synchronized 和 CountDownLatch 为例，会分别描述一下这两种锁的使用场景和姿势。

1 synchronized

synchronized 是可重入的排它锁，和 ReentrantLock 锁功能相似，任何使用 synchronized 的地方，几乎都可以使用 ReentrantLock 来代替，两者最大的相似点就是：可重入 + 排它锁，两者的区别主要有这些：

1. ReentrantLock 的功能更加丰富，比如提供了 Condition，可以打断的加锁 API、能满足锁 + 队列的复杂场景等等；
2. ReentrantLock 有公平锁和非公平锁之分，而 synchronized 都是非公平锁；
3. 两者的使用姿势也不同，ReentrantLock 需要申明，有加锁和释放锁的 API，而 synchronized 会自动对代码块进行加锁释放锁的操作，synchronized 使用起来更加方便。

synchronized 和 ReentrantLock 功能相近，所以我们就以 synchronized 举例。

1.1 共享资源初始化

在分布式的系统中，我们喜欢把一些死的配置资源在项目启动的时候加锁到 JVM 内存里面去，这样请求在拿这些共享配置资源时，就可直接从内存里面拿，不必每次都从数据库中拿，减少了时间开销。

共享资源初始化的步骤一般为：项目启动 -> 触发初始化动作 ->单线程从数据库中捞取数据 -> 组装成我们需要的数据结构 -> 放到 JVM 内存中。

在项目启动时，为了防止共享资源被多次加载，我们往往会加上排它锁，让一个线程加载共享资源完成之后，另外一个线程才能继续加载，此时的排它锁我们可以选择 synchronized 或者 ReentrantLock，我们以 synchronized 为例，写了 mock 的代码，如下：

```
// 共享资源
private static final Map<String, String> SHARED_MAP = Maps.newConcurrentMap();
// 有无初始化完成的标志位
private static boolean loaded = false;

/**
 * 初始化共享资源
 */
@PostConstruct
public void init(){
  if(loaded){
    return;
  }
  synchronized (this){
    // 再次 check
    if(loaded){
      return;
    }
    log.info("SynchronizedDemo init begin");
    // 从数据库中捞取数据，组装成 SHARED_MAP 的数据格式
    loaded = true;
    log.info("SynchronizedDemo init end");
  }
}
```


不知道大家有没有从上述代码中发现 @PostConstruct 注解，@PostConstruct 注解的作用是在 Spring 容器初始化时，再执行该注解打上的方法，也就是说上图说的 init 方法触发的时机，是在 Spring 容器启动的时候。

大家可以下载演示代码，找到 DemoApplication 启动文件，在 DemoApplication 文件上右击 run，就可以启动整个 Spring Boot 项目，在 init 方法上打上断点就可以调试了。

我们在代码中使用了 synchronized 来保证同一时刻，只有一个线程可以执行初始化共享资源的操作，并且我们加了一个共享资源加载完成的标识位（loaded），来判断是否加载完成了，如果加载完成，那么其它加载线程直接返回。

如果把 synchronized 换成 ReentrantLock 也是一样的实现，只不过需要显示的使用 ReentrantLock 的 API 进行加锁和释放锁，使用 ReentrantLock 有一点需要注意的是，我们需要在 try 方法块中加锁，在 finally 方法块中释放锁，这样保证即使 try 中加锁后发生异常，在 finally 中也可以正确的释放锁。

有的同学可能会问，不是可以直接使用了 ConcurrentHashMap 么，为什么还需要加锁呢？的确 ConcurrentHashMap 是线程安全的，但它只能够保证 Map 内部数据操作时的线程安全，是无法保证多线程情况下，查询数据库并组装数据的整个动作只执行一次的，我们加 synchronized 锁住的是整个操作，保证整个操作只执行一次。

完整 demo 见 SynchronizedDemo。

2.1 场景

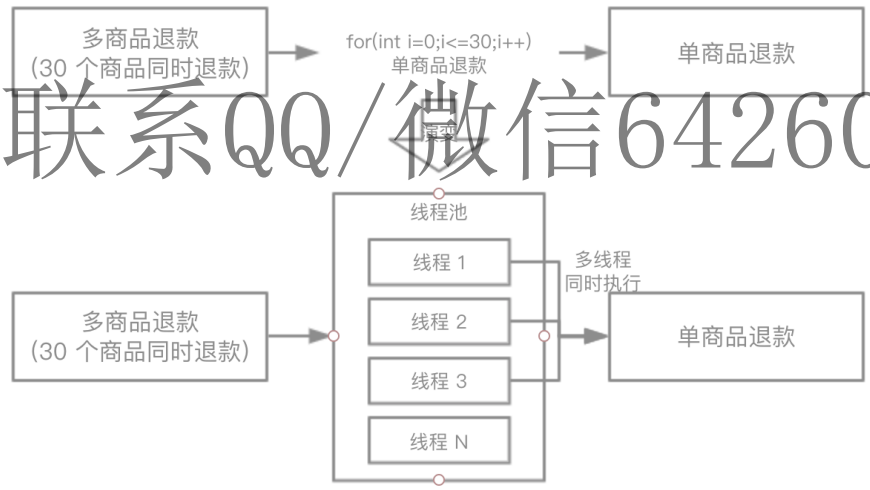
1：小明在淘宝上买了一个商品，觉得不好，把这个商品退掉(商品还没有发货，只退钱)，我们叫做单商品退款，单商品退款在后台系统中运行时，整体耗时 30 毫秒。

2：双 11，小明在淘宝上买了 40 个商品，生成了同一个订单（实际可能会生成多个订单，为了方便描述，我们说成一个），第二天小明发现其中 30 个商品是自己冲动消费的，需要把 30 个商品一起退掉。

2.2 实现

此时后台只有单商品退款的功能，没有批量商品退款的功能（30 个商品一次退我们称为批量），为了快速实现这个功能，同学 A 按照这样的方案做的：for 循环调用 30 次单商品退款的接口，在 qa 环境测试的时候发现，如果要退款 30 个商品的话，需要耗时：30 * 30 = 900 毫秒，再加上其它的逻辑，退款 30 个商品差不多需要 1 秒了，这个耗时其实算很久了，当时同学 A 提出了这个问题，希望大家帮忙看看如何优化整个场景的耗时。

同学 B 当时就提出，你可以使用线程池进行执行呀，把任务都提交到线程池里面去，假如机器的 CPU 是 4 核的，最多同时能有 4 个单商品退款可以同时执行，同学 A 觉得很有道理，于是准备修改方案，为了便于理解，我们把两个方案都画出来，对比一下：



同学 A 于是就按照演变的方案去写代码了，过了一天，抛出了一个问题：向线程池提交了 30 个任务后，主线程如何等待 30 个任务都执行完成呢？因为主线程需要收集 30 个子任务的执行情况，并汇总返回给前端。

大家可以先不往下看，自己先思考一下，我们前几章说的那种锁可以帮助解决这个问题？

CountDownLatch 可以的，CountDownLatch 具有这种功能，让主线程去等待子任务全部执行完成之后才继续执行。

此时还有一个关键，我们需要知道子线程执行的结果，所以我们用 Runnable 作为线程任务就不行了，因为 Runnable 是没有返回值的，我们需要选择 Callable 作为任务。

我们写了一个 demo，首先我们来看一下单个商品退款的代码：

```
public class RefundDemo {

  /**
   * 根据商品 ID 进行退款
   * @param itemId
   * @return
   */
  public boolean refundByItem(Long itemId) {
    try {
      // 线程沉睡 30 毫秒，模拟单个商品退款过程
      Thread.sleep(30);
      log.info("refund success,itemId is {}", itemId);
      return true;
    } catch (Exception e) {
      log.error("refundByItemError,itemId is {}", itemId);
      return false;
    }
  }
}
```

接着我们看下 30 个商品的批量退款，代码如下：

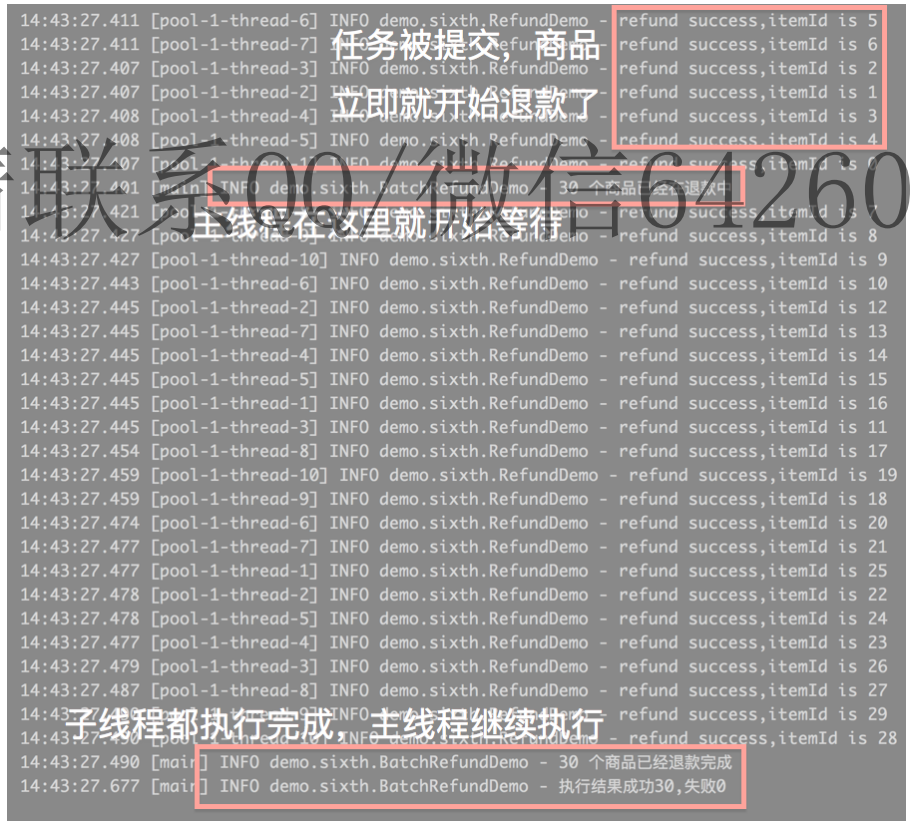
```
@Slf4j
public class BatchRefundDemo {
      // 定义线程池
  public static final ExecutorService EXECUTOR_SERVICE =
      new ThreadPoolExecutor(10, 10, 0L,
                             TimeUnit.MILLISECONDS,
                             new LinkedBlockingQueue<>(20));
  @Test
  public void batchRefund() throws InterruptedException {
    // state 初始化为 30
    CountDownLatch countDownLatch = new CountDownLatch(30);
    RefundDemo refundDemo = new RefundDemo();

    // 准备 30 个商品
    List<Long> items = Lists.newArrayListWithCapacity(30);
    for (int i = 0; i < 30; i++) {
      items.add(Long.valueOf(i+""));
    }

    // 准备开始批量退款
    List<Future> futures = Lists.newArrayListWithCapacity(30);
    for (Long item : items) {
      // 使用 Callable，因为我们需要等到返回值
      Future<Boolean> future = EXECUTOR_SERVICE.submit(new Callable<Boolean>() {
        @Override
        public Boolean call() throws Exception {
          boolean result = refundDemo.refundByItem(item);
          // 每个子线程都会执行 countDown，使 state -1 ，但只有最后一个才能真的唤醒主线程
          countDownLatch.countDown();
          return result;
        }
      });
      // 收集批量退款的结果
      futures.add(future);
    }

    log.info("30 个商品已经在退款中");
    // 使主线程阻塞，一直等待 30 个商品都退款完成，才能继续执行
    countDownLatch.await();
```

目录

```
        try {
          // get 的超时时间设置的是 1 毫秒，是为了说明此时所有的子线程都已经执行完成了
          return (Boolean) fu.get(1,TimeUnit.MILLISECONDS);
        } catch (InterruptedException e) {
          e.printStackTrace();
        } catch (ExecutionException e) {
          e.printStackTrace();
        } catch (TimeoutException e) {
          e.printStackTrace();
        }
        return false;
      }).collect(Collectors.toList());
      // 打印结果统计
      long success = result.stream().filter(r->r.equals(true)).count();
      log.info("执行结果成功{},失败{}",success,result.size()-success);
    }
}
```

上述代码只是大概的底层思路，真实的项目会在此思路之上加上请求分组，超时打断等等优化措施。

我们来看一下执行的结果:



从执行的截图中，我们可以明显的看到 CountDownLatch 已经发挥出了作用，主线程会一直等到 30 个商品的退款结果之后才会继续执行。

接着我们做了一个不严谨的实验（把以上代码执行很多次，求耗时平均值），通过以上代码，30 个商品退款完成之后，整体耗时大概在 200 毫秒左右。

而通过 for 循环单商品进行退款，大概耗时在 1 秒左右，前后性能相差 5 倍左右，for 循环退款的代码如下:

```
    refundDemo.refundByItem(item);
}
log.info("for 循环单个退款耗时{}",System.currentTimeMillis()-begin1);
```

性能的巨大提升是线程池 + 锁两者结合的功劳。

3 总结

本章举了实际工作中的两个小案列，看到了 CountDownLatch 和 synchronized （ReentrantLock） 是如何结合实际需求进行落地的，特别是 CountDownLatch 的案列，使用线程池 + 锁结合的方式大大提高了生产效率，所以在工作中如果你也遇到相似的场景，可以毫不犹豫地用起来。

34 只求问倒：连环相扣系列锁面试题

36 从容不迫：重写锁的设计结构和细节

精选留言 1

欢迎在这里发表留言，作者筛选后可公开显示

敲木鱼的小和尚

老师，可以多搞点工作总结吗，AQS看的真忧愁

0 回复 2019-12-05

千学不如一看，千看不如一练