

开篇词 | 你为什么需要学习并发编程？

2019-02-25 王宝令



讲述：王宝令

时长 09:55 大小 9.22M



你好，我是王宝令，资深架构师，目前从事电商架构的设计工作。从毕业到现在，我前前后后写了 15 年的程序，刚毕业的时候从事证券业务的开发，开发语言是 C/C++，之后从事 ERP 产品的研发，开发语言主要是 C# 和 Java，最近几年主要是从事 Java 开发平台和基础中间件的设计开发工作。

还记得毕业后我接触的第一个项目是证券相关的，国外的同事用 C 语言写了一个内存数据库，代码写得极为简练优美，我当时怀着无比崇敬的心情把代码看了又看，看完感觉受益匪浅。不过兴奋之余，我也有些焦虑，因为其中一块并发相关的代码，我看得是云里雾里，总感觉自己没有悟透。

我下意识地告诉自己说这块的知识积累还不够，所以要勤学苦练。你可知道，15 年前相关的学习资料并不多，我的师傅向我推荐了《操作系统原理》这本教材，他说：“并发编程最早的应用领域就是操作系统的实现，你把这本书看懂了，并发的問題自然就解决

了。”但是理论和实践之间总是有鸿沟的，之后好多年，最让我感到无助的还是处理并发相关的问题。

并发编程的掌握过程并不容易。我相信为了解决这个问题，你也听别人总结过并发编程的第一原则，那就是不要写并发程序。这个原则在我刚毕业的那几年曾经是行得通的，那个时候多核服务器还是一种奢侈品，系统的并发量也很低，借助数据库和类似 Tomcat 这种中间件，我们基本上不用写并发程序。或者说，并发问题基本上都被中间件和数据库解决了。

但是最近几年，并发编程已经慢慢成为一项必备技能。

这主要是硬件的驱动以及国内互联网行业的飞速发展决定的，现在 64 核的服务器已经飞入寻常百姓家，大型互联网厂商的系统并发量轻松过百万，传统的中间件和数据库已经不能为我们遮风挡雨，反而成了瓶颈所在。

于是，并发编程最近几年成为非常热门的领域，人才稀缺。但与此同时，关于并发编程的书籍也渐渐丰富起来了。所以当极客时间团队和我聊这个专栏的时候，我的第一个疑问就是目前市面上已经有很多这方面的图书了，而且很多都非常优秀，是否还有必要搞一个这样的专栏。

但是深入想过之后，我坚定了写作的信心。这些年接触的大部分同学，都是工作几年后很多技术突飞猛进，却只有并发编程成为瓶颈，虽然并发相关的类库他们也熟悉，却总是写不出正确、高效的并发程序，原因在哪里？我发现很多人是因为某个地方有了盲点，忽略了一些细节，但恰恰是这些细节决定了程序的正确性和效率。

而这个盲点有时候涉及对操作系统的理解，有时候又涉及一点硬件知识，非常复杂，如果要推荐相关图书，可能要推荐好几本，这就有点“大炮打蚊子”的感觉了，效率很差。同时图书更追求严谨性，却也因此失掉了形象性，所以阅读的过程也确实有点艰辛。

我想，如果能够把这些问题解决，那么做这个事情应该是有意义的。

例如，Java 里 synchronized、wait()/notify() 相关的知识很琐碎，看懂难，会用更难。但实际上 synchronized、wait()、notify() 不过是操作系统领域里管程模型的一种实现而已，Java SDK 并发包里的条件变量 Condition 也是管程里的概念，synchronized、

wait()/notify()、条件变量这些知识如果单独理解，自然是管中窥豹。但是如果站在管程这个理论模型的高度，你就会发现这些知识原来这么简单，同时用起来也就得心应手了。

管程作为一种解决并发问题的模型，是继信号量模型之后的一项重大创新，它与信号量在逻辑上是等价的（可以用管程实现信号量，也可以用信号量实现管程），但是相比之下管程更易用。而且，很多编程语言都支持管程，搞懂管程，对学习其他很多语言的并发编程有很大帮助。然而，很多人急于学习 Java 并发编程技术，却忽略了技术背后的理论和模型，而理论和模型却往往比具体的技术更为重要。

此外，Java 经过这些年的发展，Java SDK 并发包提供了非常丰富的功能，对于初学者来说可谓是眼花缭乱，好多人觉得无从下手。但是，Java SDK 并发包乃是并发大师 Doug Lea 出品，堪称经典，它内部一定是有章可循的。那它的章法在哪里呢？

其实并发编程可以总结为三个核心问题：分工、同步、互斥。

所谓**分工**指的是如何高效地拆解任务并分配给线程，而**同步**指的是线程之间如何协作，**互斥**则是保证同一时刻只允许一个线程访问共享资源。Java SDK 并发包很大部分内容都是按照这三个维度组织的，例如 Fork/Join 框架就是一种分工模式，CountDownLatch 就是一种典型的同步方式，而可重入锁则是一种互斥手段。

当把并发编程核心的问题搞清楚，再回过头来看 Java SDK 并发包，你会感觉豁然开朗，它不过是针对并发问题开发出来的工具而已，此时的 SDK 并发包可以任你“盘”了。

而且，这三个核心问题是跨语言的，你如果要学习其他语言的并发编程类库，完全可以顺着这三个问题按图索骥。Java SDK 并发包其余的一部分则是并发容器和原子类，这些比较容易理解，属于辅助工具，其他语言里基本都能找到对应的。

所以，你说并发编程难学吗？

首先，难是肯定的。因为这其中涉及操作系统、CPU、内存等等多方面的知识，如果你缺少某一块，那理解起来自然困难。其次，难不难学也可能因人而异，就我的经验来看，很多人在学习并发编程的时候，总是喜欢从点出发，希望能从点里找到规律或者本质，最后却把自己绕晕了。

我前面说过，并发编程并不是 Java 特有的语言特性，它是一个通用且早已成熟的领域。Java 只是根据自身情况做了实现罢了，当你理解或学习并发编程的时候，如果能够站在较高层面，系统且有体系地思考问题，那就会容易很多。

所以，我希望这个专栏更多地谈及问题背后的本质、问题的起源，同时站在理论、模型的角度讲解 Java 并发，让你的知识更成体系，融会贯通。最终让你能够得心应手地解决各种并发难题，同时将这些知识用于其他编程语言，让你的一分辛劳三分收获。

下面就是这个专栏的目录，你可以快速了解下整个专栏的知识结构体系。

《Java 并发编程实战》专栏目录

开篇词 | 你为什么需要学习并发编程？

学习攻略 | 如何才能学好并发编程？

第一部分：并发理论基础

- 1 可见性、原子性和有序性问题：并发编程 Bug 的源头
- 2 Java 内存模型：看 Java 如何解决可见性和有序性问题
- 3 互斥锁(上)：解决原子性问题
- 4 互斥锁(下)：如何用一把锁保护多个资源？
- 5 一不小心就死锁了, 怎么办？
- 6 用“等待 – 通知”机制优化循环等待
- 7 安全性、活跃性以及性能问题
- 8 管程：并发编程的万能钥匙
- 9 Java 线程(上)：Java 线程的生命周期
- 10 Java 线程(中)：创建多少线程才是合适的？
- 11 Java 线程(下)：为什么局部变量是线程安全的？
- 12 如何用面向对象思想写好并发程序？
- 13 理论基础模块热点问题答疑

第二部分：并发工具类

- 14 Lock 和 Condition(上)：隐藏在并发包中的管程

- ⑮ Lock 和 Condition(下): Dubbo 如何用管程实现异步转同步?
- ⑯ Semaphore: 如何快速实现一个限流器?
- ⑰ ReadWriteLock: 如何快速实现一个完备的缓存?
- ⑱ StampedLock: 有没有比读写锁更快的锁?
- ⑲ CountdownLatch 和 CyclicBarrier: 如何让多线程步调一致?
- ⑳ 并发容器: 都有哪些“坑”需要我们填?
- ㉑ 原子类: 无锁工具类的典范
- ㉒ Executor 与线程池: 如何创建正确的线程池?
- ㉓ Future: 如何用多线程实现最优的“烧水泡茶”程序?
- ㉔ CompletableFuture: 异步编程没那么难
- ㉕ CompletionService: 如何批量执行异步任务?
- ㉖ Fork/Join: 单机版的 MapReduce
- ㉗ 并发工具类模块热点问题答疑

第三部分：并发设计模式

- ㉘ Immutability 模式: 如何利用不变性解决并发问题?
- ㉙ Copy-on-Write 模式: 不是延时策略的 COW
- ㉚ 线程本地存储模式: 没有共享, 就没有伤害
- ㉛ Guarded Suspension 模式: 等待唤醒机制的规范实现
- ㉜ Balking 模式: 再谈线程安全的单例模式
- ㉝ Thread-Per-Message 模式: 最简单实用的分工方法

③4 Worker Thread 模式：如何避免重复创建线程？

③5 两阶段终止模式：如何优雅地终止线程？

③6 生产者 – 消费者模式：用流水线思想提高效率

③7 设计模式模块热点问题答疑

第四部分：案例分析

③8 案例分析(一)：高性能限流器 Guava RateLimiter

③9 案例分析(二)：高性能网络应用框架 Netty

④0 案例分析(三)：高性能队列 Disruptor

④1 案例分析(四)：高性能数据库连接池 HiKariCP

第五部分：其他并发模型

④2 Actor 模型：面向对象原生的并发模型

④3 软件事务内存：借鉴数据库的并发经验

④4 协程：更轻量级的线程

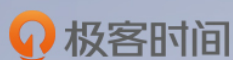
④5 CSP 模型：Golang 的主力队员

当然，我们要坚持下去，不能三天打鱼两天晒网，因为滴水穿石非一日之功。

很多人都说学习是反人性的，开始容易，但是长久的坚持却很难。这个我也认同，我面试的时候，就经常问候选人一个问题：“工作中，有没有一件事你自己坚持了很久，并且从中获益？”如果候选人能够回答出来，那会是整个面试的加分项，因为我觉得，坚持真是一个可贵的品质，一件事情，有的人三分热度，而有的人，一做就能做一年，或者更久。你放长到时间的维度里看，这两种人，最后的成就绝对是指数级的差距。

我希望能和你坚持下来，我们一起学习，一起交流，遇到问题不是简单地抱怨和逃避，而是努力探寻答案与解决方法。这一次，就让我们一起来坚持探索并发编程的奥秘，体会探索知识的乐趣。今天的文章是开篇词，我们的主菜很快就来，如果可以的话，请在留言区中做个自我介绍，和我聊聊你目前的工作、学习情况，以及你在并发编程方面的学习痛点，方便我在后面针对性地给你讲解，这样，我们可以彼此了解。

最后，感谢你对我的信任，我定会努力实现完美交付。



Java 并发编程实战

全面系统提升你的并发编程能力

王宝令

资深架构师



新版升级：点击「 请朋友读」，10位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得转载

下一篇 [学习攻略 | 如何才能学好并发编程？](#)

精选留言 (80)

写留言



发条橙子 ...

2019-02-25

16

老师，我是17年毕业的学生，之前有看过《并发编程实战》《实战java虚拟机》都有讲并发相关的知识。虚拟机中的学习让我理解了工作线程间对资源的抢占，编程实战中讲解了一些防止并发的手段已经相关工具使用。

但是如老师所说，并发的出现首先是操作系统层面的支持，比如CAS等。之后才有软...
展开 ▾

作者回复: 后面专栏都会有相关推荐，操作系统的知识自然越多越好



行者无疆

2019-02-25

👍 12

我以为是已经录完的视频课程，没想到文字的，还就只更了一章😞

展开 ▾

编辑回复: 按周更新哈，明天第一篇。



master

2019-02-25

👍 8

买了极客好几个专栏了，总体感觉很好，自己一直对并发编程很感兴趣，但是没有系统的学，一直零散得看，希望通过这个专栏能有一个系统的学习

作者回复: 极客时间的同学非常敬业！



大熊喵

2019-02-25

👍 4

目前在一家保险公司做大数据，正准备转型做AI方面的工作，之前也一直在做web方面工作。我想知道一般有哪些场景用到并发编程，因为实际工作中感觉用得也太少了，谢谢你。

作者回复: 其实你一直在用，只是并发问题都被tomcat之类的中间件解决了。除了处理网络问题之外，一些批处理为了提高性能也会用。主要看你的并发量和数据量，有性能要求了，自然就需要并发编程了。



我会得到

👍 3

2019-02-25

工作中遇到了一些并发场景，使用过并发包里的一些工具类，感叹多线程的高效，也深感并发的危险性，一直希望对并发有一个系统深入的学习，看到这个专栏第一时间下载了极客时间，注册购买，希望跟令哥一起学个明白，盘个痛快！

展开 ▾

作者回复: 感谢信任！



陈斌

2019-02-25

👍 2

在一家软件公司工作了四年了，工资还行，工作很轻松，但是这不是我想要的，我喜欢挑战，并发就是我最害怕也没有接触的部分，希望可以学好，学好之后就跳槽找个有压力的公司好好干

展开 ▾

作者回复: 有上进心！点赞



flydoging

2019-02-25

👍 2

并发,感觉写了这么久的OA系统,自己啥都不会了

展开 ▾

作者回复: 我会激发你潜能的:)



Minecraft

2019-02-25

👍 2

池老师推荐之后就立马买了，新的一年，一定要牛逼

展开 ▾

作者回复: 感谢迟老师，哈哈



木刻

2019-02-25

👍 2

看见推送就订购了，希望能从老师这学到高并发实实在在的干货！！

展开 ▾

作者回复: 感谢信任，我努力不负重托



翟毅

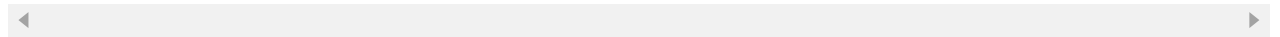
2019-02-27

👍 1

工作中有没有一件事情坚持很久，这段真有好处

展开 ▾

作者回复: “不是你比别人优秀，只是很多人中途放弃了” 共勉。



iLeGeND

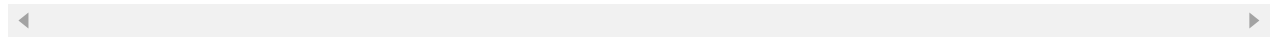
2019-02-27

👍 1

痛点就是工作用不到

展开 ▾

作者回复: 有时候要自讨苦吃



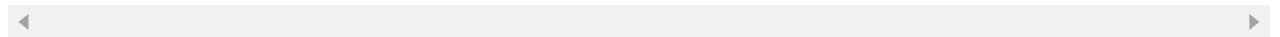
灰世界

2019-02-27

👍 1

之前对并发编程是只闻其声，真真切切的确没有多少了解，希望坚持学习让我能一览庐山真面目，并且能使用并发编程

作者回复: 今日，得见其理



math

2019-02-25

👍 1

工作4年了，都是在做业务一方面。感觉好多东西都快废了，哎
展开 ▾

作者回复: 玩玩并发编程，就好了



言希

2019-02-25

👍 1

坚持下去很困难，我对新技术都是三分钟热度，立个flag以后每周坚持看文章 + 留言 🙌
展开 ▾

作者回复: 等你的留言！



Reloaded

2019-02-25

👍 1

刚实习两个月，暂时还没接触到并发这块知识，但是之前看过类似的博客文章，包括synchronized 和 ReentrantLock 的区别，synchronized 的原理啊等等，看的时候可以明白，哦，这个是这样的，但是真的到自己动手写又不会，看源码又稀里糊涂的，所以，想着借此机会能系统性学一下

作者回复: 大家都有这个阶段，专栏比博客更系统



stephen

2019-02-25

👍 1

每次面试问到并发，只能回答没怎么接触过，希望能从老师这儿学到些干货，坚持下去
展开 ▾

作者回复: 面试是个小目标



缤纷多彩

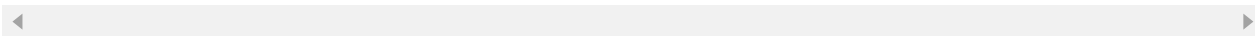
👍 1



2019-02-25

并发编程无处不在，尤其各个框架的源码中都有涉猎，随初探其貌，更希望能更透测的理解，希望从老师这里有所领悟！期待中

作者回复: 做中间件必然会涉及到并发编程，一起领悟，见微知著



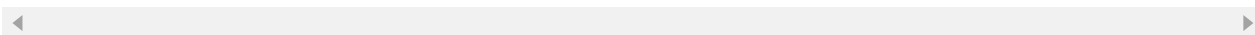
crazypok...

2019-02-25

👍 1

终于有老师做并发编程了啊！看见立刻买，早就希望有专栏可以理一理并发这一块！开心啊！明年毕业，今年秋招加油💪

作者回复: 提前祝你找个好工作！



勿闻轩外香

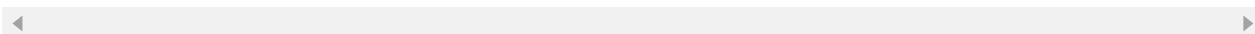
2019-02-25

👍 1

时刻保持认真学习的姿态

展开 ▾

作者回复: 一起保持



jkhcw

2019-02-25

👍 1

目前在做视频图像处理及并发，如何保证图像帧处理的实时性，首先就要协调好读取和处理之间的并发关系

作者回复: 说的很对，并行计算对图像处理挺重要的

