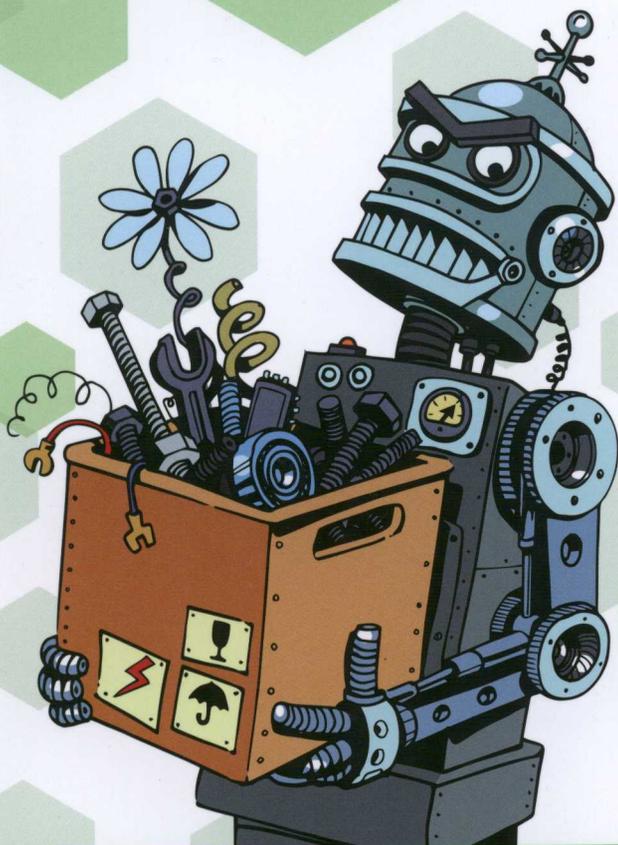


Broadview®
www.broadview.com.cn



Node.js

调试指南

赵坤
编著

 中国工信出版集团

 电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

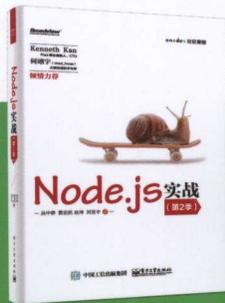
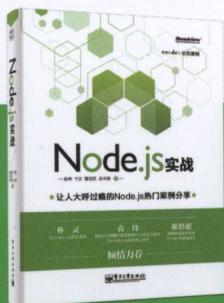
作者简介



/ 赵坤 /

网名nswbmw，资深Node.js开发者，开源项目Paloma、Mongolass和EverBlog作者，崇尚开源，热爱分享。

曾出版《Node.js实战（双色）》和《Node.js实战（第2季）》。



Node.js

调试指南

赵坤
编著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内容简介

本书从 CPU、内存、代码、工具、APM、日志、监控、应用这 8 个方面讲解如何调试 Node.js，大部分小节都会以一段经典的问题代码为例进行分析并给出解决方案。其中，第 1 章讲解 CPU 相关的知识，涉及各种 CPU 性能分析工具及火焰图的使用；第 2 章讲解内存相关的知识，例如 Core Dump 及如何分析 heapsnapshot 文件；第 3 章讲解代码相关的知识，例如如何从代码层面避免写出难以调试的代码，并涉及部分性能调优知识；第 4 章讲解工具相关的知识，涉及常用的 Node.js 调试工具和模块；第 5 章讲解 APM (Application Performance Management) 相关的知识，例如两个不同的应用程序性能管理工具的使用；第 6 章讲解日志相关的知识，例如如何使用 Node.js 的 async_hooks 模块实现自动日志打点，并结合各种工具进行使用；第 7 章讲解监控相关的知识，例如如何使用 Telegraf + InfluxDB + Grafana 搭建一个完整的 Node.js 监控系统；第 8 章讲解应用相关的知识，给出了两个完整的 Node.js 应用程序的性能解决方案。

本书并不适合 Node.js 初学者，适合有一定 Node.js 开发经验的人阅读。笔者倾向于将本书定位成参考书，每一小节基本独立，如果遇到相关问题，则可以随时翻到相应的章节进行阅读。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

Node.js 调试指南 / 赵坤编著. —北京：电子工业出版社，2018.6
ISBN 978-7-121-34146-5

I . ① N… II . ① 赵… III . ① JAVA 语言 - 程序设计 IV . ① TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 088378 号

策划编辑：张国霞

责任编辑：徐津平

印 刷：北京富诚彩色印刷有限公司

装 订：北京富诚彩色印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×980 1/16 印张：15.25 字数：320 千字

版 次：2018 年 6 月第 1 版

印 次：2018 年 6 月第 1 次印刷

印 数：3000 册 定价：89.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：010-51260888-819，faq@phei.com.cn。

前言

笔者和同事在过去一年多主要把工作精力放在如何提高 Node.js 服务端的性能、稳定性和基础设施搭建上，随着公司业务量的快速增长，我们遇到了各种各样的挑战，也取得了不错的成绩：从起初啥都没有，到后来建立了比较完善的日志、监控和报警系统；从起初遇到问题不知道如何下手，到后来在遇到问题时能及时发现并定位问题。总之，付出得到了回报。

笔者曾将在这一段时间内遇到的调试、调优过程整理并记录成文章，发表在公司的知乎专栏上，本书就是在其基础上修改、补充和润色而成的，算是笔者对这几年在 Node.js 开发中进行调试的经验和思路的总结，笔者希望授人以鱼，亦能授人以渔。

本书概要

本书从 CPU、内存、代码、工具、APM、日志、监控、应用这 8 个方面讲解如何调试 Node.js，大部分小节都会以一段经典的问题代码为例进行分析并给出解决方案。

第 1 章讲解 CPU 相关的知识，涉及各种 CPU 性能分析工具及火焰图的使用。

第 2 章讲解内存相关的知识，例如 Core Dump 及如何分析 heapsnapshot 文件。

第 3 章讲解代码相关的知识，例如如何避免在代码层面写出难以调试的代码，并涉及部分性能调优知识。

第 4 章讲解工具相关的知识，涉及常用的 Node.js 调试工具和模块。

第 5 章讲解 APM (Application Performance Management) 相关的知识，例如两个不同的应用程序性能管理工具的使用。

第 6 章讲解日志相关的知识，例如如何使用 Node.js 的 `async_hooks` 模块实现自动日

志打点，并结合各种工具进行使用。

第 7 章讲解监控相关的知识，例如如何使用 Telegraf + InfluxDB + Grafana 搭建一个完整的 Node.js 监控系统。

第 8 章讲解应用相关的知识，给出了两个完整的 Node.js 应用程序的性能解决方案。

本书定位

本书并不适合 Node.js 初学者，适合有一定 Node.js 开发经验的人阅读。笔者倾向于将本书定位成参考书，每一小节基本独立，如果遇到相关问题，则可以随时翻到相应的章节进行阅读。

开发环境

- MacOS 或 Linux (Ubuntu@16.04 64 位)，Windows 用户请在使用虚拟机安装 Ubuntu 后进行操作。
- Node.js@8.9.4。

致谢

感谢石墨文档为笔者提供了良好的成长环境和技术氛围，感谢一起努力并解决问题的同事们，感谢张国霞编辑的耐心指导，感谢寸志、老雷、Yorkie、王政、杨海剑、黄一君在百忙之中抽出时间审阅本书并给出反馈。谢谢你们。

交流 & 勘误

扫描下方二维码，便可与笔者交流并提交勘误，您的反馈及意见对笔者来说非常重要，再次感谢！



目录

第 1 章 CPU	1
1.1 理解 perf 与火焰图 (FlameGraph)	2
1.1.1 perf	2
1.1.2 火焰图	6
1.1.3 红蓝差分火焰图	8
1.2 使用 v8-profiler 分析 CPU 的使用情况	11
1.3 Tick Processor 及 Web UI	16
1.3.1 Tick Processor	16
1.3.2 Web UI	21
第 2 章 内存	23
2.1 gcore 与 llnode	24
2.1.1 Core 和 Core Dump	24
2.1.2 gcore	25
2.1.3 llnode	25
2.1.4 测试 Core Dump	26
2.1.5 分析 Core 文件	27
2.1.6 --abort-on-uncaught-exception	29
2.1.7 小结	30
2.2 heapdump	30
2.2.1 使用 heapdump	30
2.2.2 Chrome DevTools	32
2.2.3 对比快照	34
2.3 memwatch-next	35
2.3.1 使用 memwatch-next	35

2.3.2	使用 Heap Diff	38
2.3.3	结合 heapdump 使用	40
2.4	cpu-memory-monitor	41
2.4.1	使用 cpu-memory-monitor	41
2.4.2	cpu-memory-monitor 源码解读	43
第 3 章 代码		46
3.1	Promise	47
3.1.1	Promise/A+ 规范	48
3.1.2	从零开始实现 Promise	48
3.1.3	Promise 的实现原理	50
3.1.4	safelyResolveThen	52
3.1.5	doResolve 和 doReject	54
3.1.6	Promise.prototype.then 和 Promise.prototype.catch	55
3.1.7	值穿透	58
3.1.8	Promise.resolve 和 Promise.reject	60
3.1.9	Promise.all	61
3.1.10	Promise.race	62
3.1.11	代码解析	63
3.2	Async + Await	69
3.2.1	例 1 : async + await	70
3.2.2	例 2 : co + yield	71
3.2.3	例 3 : co + yield*	72
3.2.4	例 4 : co + bluebird	73
3.2.5	从 yield 转为 yield* 遇到的坑	75
3.2.6	async + bluebird	76
3.3	Error Stack	77
3.3.1	Stack Trace	78
3.3.2	Error.captureStackTrace	80
3.3.3	captureStackTrace 在 Mongolass 中的应用	83
3.3.4	Error.prepareStackTrace	84
3.3.5	Error.prepareStackTrace 的其他用法	86

3.3.6	Error.stackTraceLimit	88
3.3.7	Long Stack Trace	88
3.4	node@8	89
3.4.1	Ignition + Turbofan	90
3.4.2	版本的对应关系	91
3.4.3	try/catch	91
3.4.4	delete	93
3.4.5	arguments	95
3.4.6	async 性能提升	97
3.4.7	不会优化的特性	98
3.5	Rust Addons	100
3.5.1	Rust	100
3.5.2	FFI	100
3.5.3	Neon	103
3.5.4	NAPI	108
3.6	Event Loop	110
3.6.1	什么是 Event Loop	110
3.6.2	poll 阶段	112
3.6.3	process.nextTick()	112
3.6.4	代码解析	113
3.7	处理 uncaughtException	120
3.7.1	uncaughtException	120
3.7.2	使用 llnode	121
3.7.3	ReDoS	122
第 4 章 工具		125
4.1	Source Map	126
4.1.1	uglify-es	126
4.1.2	TypeScript	128
4.1.3	source-map-support 的高级用法	129
4.2	Chrome DevTools	129
4.2.1	使用 Chrome DevTools	130

4.2.2	NIM	132
4.2.3	inspect-process	133
4.2.4	process._debugProcess	133
4.3	Visual Studio Code	134
4.3.1	基本调试	134
4.3.2	launch.json	136
4.3.3	技巧 1——条件断点	138
4.3.4	技巧 2——skipFiles	139
4.3.5	技巧 3——自动重启	140
4.3.6	技巧 4——对特定操作系统的设置	142
4.3.7	技巧 5——多配置	142
4.3.8	总结	144
4.4	debug + repl2 + power-assert	144
4.4.1	debug	144
4.4.2	repl2	146
4.4.3	power-assert	148
4.5	supervisor-hot-reload	151
4.5.1	Proxy	151
4.5.2	用 Proxy 实现 Hot Reload	153
4.5.3	supervisor-hot-reload	155
4.5.4	内存泄漏问题	160
第 5 章 日志		161
5.1	koa-await-breakpoint	162
5.1.1	koa-await-breakpoint 的实现原理	162
5.1.2	使用 koa-await-breakpoint	165
5.1.3	自定义日志存储	167
5.2	使用 async_hooks	168
5.3	ELK	177
5.3.1	安装 ELK	177
5.3.2	使用 ELK	178

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

文档名称：《Node.js调试指南》赵坤.pdf

请登录 <https://shgis.com/post/3336.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

