

由拥有近10年运维经验的资深Cacti专家撰写，是中国本土最深入的Cacti实践经验和技巧的总结

从架构原理、安装配置、功能操作到运行维护、命令行模式、数据管理、自定义模板、扩展开发，系统、深度、详尽地讲解了Cacti的方方面面



刘钊 张跃 著

Cacti in Action

Cacti 实战



机械工业出版社
China Machine Press



Cacti in Action

Cacti 实战

刘钊 张跃 著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Cacti 实战 / 刘钊, 张跃著. —北京: 机械工业出版社, 2015.6
(实战)

ISBN 978-7-111-50187-9

I. C… II. ①刘… ②张… III. 图形软件 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 096035 号

Cacti 实战

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 高婧雅

责任校对: 殷虹

印 刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

版 次: 2015 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm×240mm 1/16

印 张: 18

书 号: ISBN 978-7-111-50187-9

定 价: 69.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

Foreword 序

刘钊、张跃撰写的新书《Cacti 实战》即将正式出版，作为本书最早的读者之一，我很荣幸地受到作者之邀，通过这篇序文与各位读者分享一下关于本书的读后心得。

Cacti 是目前国际上应用最为广泛的开源系统监控管理平台之一，它功能丰富，架构简单，扩展方便，特别是具有强大的数据可视化能力，深受国内外众多 IT 系统管理员的喜爱。有很多研发高手围绕 Cacti 提供了大量的插件。也有很多使用者建立了社区、论坛，交流与分享使用过程中的各种心得体会，但目前国内还没有一本书成体系地讲解 Cacti 的体系架构、安装、部署、配置、操作使用技巧以及高级扩展功能等内容的书籍。《Cacti 实战》的出现填补了这个空白，这无疑对帮助 Cacti 在国内的进一步推广普及具有重大的意义。

本书的作者刘钊、张跃是跟我合作多年的同事，正所谓文如其人，他们在工作中展现出的很多特点也都反映在本书的文字中。

第一个特点是务实。两位作者多年从事企业级 IT 系统集成工作，都经历过一线的摸爬滚打，参与过很多规模在千万级甚至上亿的重大项目，有丰富的实战经验。从书名就可以看出，本书的重点在于“实战”，书中介绍的技巧、案例和心得体会无不来自作者在项目中遇到实际问题的经验总结。我相信读者也一定会从书中得到很多能帮助他们解决系统运维问题的实实在在的“干货”。

第二个特点是深入。在和两位作者的接触中，我经常能感到他们对问题的思考不会停留在表面，而是要深入地探究问题背后的原理。这个良好的思维习惯也体现在本书中，作者对 Cacti 的介绍既有广度又有深度，希望读者能够知其然，还要知其所以然，最终实现从入门到精通的目标。

第三个特点是有趣。刘钊、张跃在生活中都是拒绝平庸，拒绝乏味的人，性格友善开

朗，所以本书的文笔也与常见的 IT 书籍有所不同，作者经常夹叙夹议，偶尔插科打诨，就像两个好朋友一边教你软件的使用一边陪你聊天侃山一样。对于读者来说，这样的阅读体验无疑会更加轻松有趣。

运维在 IT 系统中的重要性正在越来越受到大家的重视，很多人也提出了三分靠建设，七分靠运维的说法。我相信这本《Cacti 实战》一定能帮助更多的 IT 从业人员找到适合自身业务需求的系统运维管理解决方案。

中科大洋副总裁 骆萧萧

Preface 前言

为什么要写这本书

如何对用户的数据中心、业务系统进行妥善的日常运维和管理？这一课题是我们在日常工作当中研究的重要方向。在研究过程中，我们接触了很多商业产品和开源项目，但是在研究过程中发现，很难找到一个行之有效的方案和手段，直到接触了 Cacti 这个项目。它既不像企业级产品架构那样复杂庞大、交互体验不好，也不像一些开源项目那样——虽然设计简单，但是不具备高级功能，制约用户的需求扩展。

Cacti 的外观和架构设计很简单，而且是松散耦合，深究其内涵，我们发现它对于高级功能的扩展支持也很到位，特别适合中小型企业、院校机构、政府机关等潜在用户使用。通过一段时期的实际项目部署，发现它确实解决了简化用户工作、增强运维性能的问题。

那么把 Cacti 相关的研究成果归纳成书籍出版的想法是怎么形成的呢？

首先，当我们的研究工作告一段落之后，回顾走来的这一路，发现 Cacti 这个开源项目目前在国内非常受业内技术人员的欢迎，大家也很积极地在各大论坛和社区讨论。其实在研究过程中，社区和论坛对我们的支持是非常大的，也是我们重要参考资料的来源地（在这里必须向那些无名英雄们致敬！）。但是，我们惊讶地发现，目前国内竟然没有任何关于 Cacti 的中文技术书籍。我们在研究过程中恰恰是因为这个原因，走了不少弯路，互联网上信息的可信度需要筛选，需要不断实验验证，难以找到一个明确的方法论和解决问题的思路。相比之下，Nagios 这些同类项目的书籍在市面上已经非常普及了。我们认为，如果希望 Cacti 可以得到广大爱好者的青睐，有一本全面介绍它的书籍，那将会是一件非常棒的事情。这本书也一定会成为像我们当初一样迷茫的技术人员的“攻略和法宝”。

其次，在我们的日常工作当中，会接触形形色色、各种各样的系统项目，通过与用户的

一次次沟通交流，我们发现日常的运行维护是项目成功最核心的要素，那么如何评价和测量这个核心要素是非常重要的一个环节。同时，因为行业有行业的特性，每个行业用户都有其自身特殊的工作流程、业务软件和系统架构。所以目前市面上的运维软件很难满足要求（开源项目也是基于这个原因，慢慢走近了技术人员和 CTO 的眼中）。Cacti 也许并不是终极解决方案，但是就目前的情况来说，它的界面好看，可视化功能强大，扩展包完善，特别适合行业用户及像政府机关这样的用户使用。通过一段时间的部署使用，用户也在催促我们能否输出一些技术文档，以便作为培训教材、研究报告使用。这时候，我们发现确实是要写一些东西留下来了。

最后，我们作为从业者，在某一项技术研究得到相应成果之后，非常乐于且急于和大家分享，这就要求我们要非常完善地总结、归纳和提炼，并寻找一种更为友好的方式与大家交流。这是对自己的一种提高，也是对自己前期工作的归档和整理。我们觉得在把这些东西落在白纸黑字的过程，也是对自己研究成果的另一次审视和质疑。当然，我们欢迎这种审视和质疑。

基于以上三个主要原因，我们觉得完成一本从实战角度出发，先全面后深入介绍 Cacti 项目的书籍，一定会是读者乐于接受的，也是作者敢于挑战自己的表现。

本书特色

本书写作的核心思路是“突出实战，先全面后深入”。

按照技术人员的一般思路，面对一项新技术或者新产品时，首先要了解它具体是什么东东，能够解决什么问题；然后开始实操，尝试安装配置，使它完好地运行起来，在此过程中会发生各种各样的问题和错误，尝试解决它；在全面了解之后，尝试进行高级功能的探索与开发，以实现自己的需求。本书的内容也按照上述的线索阐述。

第一篇（第 1 ~ 2 章）为准备篇。第 1 章首先介绍 Cacti 的起源、概念、架构等内容，给读者留下初步的印象，让大家清楚 Cacti 的一些基本情况。任何系统和软件都是从安装与初始化配置开始的，Cacti 也不例外。第 2 章主要介绍 Cacti 系统安装配置的过程，本章分为两个主要的部分，第一部分是针对操作系统环境的安装和配置，另一部分是 Cacti 系统本身的安装配置，以及如何对 Cacti 进行升级和更新。

第二篇（第 3 ~ 5 章）为基础篇。在安装完成之后，第 3 章对 Cacti 系统的三大主流程进行介绍，以便读者对 Cacti 系统的内部运行机制有比较详细的了解。第 4 章把 Cacti 的每一个操作细节展现出来，包括控制台、图形窗页签的树状菜单中的每一个节点的功能和作用。这

部分相当于一个快速查询手册，在不清楚某些部分的概念时，可以快速查询这一章的内容并得到答案。第 5 章主要介绍如何对 Cacti 用户进行管理操作。

第三篇（第 6 ~ 8 章）为实战篇。在第 6 章中，我们通过真正对接一台服务器和一台存储设备等的过程来体会到 Cacti 的强大。系统的日常运行维护是非常重要的环节，第 7 章介绍了日常维护系统运行时需要注意的地方，还通过 3 个比较典型的案例来展现如何处理 Cacti 系统运行中出现的紧急情况。在第 8 章中，大家可以通过命令行来进行 Cacti 的相关操作，包括新建一个被监控的设备主机、修改图形的权限、重建索引、关联模板和设备，等等。

第四篇（第 9 ~ 12 章）为高级篇。第 9 章主要介绍数据输入方式上的扩展，包括创建一个新的数据字段、通过脚本来实现数据采集的扩展功能。在第 10 ~ 11 章中，我们编写 XML 文件来增强数据检索的能力，以及基于单一的 OID 生成具体图形。我们希望大家可以掌握建立 PHP 脚本服务器的技巧和 Spine 模块的使用方法，这部分内容在第 12 章中介绍。

附录 A 通过剖析参数和数据库，希望可以为读者提供本书的快速定位索引。

另外，在本书创作的过程中，我们增加了针对某些周边知识（相关 IT 发展史、名人介绍和周边技术等）的介绍，也就是我们在“本章小结”后增加的“IT 讲堂”部分，这样做的目的有 3 个：一是尽量增加本书的阅读价值；二是尽量减少本书的枯燥程度；三是尽量使基础较弱的技术人员也可以非常容易地上手实操。

读者对象

我们认为，本书的读者对象主要分为三类。

□ 具备扎实的系统集成基础知识，希望选择 Cacti 作为运维平台的系统管理员或者研发人员（如开发工程师、系统集成工程师、项目经理等）。

对于这一类人群，本书详细介绍了安装和配置过程，尽量深入介绍 Cacti 的软件实现机制，并在介绍排错的部分列举了相关的案例，通过案例来指导这些具有技术背景的读者按图索骥，由错误发生的线索开始一步一步深入 Cacti 内部寻找错误根源。同时，通过介绍几种典型的应急预案来满足读者在使用过程中发生关键事件而寻找解决方案的需求。本书还介绍了如何通过编写代码来定制属于用户自己的 Cacti，这一部分特别适合具有专业技术基础的读者从中得到一些创作灵感。

□ 有系统运维需求，希望对 Cacti 有基本认识的技术管理者和决策者（如政府技术主管、

企业 CTO、研究所总工程师等)。

对于这类人群，本书通篇采用简单、直白的文字叙述风格，避免过多地出现技术专有名词，让这类读者可以快速初步认识某些陌生的技术和名词。在前言以及“IT 讲堂”部分，详细介绍了 IT 业内的动态、历史，以及 Cacti 的优势和劣势、应用价值等。

□ 对 Cacti 有了初步的了解，并且实操过，希望了解更多技术细节，或者希望找到某一问题解决方案的技术专家（如系统管理员、测试工程师等）。

这一类人已经有实操 Cacti 项目的经验，在打开本书的一刻开始，脑中已经有了对 Cacti 的某些认识，一方面他们是带着问题来阅读，希望本书能够给予相关问题的答案；另一方面，他们希望在阅读过程中得到某些共鸣。所以本书着重在各个环节谈一些安装和使用过程中的感受以及总结的经验，希望和这一类读者有良好的互动，使这类用户可以从中得到一些解决问题的启发。

知识准备

我们尽量不把一些事情搞得太高深莫测，其实完全没有必要，我们希望读者在阅读本书的过程中，可以轻松、专注地享受这一过程，而不是纠结于非常专业的技术理论、技术操作。但是任何事情的完成都需要有一定的前提准备，所以希望读者可以在如下几个方面丰富自己的知识地图。

□ 基础的计算机概念是必需的，需要知道 CPU、内存、存储、总线、接口、网络等基础知识，以及它们和应用软件、操作系统之间的交互机制。

□ 基础的 OS 安装和操作，知道如何在 Windows 和 Linux 平台上管理服务器，如何配置和启动相关服务，如何查看系统的日志信息，如何配置存储资源，等等。

□ 中间件，尤其是 Web 服务器的相关知识。本书需要用到其中的功能来展现用户界面与数据可视化。

□ 数据库，特别是一些开源数据库的相关知识，数据库作为元数据的管理载体，在 Cacti 系统当中也发挥着至关重要的作用。我们需要具备基础的编写 SQL 查询语句的能力，明白数据库平台、实例、存储区、表、字段等一系列与数据库相关的知识。如果掌握这些，那么你学习的时间将会极大地缩短。

□ Perl 和 PHP (Hypertext Preprocessor) 编程能力，如果读者有简单的 Perl 和 PHP 语言的编程能力，将会极大地发挥 Cacti 内在的优势，在 Cacti 的日常使用中，我们会碰到需要自己开发相关模板的情况，这就是我们进行创作的核心。

勘误和支持

由于笔者的水平有限，加之编写时间仓促，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正，期待能够得到你们的真挚反馈。

致谢

首先两位笔者需要互相感谢一下，在一起学习和工作十余年结下的友谊对于我们是异常珍贵的一笔财富。

感谢 ChinaUnix、CSDN、51CTO 等网站及大牛们的默默支持，你们才是我们不断披荆斩棘、无畏前进的引路人。

感谢邓伟、骆萧萧和王雨，三位的人格魅力是我们能一直坚持下来的精神支柱！感谢曾庆丰、孟祥利和程显峰，我们折服于你们卓越的技术能力，每当我们走投无路，沮丧绝望的时候，你们总能伸出双手把我们带出困境。

感谢机械工业出版社华章公司的杨福川、高婧雅。在写作的过程中，为了防止我们写出一堆垃圾，你们两位付出了很大的努力和心血，没有你们的鼓励和建议，我们完不成如此浩大的工程，这本书有你们一半的功劳。

感谢我们的爸爸、妈妈！

刘钊：谨以此书献给我美丽的老婆杜潇，我可爱的女儿刘筱昭！

张跃：谨以此书献给我的新婚妻子杨硕，以及多年来一直支持我的家人和朋友！

刘钊 张跃

目 录 Contents

序	2.2 安装与配置相关组件和服务	18
前言	2.2.1 Windows Server 平台的环境搭建	19
	2.2.2 Linux 平台环境的搭建	32
第一篇 准备篇	2.3 Cacti 的安装与配置	36
第1章 认识 Cacti	2.3.1 安装和配置 Cacti 的基础平台	36
1.1 Cacti 的起源与发展现状	2.3.2 安装和配置 Cacti 扩展插件	40
1.1.1 什么是 Cacti	2.3.3 安装和配置 Cacti 扩展模板	41
1.1.2 Cacti 的起源与发展	2.4 安装与配置过程中的排错宝典	43
1.2 为什么要使用 Cacti	2.4.1 关于版本	43
1.2.1 Cacti 的使用场景	2.4.2 关于软件的依赖性	43
1.2.2 Cacti 与同类运维工具的对比	2.4.3 关于权限	44
1.2.3 使用 Cacti 的理由	2.5 Cacti 的更新安装	45
1.3 Cacti 的架构与原理	2.5.1 Cacti 主体程序更新	45
1.3.1 Cacti 系统的组织架构	2.5.2 Cacti 更新补丁程序	47
1.3.2 Cacti 系统的数据流向	2.6 本章小结	47
1.4 本章小结		
	第二篇 基础篇	
第2章 环境的安装和配置	第3章 Cacti 的基础流程	53
2.1 Cacti 安装前的准备	3.1 检索流程	53

3.2	存储流程	55
3.2.1	RRDTool 存储方式	56
3.2.2	数据库存储方式	57
3.3	数据可视化流程	57
3.4	本章小结	59

第4章 Cacti 的基础界面 62

4.1	控制台	62
4.1.1	新建图形	63
4.1.2	图形管理	63
4.1.3	图形树菜单管理	65
4.1.4	数据源管理	68
4.1.5	设备管理	69
4.1.6	数据查询	71
4.1.7	数据输入方式	72
4.1.8	图形模板	73
4.1.9	设备主机模板	78
4.1.10	数据模板	79
4.1.11	导入模板	80
4.1.12	导出模板	81
4.1.13	全局设置	82
4.1.14	插件管理	95
4.1.15	系统应用	96
4.1.16	用户管理	99
4.2	图形窗	99
4.2.1	菜单模式	100
4.2.2	检索过滤	101
4.2.3	全局设置	101
4.3	本章小结	104

第5章 Cacti 的用户管理 106

5.1	新建用户	106
5.2	用户复制	108
5.2.1	单用户复制	108
5.2.2	批量用户复制	109
5.3	用户的激活与禁用	110
5.4	删除用户	110
5.5	用户配置样例	111
5.6	本章小结	115

第三篇 实战篇

第6章 激动人心的第一次 119

6.1	接入第一台 Windows 服务器	119
6.1.1	初始化 SNMP 组件	119
6.1.2	配置 Cacti	122
6.2	接入第一台 Linux 服务器	125
6.2.1	初始化 Linux 服务器	126
6.2.2	配置 Cacti	129
6.3	接入第一台以太网交换机	133
6.3.1	初始化以太网交换机	133
6.3.2	配置 Cacti	134
6.4	接入第一台 FC 交换机	138
6.4.1	初始化 FC 交换机	138
6.4.2	配置 Cacti	139
6.5	接入第一台存储设备	144
6.5.1	初始化存储	144
6.5.2	配置 Cacti	146
6.6	本章小结	150

第7章 Cacti 系统的运行和维护 152

- 7.1 Cacti 的目录和结构 152
- 7.2 Cacti 的备份及还原 153
 - 7.2.1 备份 MySQL 数据库 153
 - 7.2.2 还原 MySQL 数据库 156
 - 7.2.3 需要备份 Cacti 的哪些重要文件 156
- 7.3 其他日常维护工作 156
 - 7.3.1 发现并清理日志文件 157
 - 7.3.2 清理孤立的 rrd 文件 158
- 7.4 本章小结 160

第8章 命令行模式 161

- 8.1 添加 162
 - 8.1.1 添加设备主机 162
 - 8.1.2 添加数据查询 165
 - 8.1.3 添加图形模板 167
 - 8.1.4 添加图形 168
 - 8.1.5 添加权限 171
 - 8.1.6 添加结构树 172
- 8.2 重建 175
 - 8.2.1 重建设备主机索引 175
 - 8.2.2 清空 poller 轮询器 177
 - 8.2.3 重建 poller 轮询器 178
 - 8.2.4 重启数据查询 179
 - 8.2.5 修复数据库 180
 - 8.2.6 修复模板 182
- 8.3 其他 183
 - 8.3.1 数据库分析工具 183

8.3.2 复制用户 184

8.3.3 结构化重置 rra 路径 185

8.4 本章小结 186

第四篇 高级篇

第9章 数据管理 191

- 9.1 数据输入方式 191
 - 9.1.1 创建新的数据输入方式 191
 - 9.1.2 利用脚本增强数据输入方式的能力 194
- 9.2 数据查询 195
 - 9.2.1 创建新的数据查询 195
 - 9.2.2 基于 SNMP 查询的 XML 用法 199
- 9.3 本章小结 204

第10章 自定义模板 206

- 10.1 数据模板 206
 - 10.1.1 创建数据模板 207
 - 10.1.2 应用数据模板 209
- 10.2 图形模板 210
 - 10.2.1 创建图形模板 210
 - 10.2.2 应用图形模板 214
- 10.3 主机模板 214
 - 10.3.1 创建主机模板 215
 - 10.3.2 应用主机模板 215
- 10.4 导入 / 导出模板 217
 - 10.4.1 导入模板 217
 - 10.4.2 导出模板 218

10.5 本章小结	218	12.1.2 HostMib 数据查询样例的 升级	248
第 11 章 使用 OID 生成图形	219	12.1.3 将已经存在的脚本迁移到 PHP 脚本服务器上执行	248
11.1 OID 的相关知识	219	12.1.4 测试脚本服务器	252
11.2 OID 的数据类型	222	12.2 Spine 的魔法	253
11.3 利用已定义 OID 制图	222	12.2.1 Spine 简介	253
11.4 自定义 OID 制图	236	12.2.2 Spine 的安装配置	253
11.5 本章小结	245	12.2.3 Spine 的优化	255
第 12 章 增强型功能扩展	247	12.3 本章小结	256
12.1 PHP 脚本服务器	247	附录 A Cacti 系统参数大全	257
12.1.1 如何使用脚本 服务器	248	写在最后	274



第一篇 *Part 1*

准备篇

- 第1章 认识 Cacti
- 第2章 环境的安装和配置

正所谓“好的开始是成功的一半”，在使用 Cacti 系统之前，我们需要将各项条件准备好，本篇内容的目的也在于此。首先介绍 Cacti 的基础知识，然后按步骤将 Cacti 的运行环境向读者呈现出来。

准备篇的内容分为两章。

第 1 章对 Cacti 进行了全面的介绍，包括如何起源、发展、同类产品的简单分析、Cacti 系统特性等。在这一章中，读者会跟随我们对 Cacti 系统进行全景式的了解。我们力求让读者们知道 Cacti 是怎么来的，它的逻辑框架是什么样子等一系列内容。

第 2 章开始，我们将会介绍操作系统的相关配置，这一章是 Cacti 运行之前，进行系统准备时非常重要的一部分内容。在实际的生产部署过程中，我们发现使用中大量问题的产生都与操作系统的配置紧密相关。配置不好操作系统，即使 Cacti 顺利安装上线，未来也可能存在系统崩溃的风险。同时，为了满足更多读者的需求，我们在这一章会介绍 Cacti 系统在 Windows、Linux 两个平台下如何进行安装的步骤，以及如何快速更新 Cacti 系统等。

通过准备篇的介绍，相信可以为后续 Cacti 实际使用减少出现问题的概率，也能加快系统投入使用的进度。

闲话少叙，开启我们的 Cacti 之旅。

认识 Cacti

在面对一个新事物、新产品的时候，我们一定会怀揣如下疑问，Cacti 也不例外。

什么是 Cacti，谁创造了它，它是怎么成长起来的？

与它同类的兄弟还有哪些？相比之下，它的优势是什么？它的不足又在哪里？

我们为什么需要这样一个系统，它能带给我们什么惊喜？

Cacti 的运行机制是什么样的？它由哪些部分组成？

对这些问题的解答贯穿本章内容的始终，相信大家通过阅读本章，会得到满意的答案。

1.1 Cacti 的起源与发展现状

本节介绍了 Cacti 的基本情况，包括 Cacti 的基本概念、Cacti 从诞生到发展的阶段过程，对于文章中出现的一些功能和概念，大家只要有一个初步印象即可，我们会在后文中详细介绍，本章的主要目的是带大家进入 Cacti 的世界，以便后续展开相关的话题。

1.1.1 什么是 Cacti

Cacti 是一个针对数据中心的网络层、平台层、数据层以及业务层全流程进行监控的运维管理平台。它也是基于 RRDTool (Round Robin Database Tool) 开源项目的一个前端展示平台。2001 年 9 月 23 日，发布了它的第一个版本。图 1-1 为 Cacti 的支撑组件及相互关系。