

笔记来源：尚硅谷 JVM 全套教程，百万播放，全网巅峰（宋红康详解 java 虚拟机）

同步更新：[https://gitee.com/vectorx/NOTE\\_JVM](https://gitee.com/vectorx/NOTE_JVM)

[https://codechina.csdn.net/qq\\_35925558/NOTE\\_JVM](https://codechina.csdn.net/qq_35925558/NOTE_JVM)

[https://github.com/uxiahnan/NOTE\\_JVM](https://github.com/uxiahnan/NOTE_JVM)

[toc]

# 1. 概述篇

---

## 1.1. 大厂面试题

### 支付宝：

支付宝三面：JVM 性能调优都做了什么？

### 小米：

有做过 JVM 内存优化吗？

从 SQL、JVM、架构、数据库四个方面讲讲优化思路

### 蚂蚁金服：

JVM 的编译优化

jvm 性能调优都做了什么

JVM 诊断调优工具用过哪些？

二面：jvm 怎样调优，堆内存、栈空间设置多少合适

三面：JVM 相关的分析工具使用过的有哪些？具体的性能调优步骤如何

### 阿里：

如何进行 JVM 调优？有哪些方法？

如何理解内存泄漏问题？有哪些情况会导致内存泄漏？如何解决？

### 字节跳动：

三面：JVM 如何调优、参数怎么调？

### 拼多多：

从 SQL、JVM、架构、数据库四个方面讲讲优化思路

### 京东：

JVM 诊断调优工具用过哪些？

每秒几十万并发的秒杀系统为什么会频繁发生 GC?

日均百万级交易系统如何优化 JVM?

线上生产系统 OOM 如何监控及定位与解决?

高并发系统如何基于 G1 垃圾回收器优化性能?

## 1.2. 背景说明

### 生产环境中的问题

- 生产环境发生了内存溢出该如何处理?
- 生产环境应该给服务器分配多少内存合适?
- 如何对垃圾回收器的性能进行调优?
- 生产环境 CPU 负载飙高该如何处理?
- 生产环境应该给应用分配多少线程合适?
- 不加 log, 如何确定请求是否执行了某一行代码?
- 不加 log, 如何实时查看某个方法的入参与返回值?

### 为什么要调优

- 防止出现 OOM
- 解决 OOM
- 减少 Full GC 出现的频率

### 不同阶段的考虑

- 上线前
- 项目运行阶段
- 线上出现 OOM

## 1.3. 调优概述

### 监控的依据

- 运行日志
- 异常堆栈
- GC 日志
- 线程快照
- 堆转储快照

### 调优的大方向

- 合理地编写代码
- 充分并合理的使用硬件资源
- 合理地进行 JVM 调优

## 1.4. 性能优化的步骤

### 第 1 步: 性能监控

- GC 频繁
- cpu load 过高
- OOM
- 内存泄露
- 死锁
- 程序响应时间较长

## 第 2 步：性能分析

- 打印 GC 日志，通过 GCviewer 或者 <http://gceasy.io> 来分析异常信息
- 灵活运用命令行工具、jstack、jmap、jinfo 等
- dump 出堆文件，使用内存分析工具分析文件
- 使用阿里 Arthas、jconsole、JVisualVM 来实时查看 JVM 状态
- jstack 查看堆栈信息

## 第 3 步：性能调优

- 适当增加内存，根据业务背景选择垃圾回收器
- 优化代码，控制内存使用
- 增加机器，分散节点压力
- 合理设置线程池线程数量
- 使用中间件提高程序效率，比如缓存、消息队列等
- 其他.....

## 1.5. 性能评价/测试指标

### 停顿时间（或响应时间）

提交请求和返回该请求的响应之间使用的时间，一般比较关注平均响应时间。常用操作的响应时间列表：

操作	响应时间
打开一个站点	几秒
数据库查询一条记录（有索引）	十几毫秒
机械磁盘一次寻址定位	4 毫秒
从机械磁盘顺序读取 1M 数据	2 毫秒
从 SSD 磁盘顺序读取 1M 数据	0.3 毫秒
从远程分布式换成 Redis 读取一个数据	0.5 毫秒
从内存读取 1M 数据	十几微妙
Java 程序本地方法调用	几微妙
网络传输 2Kb 数据	1 微妙

在垃圾回收环节中：

- 暂停时间：执行垃圾收集时，程序的工作线程被暂停的时间。
- -XX:MaxGCPauseMillis

## 吞吐量

- 对单位时间内完成的工作量（请求）的量度
- 在 GC 中：运行用户代码的事件占总运行时间的比例（总运行时间：程序的运行时间+内存回收的时间）
- 吞吐量为  $1 - 1/(1+n)$ ，其中-XX::GCTimeRatio=n

## 并发数

- 同一时刻，对服务器有实际交互的请求数

## 内存占用

- Java 堆区所占的内存大小

## 相互间的关系

以高速公路通行状况为例

- 吞吐量：每天通过高速公路收费站的车辆的数据
  - 并发数：高速公路上正在行驶的车辆数目
  - 响应时间：车速
-