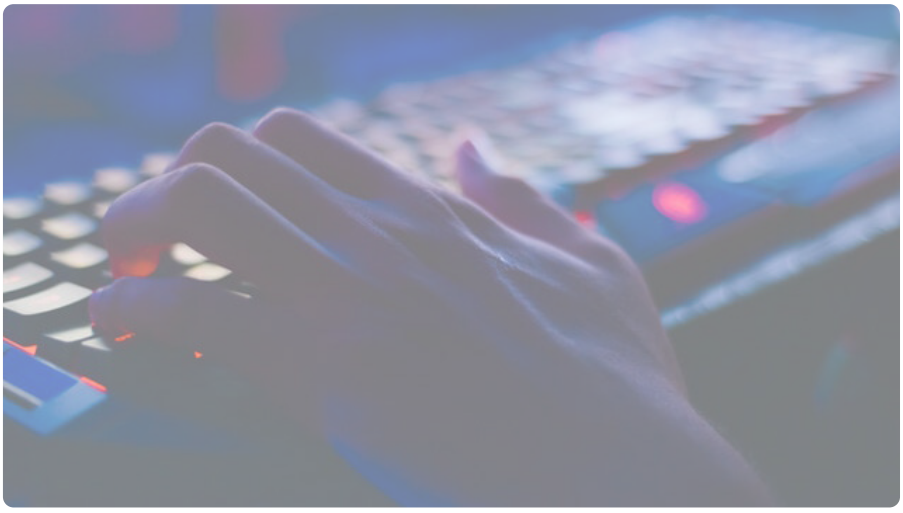
目录

25 整体设计：队列设计思想、工作中使用场景

更新时间：2019-10-31 19:36:53



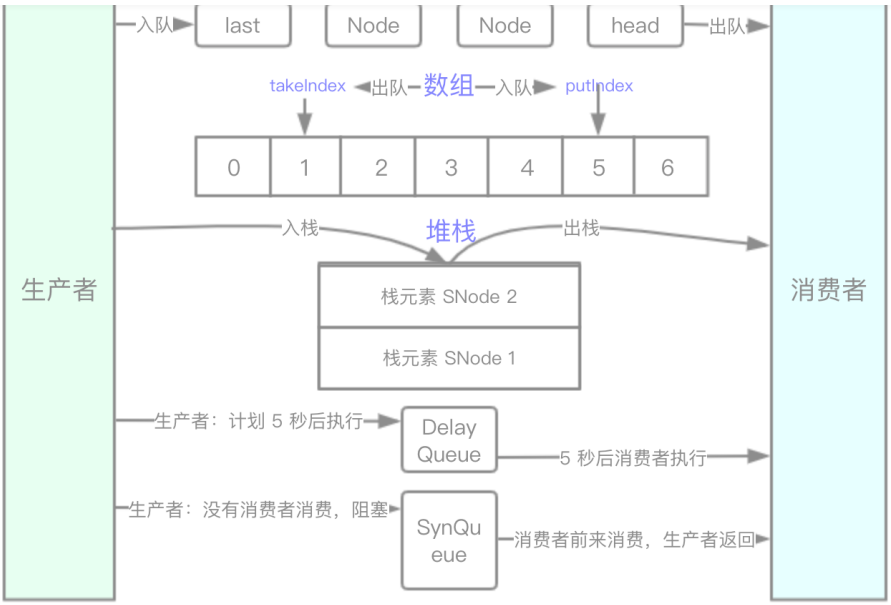
> 人生太短，要干的事太多，我要争分夺秒。
>
> ——爱迪生

引导语

本章我们学习了 LinkedBlockingQueue、ArrayBlockingQueue、SynchronousQueue、DelayQueue 四种队列，四种队列底层数据结构各不相同，使用场景也不相同，本章我们从设计思想和使用场景两个大的方向做一些对比和总结。

1 设计思想

首先我们画出队列的总体设计图：



从图中我们可以看出几点：

1. 队列解耦了生产者和消费者，提供了生产者和消费者间关系的多种形式，比如 LinkedBlockingQueue、ArrayBlockingQueue 两种队列就把解耦了生产者和消费者，比如 SynchronousQueue 这种就把生产者和消费者相互对应（生产者的消息被消费者开始消费之后，生产者才能返回，为了方便理解，使用相互对应这个词）；
2. 不同的队列有着不同的数据结构，有链表（LinkedBlockingQueue）、数组（ArrayBlockingQueue）、堆栈（SynchronousQueue）等；
3. 不同的数据结构，决定了入队和出队的姿势是不同的。

接下来我们分别按照这几个方面来总结分析一下。

1.1 队列的数据结构

链表结构的队列就是 LinkedBlockingQueue，其特征如下：

1. 初始大小默认是 Integer 的最大值，也可以设置初始大小；
2. 链表元素通过 next 属性关联下一个元素；
3. 新增是从链表的尾部新增，拿是从链表头开始拿。

数组结构的队列是 ArrayBlockingQueue，特征如下：

1. 容量大小是固定的，不能动态扩容；
2. 有 takeIndex 和 putIndex 两个索引记录下次拿和新增的位置；
3. 当 takeIndex 和 putIndex 到达数组的最后一个位置时，下次都是从 0 开始循环。

SynchronousQueue 有着两种数据结构，分别是队列和堆栈，特征如下：

1. 队列保证了先入先出的数据结构，体现了公平性；
2. 堆栈是先入后出的数据结构，是不公平的，但性能高于先入先出。

1.2 入队和出队的方式

不同的队列有着不同的数据结构，导致其入队和出队的方式也不同：

队直接指向了 putIndex，出队指向了 takeIndex；

3. 堆栈主要都是围绕栈头进行入栈和出栈的。

1.3 生产者和消费者之间的通信机制

从四种队列我们可以看出来生产者和消费者之间有两种通信机制，一种是强关联，一种是无关联。

强关联主要是指 SynchronousQueue 队列，生产者往队列中 put 数据，如果这时候没有消费者消费的话，生产者就会一直阻塞住，是无法返回的；消费者来队列里取数据，如果这时候队列中没有数据，消费者也会一直阻塞住，所以 SynchronousQueue 队列模型中，生产者和消费者是强关联的，如果只有其中一方存在，只会阻塞，是无法传递数据的。

无关联主要是说有数据存储功能的队列，比如说 LinkedBlockingQueue 和 ArrayBlockingQueue，只要队列容器不满，生产者就能放成功，生产者就可以直接返回，和有无消费者一点关系都没有，生产者和消费者完全解耦，通过队列容器的储存功能进行解耦。

2 工作中的使用场景

在日常工作中，我们需要根据队列的特征来匹配业务场景，从而决定使用哪种队列，我们总结下各个队列适合使用的场景：

2.1 LinkedBlockingQueue

适合对生产的数据大小不定（时高时低），数据量较大的场景，比如说我们在淘宝上买东西，点击下单按钮时，对应着后台的系统叫做下单系统，下单系统会把下单请求都放到一个线程池里面，这时候我们初始化线程池时，一般会选择 LinkedBlockingQueue，并且设置一个合适的大小，此时选择 LinkedBlockingQueue 主要原因在于：在不高于我们设定的阈值内，队列里面的大小可大可小，不会有任何性能损耗，正好符合下单流量的特点，时大时小。

一般工作中，我们大多数都会选择 LinkedBlockingQueue 队列，但会设置 LinkedBlockingQueue 的最大容量，如果初始化时直接使用默认的 Integer 的最大值，当流量很大，而消费者处理能力很差时，大量请求都会在队列中堆积，会大量消耗机器的内存，就会降低机器整体性能甚至引起宕机，一旦宕机，在队列中的数据都会消失，因为队列的数据是保存在内存中的，一旦机器宕机，内存中的数据都会消失的，所以使用 LinkedBlockingQueue 队列时，建议还是要根据日常的流量设置合适的队列的大小。

2.2 ArrayBlockingQueue

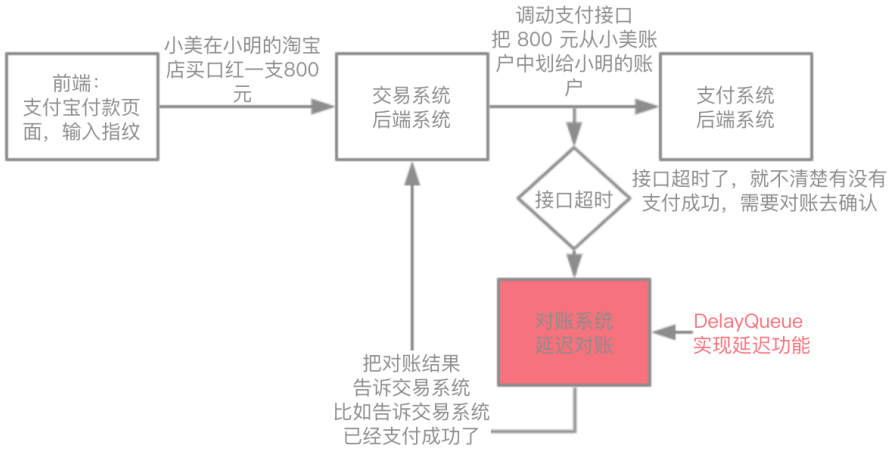
一般用于生产数据固定的场景，比如说系统每天会进行对账，对账完成之后，会固定的产生 100 条对账结果，因为对账结果固定，我们就可以使用 ArrayBlockingQueue 队列，大小可以设置成 100。

2.3 DelayQueue

延迟队列，在工作中经常遇到，主要用于任务不想立马执行，想等待一段时间才执行的场景。

比如说延迟对账，我们在工作中曾经遇到过这样的场景：我们在淘宝上买东西，弹出支付宝付款页面，在我们输入指纹的瞬间，流程主要是前端 -》交易后端 -》支付后端，交易后端调用支付后端主要是为了把我们支付宝的钱划给商家，而交易调用支付的过程中，有小概率的情况，因为

目录



这是一个真实场景，为了方便描述，已经大大简化了，再说明几点：

1. 交易调用支付的接口，这个接口的作用就是为了把小美的 800 元转给商家小明；
2. 接口调用超时，此时交易系统并不知道 800 有没有成功转给小明，当然想知道的方式有很多，我们选择了对账的方式，对账的目的就是为了知道当前 800 元有没有成功转给小明；
3. 延迟对账的目的，因为支付系统把 800 元转给商家小明也是需要时间的，如果超时之后立马对账，可能转账的动作还在进行中，导致对账的结果不准确，所以需要延迟几秒后再去对账；
4. 对账之后的结果有几种，比如已经成功的把 800 元转给小明了，这时候需要把对账结果告诉交易系统，交易系统更新数据，前端就能够显示转账成功了。

在这个案列中，延迟对账的核心技术就是 DelayQueue，我们大概这么做的：新建对账任务，设置 3 秒之后执行，把任务放到 DelayQueue 中，过了 3 秒之后，就会自动执行对账任务了。

DelayQueue 延迟执行的功能就在这个场景中得到应用。

3 总结

我们不会为了阅读源码而读源码，我们读源码的最初目的，是为了提高我们的技术深度，最终目的是为了在不同的场景中，能够选择合适的技术进行落地，本章中解释的一些队列的场景，我们在工作中其实都会遇到，特别是在使用线程池时，使用哪种队列是我们必须思考的一个问题，所以本章先比较了各个队列的适合使用场景，然后举了几个案列进行具体分析，希望大家也能把技术具体落地到实际工作中，使技术推动、辅助业务。

← 24 举一反三：队列在 Java 其它源码中的应用

26 惊叹面试官：由浅入深手写队列 →

精选留言 1

欢迎在这里发表留言，作者筛选后可公开显示

八卦一百二十八掌

2 回复 2019-11-07

文贺 回复 **八卦一百二十八掌**

肯定是中间件好，一般中间件能够做到高可用，高性能，高扩展，我们文中只是举一个例子来演示下，实际工作中直接使用中间件就好了，当然中间件的底层 API 也是使用的文中这些队列 API，可能在架构设计上会更加高大尚

回复 2019-11-17 11:09:35

千学不如一看，千看不如一练