

014057967

TP277
37



Zabbix

企业级分布式监控系统

吴兆松 编著



北航

C1742706

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

TP277
37

内 容 简 介

本书从运维（OPS）角度对 Zabbix 的各项功能进行了详细介绍，以自动化运维视角为出发点，对 Zabbix 的安装配置、自动化功能、监控告警、性能调优、Zabbix API、Zabbix 协议、RPM 安装包定制，结合 saltstack 实现自动化配置管理等内容进行了全方位的深入剖析。

全书分为初级内容、中级内容、高级内容和附录部分，分别由浅入深地讲解 Zabbix 监控系统这个开源软件。从最简单的安装配置，到复杂的高级使用，详细讲解了数据库分表、高可用、性能调优、架构设计，以及大量的监控案例，对即将构建 Zabbix 监控系统，或者已经在使用 Zabbix 的用户具有非常高的参考价值。

本书适合想了解、学习和规划构建监控系统的人员阅读，可以作为学习 Zabbix 的工具书，也适合有一定基础，想更深入学习 Zabbix 的读者，通过大量的案例，让读者真正理解 Zabbix。

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

Zabbix 企业级分布式监控系统 / 吴兆松编著. —北京：电子工业出版社，2014.8
ISBN 978-7-121-23877-2

I. ①Z… II. ①吴… III. ①计算机监控系统 IV. ①TP277

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 169485 号

责任编辑：李利健

印 刷：北京季蜂印刷有限公司

装 订：北京季蜂印刷有限公司

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：720×1000 1/16 印张：22.25 字数：440 千字

版 次：2014 年 8 月第 1 版

印 次：2014 年 8 月第 1 次印刷

定 价：59.00 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。

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

服务热线：（010）88258888。

前 言

为何要写这本书

“运筹帷幄之中，决胜千里之外。”在 IT 运维中，监控占据着重要的地位，按比例来算，说 30% 一点儿也不为过。对 IT 运维工程师来说，构建一个真正可用的监控告警系统是一项艰巨的任务。在监控系统的开源软件中，可供选择的工具众多，然而真正符合自己需求，能够真正解决自己业务问题的监控系统软件却凤毛麟角。

笔者在运维从业生涯中用过的监控系统有 Cacti、Nagios，以及笔者公司开发的监控告警系统，直到接触了 Zabbix，才发现这个灵活而强大的自动化监控工具正是笔者以前所寻找的。Zabbix 灵活的设计为用户提供了易用的二次开发接口，让用户既可以使用 Zabbix 本身提供的功能，又可以自定义更多的监控项功能，从硬件监控，到操作系统，再到服务进程，以及网络设备，其无所不能的监控功能令人叹为观止，笔者不禁要为这么优秀的开源工具而震撼。

在 Zabbix 的使用过程中，也会遇到很多问题，包括：配置使用、架构设计、性能调优、大规模部署和应用等。由于 Zabbix 是一个集众多功能于一体的工具，自带的功能实在太多，一般用户往往仅用到其基本的功能，对更高级的功能并未使用到。然而随着使用的加深，会遇到更多的问题，这其中最大的问题是告警和数据存储。本书对这两部分内容都有深入的讲解。

笔者从 2012 年 12 月开始学习并使用 Zabbix，在此过程中，通过对 Zabbix 官网的学习，将 Zabbix 的部署和配置，以及其丰富的功能整理成文档，并对外公开，已在网络上公开过两个版本《Zabbix 使用手册 V1.4》和《Zabbix 使用手册 V2.0》，对不少学习 Zabbix 的朋友有所帮助。为了将 Zabbix 的功能更加详细地展示出来，于是有了本书的出现。本书以简洁通俗的方式将 Zabbix 的各项功能展现给读者，使读者即学即用，以此来节省读者宝贵的时间。

本书将不会开源电子书 PDF 版本，但笔者将来会对《Zabbix 使用手册》做更多的更新，本书的所有代码和软件是开源的。另外，笔者开源的 Zabbix 安装包定制项目对重新打包 Zabbix 的 RPM 安装包有一定的参考价值，其地址为 <https://github.com/itnihao/zabbix-rpm>，希望对大家有所帮助。

如何阅读本书

本书从运维（OPS）角度对 Zabbix 的各项功能进行了详细介绍，以自动化运维视角为出发点，对自动化功能、高可用、监报告警、性能调优、Zabbix API、Zabbix 协议、RPM 安装包定制等进行了深入浅出的探讨。

第 1 部分为基础部分，包括第 1~6 章，介绍监控系统的原理，让初次接触监控的读者了解监控的组成架构，从宏观上认识监控系统，接下来讲解了 Zabbix 的架构、Zabbix 的安装、监控配置、自定义监控项、告警配置、告警脚本等功能。这部分内容适合初学者系统地学习 Zabbix 监控系统，对稍有经验的使用者来说，重点掌握 3.9 节中 Zabbix 对数据存储的处理，以及第 5 章和第 6 章的内容。

第 2 部分为中级部分，包括第 7~11 章，对 Zabbix 的多种监控方式进行了详述（如 IPMI、SNMP、JMX 等），对 Zabbix 的自动化功能进行了深入讲解，介绍了分布式监控系统，并有大量自定义脚本的监控案例，对自动化发现 LLD 功能进行了深入的讲解，适合对 Zabbix 有一定基础的读者深入学习。通过对这部分的学习，读者将会深入理解 Zabbix 的自动化功能。

第 3 部分为高级部分，包括第 12~16 章，介绍 Zabbix 的性能调优，解决 Zabbix 在使用过程中遇到性能瓶颈的问题，并让读者学会使用 Zabbix API、Zabbix 协议来扩展 Zabbix，从而为构建运维平台提供了更多的扩展性。同时，也讲解了如何定制 RPM 包，以及如何使用 SaltStack 来自动化部署和配置，最后用一个实例来讲解如何构建企业级分布式监控系统，适合对 Zabbix 非常熟悉的读者进行深入应用。通过对这部分的学习，读者应该能够深入理解 Zabbix。

第 4 部分为附录部分，介绍 Zabbix 的源码安装和 Zabbix 的升级，仅供读者参考。在介绍 Zabbix 的安装时，作者极力推荐在 RHEL 这类系统中使用 RPM 包的安装方式，但网络中大部分资料都采用源码安装，且在多种书籍中均有使用源码安装的习惯，从而误导了读者，认为源码安装才是真正地懂 Linux，以此造成部分用户以使用源码安装为荣，让源码安装具有“优越感”。使用源码安装导致部分初学者连最基本的安装和配置都会遇到很多麻烦，甚至安装一个软件都需要几天才能完成。当然，这里并不排斥使用源码安装，笔者只是为了纠正一个观念，请读者尽量使用自己打包的 RPM 这种适合大规模安装的方式去部署 Zabbix 程序。本书将 RPM 定制的内容作为单独的一章进行介绍，让读者深入理解安装和定制的过程。

读者对象

- 中/高级 Linux 系统管理员
- 系统运维工程师
- 运维开发工程师

- 系统集成商
- 运维监控系统工程师
- 监控系统软件开发（设计）人员
- IT 管理人员
- 架构设计人员

勘误和支持

因作者水平有限，书中的错误或不妥之处难免，恳请读者批评、指正。如果读者有任何宝贵的意见或建议，可以发送邮件到 zabbix@itnihao.com，我们将尽快给予反馈。

本书所有的代码和安装软件将放在 GitHub 中托管，地址为 <https://github.com/itnihao/zabbix-book/>，读者可以自行下载并使用。另外，本书的勘误也会在该链接中得到反馈。

声明

本书采用的 Zabbix 版本为 2.0 和 2.2，因此对 Zabbix 1.8 不再讨论，Zabbix 2.4 将在未来两年内会发布，其功能与 Zabbix 2.2 将有所不同（例如，Zabbix 2.4 中的分布式模式会去掉 node 架构等）。本书采用的操作系统以 RHEL（CentOS）、Windows 为主，对于其他系统，其配置方法类似，请读者举一反三。本书对部分不重要的内容只是简略地介绍，希望能起到抛砖引玉的作用。

另外，本书在编写过程中，参考了以下网址中的内容，并对官方网站的部分内容进行了翻译和整理，后面不再单独声明。

```
https://www.zabbix.com/documentation/2.2/manual
https://www.zabbix.org/wiki/
http://pengyao.org/zabbix-triggers-functions.html
```

鸣谢

本书在编写过程中得到了众多朋友的支持。在这里要感谢姚炫伟、陈益超、窦喆、冯颖聪等对本书的技术问题进行审校；感谢电子工业出版社编辑任晓露和李利健对本书的精心指导，更正了书稿中的很多错误，本书才得以与读者见面。特别感谢以下朋友对作者的支持与鼓励：伊杨林、吴华、黄小路、芮峰云、罗坤、温宏强、曾兵、范仁更、邝玲、张克元（网名 Geek）、沈灿、薛群、李佃田、罗苗、杨晨、焦婷婷、KissPuppet（网名）、司鼎任、汤永全、罗伟、水喜云、唐文军、李彬（网名彬彬）、高鹏程、唐博、罗涛（网名 MorningSong）等。注意，以上排名不分先后（使用 Linux 命令 `sort -R` 随机生成排序）。感谢 SJCloud 公司的全体成员，感谢公司领导金剑、陶永国、付自强在笔者工作期间给予的支持和帮助。

另外，也要感谢史应生、李庆雷、姚仁捷、邓磊、马哥（马永亮）、孙科伟、虚拟的现实（网名）等分享的有关 Zabbix 的技术文档、视频录制和讲座等内容，这些内容对促进 Zabbix 在国内的推广和发展有很大帮助。很多网友也写了大量有关 Zabbix 的博客文章，相关链接会放在本书的 GitHub 项目中。

本书的代码示例规范

(1) 在 Shell 环境中使用，Shell 命令用黑体加粗。

```
shell# vim /etc/php.ini
```

(2) 在 MySQL 环境中使用，SQL 命令用黑体加粗。

```
mysql> flush privileges;
```

(3) 在本书中，Zabbix-Server 表示 zabbix-server 服务或进程，其他 Zabbix-Agent、Zabbix-Get、Zabbix-Proxy 情况类似；代表 zabbix-server、zabbix-agent、zabbix-get、zabbix-proxy、zabbix-sender 等程序名称本身时，一律采用小写；程序配置文件中的字段，如 Hostname=Zabbix proxy、Hostname=Zabbix server，统一采用原配置文件中的风格，后面不再声明。

(4) 重要参数的解释，用灰色底纹表示。

- Proxy name, 即Zabbix-Proxy的hostname。
- Proxy mode, 即Zabbix-Proxy的工作模式，被动或主动，默认是主动模式。

作者（网名 itnihao）

目 录

第 1 部分 基础部分

第 1 章 监控系统简介	2
1.1 为何需要监控系统	2
1.2 监控系统的实现	2
1.3 监控系统的开源软件现状	4
1.3.1 MRTG	4
1.3.2 Cacti	5
1.3.3 SmokePing	5
1.3.4 Graphite	6
1.3.5 Nagios	7
1.3.6 Zenoss Core	7
1.3.7 Ganglia	8
1.3.8 OpenTSDB	9
1.3.9 Zabbix	10
1.4 监控系统的原理探究	11
第 2 章 Zabbix 简介	14
2.1 Zabbix 的客户	14
2.2 使用 Zabbix 的准备	15
2.3 Zabbix 为何物	15
2.4 选择 Zabbix 的理由	16
2.5 Zabbix 的架构	17
2.6 Zabbix 的运行流程	18
2.7 Zabbix 的功能特性	19
第 3 章 安装与部署	21
3.1 安装环境概述	21

3.1.1	硬件条件	21
3.1.2	软件条件	23
3.1.3	部署环境的考虑	25
3.2	Zabbix-Server 服务器端的安装	25
3.2.1	安装 Zabbix-Server	26
3.2.2	安装 MySQL 数据库服务	27
3.2.3	配置 zabbix_server.conf	28
3.2.4	防火墙、Selinux 和权限的设置	30
3.2.5	配置 Web 界面	32
3.2.6	故障处理	37
3.3	Zabbix-Agent 客户端的安装	39
3.3.1	安装 Zabbix-Agent	39
3.3.2	防火墙的设置	39
3.3.3	配置 zabbix_agentd.conf	39
3.4	SNMP 监控方式的配置	40
3.5	在 Windows 中安装 Zabbix-Agent	40
3.6	其他平台的安装	43
3.7	Zabbix-Get 的使用	43
3.8	Zabbix 相关术语 (命令)	44
3.9	Zabbix-Server 对数据的存储	45
3.9.1	Zabbix 对数据存储	45
3.9.2	MySQL 表分区实例	51
3.10	Zabbix init 脚本解释	55
3.11	高可用和安全	56
3.12	Zabbix 数据库的备份	57
第 4 章	快速配置和使用	59
4.1	配置流程	59
4.2	主机组的添加	61
4.3	模板的添加	63
4.4	添加主机	65
4.5	Graphs 的配置	68
4.6	Screen 的配置	74
4.7	Slide shows 的配置	78
4.8	Zatree 的使用	79

4.9	Map 的配置	80
4.10	Web 监控	85
4.10.1	Web 监控的原理	85
4.10.2	Web 监控指标	85
4.10.3	Zabbix 中 Web 监控的配置	86
4.10.4	认证的支持	89
4.10.5	触发器的设置	91
4.10.6	排错	91
4.11	IT 服务	92
4.12	报表	95
4.13	资产管理	97
第 5 章	深入配置和使用	99
5.1	Items 的添加	99
5.1.1	Items 的含义	99
5.1.2	如何添加 Items	99
5.2	Items key 的添加	105
5.3	Items 的类型	109
5.3.1	Zabbix-Agent	109
5.3.2	Simple check	113
5.3.3	日志监控方式	115
5.3.4	监控项计算 (Calculated)	120
5.3.5	聚合检测 (Aggregate)	124
5.3.6	内部检测 (Internal)	127
5.3.7	SSH、Telnet 和扩展检测	128
5.4	宏的配置	129
5.5	维护时间	131
5.6	事件确认	132
5.7	数据的导入/导出配置	134
第 6 章	告警和配置	135
6.1	告警概述	135
6.2	Trigger 的配置	136
6.2.1	Trigger 的状态	136
6.2.2	Trigger 的配置步骤	136

6.2.3	Trigger 告警依赖	141
6.2.4	Trigger 正则中的单位	141
6.2.5	Trigger 表达式举例	142
6.2.6	Trigger 函数	146
6.3	添加 Actions	151
6.3.1	Actions 概述	151
6.3.2	Actions 的配置	152
6.3.3	Conditions 的配置	155
6.3.4	Operations 的功能	156
6.3.5	告警消息发送的配置	156
6.3.6	执行远程命令的配置	158
6.4	邮件告警配置的实例	160
6.4.1	创建 Media	160
6.4.2	创建用户	161
6.4.3	创建 Actions	162
6.5	自定义脚本告警	163
6.6	邮件告警脚本的配置实例	165
6.7	告警升级的机制	169
6.8	告警配置故障排查	172

第 2 部分 中级部分

第 7 章	监控方式剖析	176
7.1	Zabbix 支持的监控方式	176
7.2	Zabbix 监控方式的逻辑	177
7.3	Agent 监控方式	177
7.4	Trapper 监控方式	177
7.4.1	Trapper 的配置步骤	178
7.4.2	Trapper 的配置示例	178
7.4.3	使用 zabbix_sender 发送数据	179
7.5	SNMP 监控方式	180
7.5.1	SNMP 概述	180
7.5.2	SNMP 协议的运行	181
7.5.3	SNMP 协议原理	181
7.5.4	MIB 简介	184

7.5.5	SNMP 的相关术语	186
7.5.6	配置 Zabbix 以 SNMP 方式监控	186
7.6	IPMI 监控方式	189
7.7	JMX 监控方式	194
7.7.1	JMX 在 Zabbix 中的运行流程	195
7.7.2	配置 JMX 监控的步骤	195
7.7.3	安装 Zabbix-Java-Gateway	195
7.7.4	配置 Zabbix-Java-Gateway	196
7.7.5	监控 Java 应用程序	196
7.7.6	自定义 JMX 的 Key	197
7.7.7	监控 Tomcat	199
7.7.8	Weblogic 的监控	200
7.8	命令的执行	201
第 8 章	分布式监控	202
8.1	代理架构	202
8.2	节点架构	205
8.3	被动模式和主动模式	206
8.3.1	被动模式	206
8.3.2	主动模式	207
第 9 章	Zabbix 与自动化运维	211
9.1	监控自动化	211
9.2	网络发现	212
9.3	主动方式的自动注册	215
9.3.1	功能概述	215
9.3.2	主动方式自动注册的配置	215
9.3.3	使用 Host metadata	219
9.3.4	关于自动注册的注意事项	221
9.4	Low level discovery 功能	222
9.4.1	现实案例需求	224
9.4.2	Zabbix 客户端配置	225
9.4.3	Low level discovery 自动发现脚本编写	225
9.4.4	自定义 Key 配置文件	227
9.4.5	Web 页面添加 Low level discovery	228

9.5 Zabbix 与自动化配置管理工具 SaltStack	238
第 10 章 使用的经验和技巧	242
10.1 如何有效地设置监控告警	242
10.2 监控项的使用技巧	246
10.3 触发器的使用技巧	246
10.4 触发器配置	247
10.5 谷歌浏览器告警插件	249
10.6 数据图断图	250
第 11 章 监控案例	252
11.1 监控 TCP 连接数	252
11.2 监控 Nginx	254
11.3 监控 PHP-FPM	256
11.4 监控 MySQL	260
11.4.1 用自带的模板监控 MySQL	260
11.4.2 用 Percona Monitoring Plugins 监控 MySQL	265
11.6 监控 DELL 服务器	272
11.7 监控 Cisco 路由器	272
11.8 监控 VMware	275

第 3 部分 高级部分

第 12 章 性能优化	282
12.1 Zabbix 性能优化概述	282
12.2 Zabbix 性能优化的依据	283
12.3 配置文件的参数优化	285
12.4 Zabbix 的架构优化	287
12.5 Items 工作模式及 Trigger 的优化	287
12.6 Zabbix 的数据库优化	287
12.7 其他方面	289
第 13 章 Zabbix API 的使用	290
13.1 Zabbix API 简介	290
13.2 JSON-RPC	290

13.3	Zabbix API 的使用流程	293
13.3.1	使用 API 的基本步骤	293
13.3.2	如何使用官方文档获取帮助	293
13.3.3	用 CURL 模拟 API 的使用	294
13.3.4	HTTP 头部 Content-Type 设置	296
13.3.5	关于用户认证	296
13.3.6	获取主机信息（用 Python 写的示例）	297
13.3.7	添加 Host	299
13.3.8	删除 Host	301
13.4	第三方 Zabbix API 模块	302
第 14 章	使用 Zabbix 协议	304
14.1	Zabbix 协议概述	304
14.2	Zabbix-Sender 协议	305
14.2.1	Sender 数据发送	306
14.2.2	Server 对数据响应的处理	307
14.2.3	Zabbix-Sender 的实例	307
14.3	Zabbix-Get 协议	310
14.4	Zabbix-Agent 协议	310
第 15 章	定制 Zabbix 安装包	313
15.1	为什么要定制安装包	313
15.2	如何定制安装包	313
第 16 章	大型分布式监控案例	316
16.1	监控系统构建概述	316
16.2	监控环境架构图	317
16.3	架构实现的过程	317
16.3.1	硬件和软件需求	317
16.3.2	Zabbix DB 的安装	319
16.3.3	安装 Zabbix-Server	325
16.3.4	安装 Zabbix-GUI	327
16.3.5	安装 Zabbix-Proxy	332
16.3.6	配置 Zabbix-Agent	335
16.4	业务相关的配置	335

16.4.1	用户的配置	335
16.4.2	业务组的配置	336
16.4.3	监控模板的定制	336
16.4.4	自动发现的配置	338
16.5	其他需求	338
附录 A	源码安装及相关配置	339
A.1	安装 Zabbix-Server	339
A.2	安装 Zabbix-Agent	341
A.3	关于 Zabbix 的升级	342

第 1 部分

基础部分

第 1 章 监控系统简介

本章阐述了监控系统的发展历程、监控系统的原理，以及监控系统的实现过程，对现有的开源监控解决方案进行了综合分析，目的是让读者全面了解监控系统，让读者更加深入地学习到监控系统的原理，为后面章节的学习做好准备。

1.1 为何需要监控系统

在一个 IT 环境中会存在各种各样的设备，例如，硬件设备、软件设备，其系统的构成也是非常复杂的，通常由如图 1-1 所示的模型构成。



图 1-1

多种应用构成复杂的 IT 业务系统，保证这些资源的正常运转，是一个公司 IT 部门的职责。而要让这些应用能够稳定地运行，则需要专业 IT 人员进行设计、架构、维护和调优。在这个过程中，为了及时掌控基础环境和业务应用系统的可用性，需要获取各个组件的运行状态，如 CPU 的利用率、系统的负载、服务的运行、端口的连通、带宽流量、网站访问状态码等信息。而这一切都离不开监控系统。

1.2 监控系统的实现

一个监控系统的组成大体可以分为两部分：数据采集部分（客户端）和数据存储分析告警展示部分（服务器端），如图 1-2 所示。这两部分构成了监控系统的基本模型。