

讲堂 深入拆解 Java 虚拟机 文章详情

# 开篇词 | 为什么我们要学习 Java虚拟机？

2018-07-16 郑雨迪



开篇词 | 为什么我们要学习Java虚拟机？

朗读人：郑雨迪 07'14" | 3.32M

前不久我参加了一个国外程序员的讲座，讲座的副标题很有趣，叫做：“我如何学会停止恐惧，并且爱上 Java 虚拟机”。

这句话来自一部黑色幽默电影《奇爱博士》，电影描述了冷战时期剑拔弩张的氛围。

程序员之间的语言之争又未尝不是如此。写系统语言的鄙视托管语言低下的执行效率；写托管语言的则取笑系统语言需要手动管理内存；写动态语言的不屑于静态语言那冗余的类型系统；写静态语言的则嘲讽动态语言里面各种光怪陆离的运行时错误。

Java 作为应用最广的语言，自然吸引了不少的攻击，而身为 Java 程序员的你，或许在口水战中落了下风，忿忿于没有足够的知识武装自己；又或许想要深入学习 Java 语言，却又无从下手。甚至是在实践中被 Java 的启动性能、内存耗费所震惊，因此对 Java 语言本身产生了种种的怀疑与顾虑。

别担心，我就是来解答你对 Java 的种种疑虑的。“知其然”也要“知其所以然”，学习 Java 虚拟机的本质，更多是了解 Java 程序是如何被执行且优化的。这样一来，你才可以从内部入手，达到高效编程

的目的。与此同时，你也可以为学习更深层级、更为核心的 Java 技术打好基础。

我相信在不少程序员的观念里，Java 虚拟机是透明的。在大家看来，我们仅需知道 Java 核心类库，以及第三方类库里 API 的用法，便可以专注于实现具体业务，并且依赖 Java 虚拟机自动执行乃至优化我们的应用程序。那么，我们还需要了解 Java 虚拟机吗？

我认为是非常有必要的。如果我们把核心类库的 API 比做数学公式的话，那么 Java 虚拟机的知识就好比公式的推导过程。掌握数学公式固然可以应付考试，但是了解背后的推导过程更加有助于记忆和理解。并且，在遇到那些没法套公式的情况下，我们也能知道如何解决。

具体来说，了解 Java 虚拟机有如下（但不限于）好处。

首先，Java 虚拟机提供了许多配置参数，用于满足不同应用场景下，对程序性能的需求。学习 Java 虚拟机，你可以针对自己的应用，最优化匹配运行参数。（你可以用下面这个例子看一下自己虚拟机的参数列表。）

举例来说，macOS 上的 Java 10 共有近千个配置参数：

```
$ java -XX:+PrintFlagsFinal -XX:+UnlockDiagnosticVMOptions -version | wc -l
java version "10" 2018-03-20
Java(TM) SE Runtime Environment 18.3 (build 10+46)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM 18.3 (build 10+46, mixed mode)
812
```

其次，Java 虚拟机本身是一种工程产品，在实现过程中自然存在不少局限性。学习 Java 虚拟机，可以更好地规避它在使用中的 Bug，也可以更快地识别出 Java 虚拟机中的错误，

再次，Java 虚拟机拥有当前最前沿、最成熟的垃圾回收算法实现，以及即时编译器实现。学习 Java 虚拟机，我们可以了解背后的设计决策，今后再遇到其他代码托管技术也能触类旁通。

最后，Java 虚拟机发展到了今天，已经脱离 Java 语言，形成了一套相对独立的、高性能的执行方案。除了 Java 外，Scala、Clojure、Groovy，以及时下热门的 Kotlin，这些语言都可以运行在 Java 虚拟机之上。学习 Java 虚拟机，便可以了解这些语言的通用机制，甚至于让这些语言共享生态系统。

说起写作这个专栏的初心，与我个人的经历是分不开的，我现在是甲骨文实验室的高级研究员，工作主要是负责研究如何通过程序分析技术以及动态编译技术让程序语言跑得更快。明面上，我是 Graal 编译器的核心开发者之一，在为 HotSpot 虚拟机项目拧螺丝。

这里顺便说明一下，Graal 编译器是 Java 10 正式引入的实验性即时编译器，在国内同行口中被戏称

为“甲骨文黑科技”。当然，在我看来，我们的工作同样也是分析应用程序的性能瓶颈，寻找优化空间，只不过我们的优化方式对自动化、通用性有更高的要求。

加入甲骨文之前，我在瑞士卢加诺大学攻读博士学位，研究如何更加精准地监控 Java 程序，以便做出更具针对性的优化。这些研究工作均已发表在程序语言方向的顶级会议上，并获得了不少同行的认可（OOPSLA 2015 最佳论文奖）。

在这 7 年的学习工作生涯中，我拜读过许多大神关于 Java 虚拟机的技术博客。在受益匪浅的同时，我发觉不少文章的门槛都比较高，而且过分注重实现细节，这并不是大多数的开发人员可以受益的调优方案。这么一来，许多原本对 Java 虚拟机感兴趣的同学，也因为过高的门槛，以及短时间内看不到的收益，而放弃了对 Java 虚拟机的学习。

在收到极客时间的邀请后，我决定也挑战一下 Java 虚拟机的科普工作。和其他栏目一样，我会用简单通俗的语言，来介绍 Java 虚拟机的实现。具体到每篇文章，我将采用一个贯穿全文的案例来阐述知识点，并且给出相应的调优建议。在文章的末尾，我还将附上一个动手实践的环节，帮助你巩固对知识点的理解。

整个专栏将分为四大模块。

- 1. 基本原理：剖析 Java 虚拟机的运行机制，逐一介绍 Java 虚拟机的设计决策以及工程实现；
- 2. 高效实现：探索 Java 编译器，以及内嵌于 Java 虚拟机中的即时编译器，帮助你更好地理解 Java 语言特性，继而写出简洁高效的代码；
- 3. 代码优化：介绍如何利用工具定位并解决代码中的问题，以及在已有工具不适用的情况下，如何打造专属轮子；
- 4. 虚拟机黑科技：介绍甲骨文实验室近年来的前沿工作之一 GraalVM。包括如何在 JVM 上高效运行其他语言；如何混搭这些语言，实现 Polyglot；如何将这些语言事前编译（Ahead-Of-Time，AOT）成机器指令，单独运行甚至嵌入至数据库中运行。

我希望借由这四个模块 36 个案例，帮助你理解 Java 虚拟机的运行机制，掌握诊断手法和调优方式。最重要的，是激发你学习 Java 虚拟机乃至其他底层工作、前沿工作的热情。

知识框架图





(点击查看高清大图, iOS 用户可长按保存)

版权归极客邦科技所有, 未经许可不得转载

精选留言





godtrue

JVM

19

1:现在我的理解

1-1:三个英文单词的缩写，中文意思是Java虚拟机，作用是帮助执行Java字节码的，不同的平台有不同的JVM，这样java源代码经过编译为字节码之后就能在各种平台上运行了

1-2:JVM还有内存管理，垃圾回收等底层功能，这样程序员就不用太操心这些事情了

1-3:内存管理主要是将JVM的内存容量划分成不同的模块，使用不同的管理方式，核心目的是为了更少的内存使用更快的内存性能以及恰当的内存回收策略

1-4:垃圾回收之所以存在是因为JVM是运行在内存之中的，它的内存空间是有限的，当加载进内存的对象越来越多的时候，会影响JVM的运行性能，所以，要回收一些内存空间，垃圾回收的关键是识别出垃圾以及使用不影响JVM运行的回收策略

1-5:JVM是Java代码执行的地方，Java程序性能上出现了问题的时候，我们要从代码层面进行分析、定位、优化，但是我们怎么知道那段代码性能差哪？此时要看JVM中代码的执行情况，看看谁慢？为什么慢？这些我还不清楚咋快速定位，所以，我订阅了这个专栏

2我希望我能学到如下内容

2-1:Java源代码怎么变成Java字节码的？

2-2:Java字节码怎么进入JVM的？

2-3:Java 字节码进入JVM后是怎么放置的？

2-4:JVM执行字节码的时候怎么定位的？他怎么知道该执行那句代码了？它怎么知道那句代码是什么意思？

2-5:性能优化，我的理解是让干活快的干活，不让干的慢的干，如果做不到，就让干活快的多干，干的慢的少干？JVM的性能优化可能也类似，哪JVM怎么知道谁干的慢谁干的快？JVM在执行Java字节码的时候都是需要做什么事情呢？它怎么安排自己的工作呢？

2-6:实际开发工作中怎么监控JVM的工作情况哪？怎么定位那些懒蛋哪？定位到了怎么解决他们哪？

2018-07-21



原子

16

JVM很有用，目测会是个不错的专栏，期待！

2018-07-16



水有罔象番石榴

7

看了知识框架图 可以说十分期待了

2018-07-16



木甘

6

是java10吗

2018-07-17

作者回复

介绍的内容不局限于一个版本的。从8到11都会涉及到。

2018-07-17

- 

浮生老莫

期待老师后续的内容，刚想学JVM，就来了，再打磨打磨自己的技术

2018-07-16

3
- 

沙漏人生

已购，看看作者大能如何把复杂的东西简单化。

2018-07-16

2
- 

zhenTomcat

期待

2018-07-16

2
- 

Desperado

沙发期待中

2018-07-18

1
- 

为了吃方便面

下面这个讲课的目录很给力

2018-07-18

0
- 

lynd

能够对java虚拟机做分块的详细介绍不，最好能附上简短的代码介绍，谢谢！

2018-07-17

0

作者回复

这个专栏会避免介绍具体的虚拟机代码。但我会在最后列举一些学习资料。

2018-07-17
- 

刘晓宇

希望不虚此行，希望有趣。

2018-07-16

0
- 

三木子

很期待

2018-07-16

0
- 

苏忆

看了下目录，介绍的比较笼统，希望讲解的时候比较深入并提供相关资料提供学习。谢谢，郑大，一起加油！

2018-07-16

8
- 

云学

提一个建议: 让读者看懂是第一位的。只要读者会java语法，就应该能让他看懂，谢谢

2018-07-17

5

- 

小宝儿

Android用户也可以长按保存

2018-07-17

4
- 

小猫也是老虎

希望大佬能在以后更新快点，毕竟秋招要来了💎💎

2018-07-19

3
- 

夏雪冬日

单纯根据目录看，介绍的还是比较泛，希望在文章中对核心点能进行深入的分析，期待精彩干货。

2018-07-16

3
- 

Knuthie

与openjdk open jvm的对比可以讲讲么？

2018-07-19

2
- 

吴双

已购买，期待后续文章啊

2018-07-17

2
- 

李小龙

看目录还是比较全面的，非常期待

2018-07-27

1