

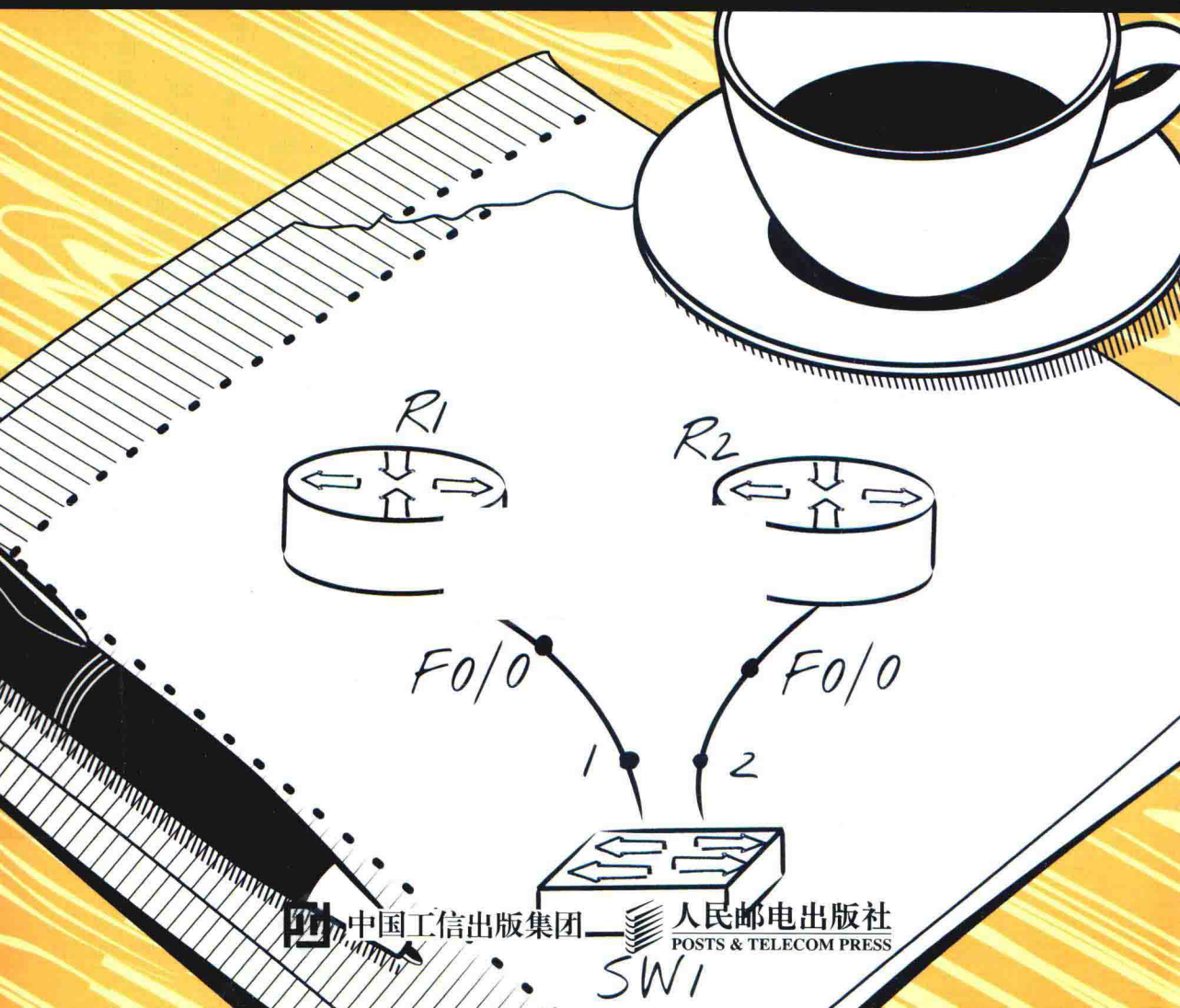
GNS3联合创始人Jemery Grossmann为本书作序并技术审校



GNS3实战指南

THE BOOK OF GNS3

[美] Jason C. Neumann 著 曹绍华 张青锋 佟梦竹 译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

SW1



GNS3 实战指南

THE BOOK OF GNS3

[美] Jason C. Neumann 著 曹绍华 张青锋 佟梦竹 译

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

GNS3实战指南 / (美) 诺伊曼 (Neumann, J. C.) 著 ; 曹绍华, 张青锋, 佟梦竹译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2016. 7

ISBN 978-7-115-42309-2

I. ①G… II. ①诺… ②曹… ③张… ④佟… III. ①
计算机网络—指南 IV. ①TP393-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第099972号

版权声明

Copyright © 2015 by Jason C. Neumann. Title of English-language original: The Book of GNS3: Build Virtual Network Labs Using Cisco, Juniper, and More(1st Edition), ISBN978-1593275549, published by No Starch Press. Simplified Chinese-language edition copyright © 2016 by Posts and Telecom Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 No Starch 出版社授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [美] Jason C. Neumann
译 曹绍华 张青锋 佟梦竹
责任编辑 傅道坤
责任印制 焦志炜
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 15.5
字数: 312 千字 2016 年 7 月第 1 版
印数: 1—2 000 册 2016 年 7 月北京第 1 次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2014-5442 号
-

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

内容提要

网络

GNS3 是一款具有图形化界面的网络虚拟软件,可以运行在 Windows、OS X 和 Linux 平台上,它通过模拟路由器和交换机来创建复杂的物理网络的模拟环境。本书采用类似于教程的讲解方式,由浅入深地为网络工程师和系统管理员讲解了使用 GNS3 的方法。

本书共分为 10 章,其内容包括:GNS3 的基本介绍、安装与配置;在 GNS3 上创建和管理项目;在项目中添加主机并使用 Wireshark 来抓包;创建 Juniper 虚拟路由器并配置基本的 vSRX 防火墙;GNS 中包含的设备节点和交换机的使用方式;Cisco ASA、IDS/IPS 和 IOS-XRv 的配置方法;在 UNIX 上安装 Cisco IOS 的方法;使用 GNS3 可以尝试的其他事情。本书的附录还列出了一些常见的 GNS3 问题、可以兼容 GNS3 的 Cisco 路由器,以及 NM-16ESW 和 IOU L2 在 GNS3 上的限制。

本书适合正在备考思科认证考试,且急需提升动手能力的读者阅读;具有网络行业背景的工程师和运维管理人员也可以通过本书搭建虚拟网络,在无需真实设备的情况下进一步提升自己的网络配置和排错能力。

推荐序

网络无所不在。它们连接了各种各样的商业，从当地书店到大型企业到高校，跨越了多个城市和大洲。网络在概念上的理解很简单，然而它们变得越来越复杂，在许多领域里有所创新，例如软件定义网络（SDN）、物联网（IoT）以及一些其他指日可待的技术。

为了理解、设计和管理今天复杂的网络，网络专家们不仅必须要掌握理论，还必须在不断变化的环境中实践和验证这些概念。这就是 GNS3 的目标所在：它给予了用户非常大的灵活性来构建他们自己的网络实验室，允许做一些具有新型网络特征的实验，抓包以解析协议，验证稍后部署在真实设备上的配置。所有这些都无需昂贵的硬件投资。GNS3 是一个强大且具有适应性的工具，发展到现在，集成了多个供应商并且不断满足网络专家们日益增长的需求。但是，你如何掌握 GNS3 本身，并且从哪里开始呢？

本书涵盖了网络工程师、管理员和为了获得网络相关证书的人们入门需要的所有基础知识，从指导完成安装和配置 GNS3 到创建和管理项目，不一而足。随着展示本软件的真实宽度，涵盖了诸如如何抓包、如何连接到真实网络和实时交换机、如何在实验室中加入 Juniper 的 vSRX Firefly 和 Cisco 的 IOS-XRv 高端系统等主题，本书逐渐深入。Jason 花了大量的时间解释能使你立即成为专业用户的概念和小技巧。

Jason 的书对于管理 GNS3 来说是完美的，并且可以充分利用你的网络实验室。无论你是在网络领域的初学者还是经验丰富的专业人士，相信你都会学习到一些新的东西。

——Jeremy Grossmann

GNS3 联合创始人之一

致 谢

据说，抚养一个孩子是全村人的责任，GNS3 是每个人的孩子。我想感谢所有帮助创建和推广 GNS3 的人，他们使它成为非常优秀的软件工具。你们所有人都是伟大的！

特别感谢以下各位。

- 我的妻子 Sharon，感谢她的耐心，并且允许我成为 GNS3 的一名超级极客。
- Jeremy Grossmann，我们亲切的 GNS3 霸主。
- Christophe Follot，Dynamips 的创造者，启动一切的人。
- Julien Duponchelle，沉默的代码大师。
- Stephen Guppy，一天中回复的邮件比我一年回复的邮件都多的人。
- Mark Blackwell，GNS3 非凡的布道者。
- Flávio J. Saraiva，Dynamips 大师。
- Chris Welch，GNS3 WorkBench 和 Jungle 集群控制的创造者。
- Radovan Brezula，可以使任意网络操作系统在 GNS3 上运行的人。
- Daniel Lintott，我们可以转换这个项目，但是让我们使用 Debian！
- Rene Molenaar (gns3vault.com)，一个超级英雄。
- Chris Bryant，就职于 Bryant Advantage 公司。

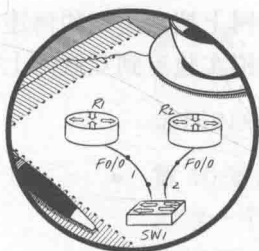
- Jeremy Cioara, Cisco 公司的神一级人物。
- Keith Barker, Cisco 公司的神一级人物。
- Andrew Coleman, GNS3 的超级仲裁人, 睡一会儿吧!
- GNS3 的所有投资者——你知道是谁的!

我也想要特别感谢 No Starch 出版社所有帮助本书付梓的人员。特别要感谢以下人员。

- Jennifer Griffith-Delgado, 你是最棒的!
- Serena Yang, 你对我非常耐心, 而且你也是很棒的!
- Bill Pollock, No Starch 出版社的老大。

由于本人资质愚钝, 因此难免疏漏一些很重要的人员, 但是请放心, 我也非常感谢你们! 现在, 让我对这里未提及的所有人说: 谢谢你!

前言



GNS3 还在早期研发阶段时，我在就开始使用它了，并且使用得如鱼得水。从一开始，我就能预见它将会是一件重要的网络工具。我已经使用它获得了实际经验，在诸如 Cisco IOS、Junos OS 和 Arista 等操作系统上，也通过了一些认证考试。至今，在部署到真实设备之前，我经常用

它来进行路由器的基础配置测试。本书让我有机会向大家分享这些非常优秀的资源。

本书读者对象

本书是为了任何涉及网络路由器、交换机或防火墙的人员写的。无论你是使用 Cisco、Juniper、Arista、Vyatta，或者一些其他的网络操作系统，GNS3 都是建立物理实验室的一个非常棒的选择。不像使用物理设备的实验室，GNS3 虚拟实验室可以创建和保存无限的网络配置，而不必拆分一个已存在的实验室。本书包含了所有让项目启动并快速运行的细节。

本书内容

本书会引导你在 Windows、OS X 和 Linux 上安装、配置、运行 GNS3，并且会展示一些有趣的技巧。无论你是刚刚接触还是以前使用过 GNS3，当你有正确的工具时，你对其可行性都会有新的理解。本书不介绍 TCP/IP 网络基础，但是提供了大量例子说明如何配置 GNS3 设备。

我的方法

最有效的学习方法就是实践。这就是我为什么使用基于教程的方法来创建全功能多厂商的 GNS3 实验室。教程解释了如何使用书中介绍的虚拟设备来构建、配置实验室。本书提供了配置 Cisco IOS、Junos OS 和 Juniper vSRX Firefly 等的示例。你不需要成为网络操作系统方面的专家，因为我会配置过程中一步一步引导你。你可能花费数天甚至数周时间在网上搜索诸如如何连接到实时交换机、如何创建虚拟访问服务器或连接你的虚拟实验室到互联网上等功能配置。本书将解答以上所有疑问。

本书概述

本书指导你完成 GNS3 的安装和使用，并且每一章都会介绍一些建立在前面技术之上的新概念。你将了解仅使用一台计算机或跨多台计算机的共享负载，如何创建和管理简单到复杂的项目。

- 第 1 章，GNS3 介绍，介绍 GNS3 是什么，怎样工作，提供 GNS3 的概述，讨论虚拟网络的好处。
- 第 2 章，基础 GNS3 系统的安装，讨论如何在 Windows、OS X 和 Linux 上安装 GNS3，说明在 PC 上直接安装 GNS3 并在其上运行虚拟设备的好处。
- 第 3 章，配置，安装 Cisco 的 IOS 镜像并且使用 Dynamips 建立第一台虚拟路由器，并讨论为 Dynamips 路由器设置 Idle-PC 值的重要性。
- 第 4 章，创建并管理项目，教你怎样设置一台虚拟路由器。此后，给出所有的工具栏选项，并介绍如何创建一个只有两台路由器的简单网络。

- 第 5 章，主机集成以及 Wireshark 的使用，展示如何安装 VPCS 并使用它向项目中添加类似 PC 的主机。你会了解如何使用 VirtualBox 添加成熟虚拟 PC、使用 Cisco IOS 路由器和 VirtualBox Linux PC 创建实验室。然后，你会学习使用 Wireshark 抓包。
- 第 6 章，Juniper Olive 和 vSRX Firefly，说明如何安装 QEMU 并使用它来创建自己的 Juniper 虚拟路由器。你会使用 Juniper 和 Cisco 创建网络，学习如何安装 Juniper vSRX Firefly 并配置基本的 vSRX 防火墙。
- 第 7 章，设备节点、真实交换机和互联网，展示 GNS3 中的内置设备节点，解释它们为什么可以节约 PC 上的资源。你会学习如何将 GNS3 项目连接到真实交换机和互联网上。
- 第 8 章，Cisco ASA、IDS/IPS 和 IOS-XRv，讲述如何设置 GNS3 设备以及配置它们，提示如何创建 Cisco ASA 防火墙、IDS/IPS 以及使用 Cisco IOS-XRv 创建一个网络实验室。
- 第 9 章，UNIX 和 NX-OSv 专用版 Cisco IOS，继续讨论设备创建方面的主题，讲述如何在 UNIX 上安装 Cisco IOS，以及使用 NX-OSv 创建虚拟 NX OS 交换机。
- 第 10 章，雨中作乐，展示一些可以用新的 GNS3 知识做的趣事，例如，创建一个模拟访问服务器来管理设备，将 GNS3 虚拟设备配置部署到真实的 Cisco 路由器上。
- 附录 A：故障诊断，讨论一些可能在 GNS3 上遇到的常见问题，并提供一些解决方案。
- 附录 B：Cisco 硬件与 GNS3 的兼容性，列出一些兼容 GNS3 的 Cisco 路由器，并指出哪些 Cisco IOS 镜像文件效果最好。
- 附录 C：NM-16ESW 和 IOU L2 的限制，提供一些关于 UNIX 上的 IOS 和 GNS3 中使用的 NM-16ESW Cisco 交换机的信息。

现在，准备好深入了解 GNS3。在开始这段旅程之前，请一定和你的家人们告别，因为你一旦开始就不能停下！

目 录

第 1 章 GNS3 介绍	1
1.1 为什么使用 GNS3	2
1.1.1 硬件仿真	2
1.1.2 操作系统模拟	2
1.1.3 GNS3 服务器的可扩展性	3
1.1.4 虚拟连接	3
1.2 开源集成	5
1.2.1 Dynamips 模拟器	5
1.2.2 QEMU 和 VirtualBox	5
1.3 局限性	5
1.3.1 组装需求	6
1.3.2 有限模拟	6
1.3.3 不完整的网络性能	6
1.4 结语	6
第 2 章 基本 GNS3 系统的安装	8
2.1 一般要求	9
2.2 在 Microsoft Windows 上安装	9
2.3 在 OS X 上安装	11
2.4 在 Ubuntu Linux 上安装	12
2.4.1 利用 GNS3 安装包安装	12
2.4.2 利用 GNS3 源代码安装	12

2.5	GNS3 设备	15
2.5.1	一些优缺点	15
2.5.2	GNS3 WorkBench	15
2.5.3	安装 GNS3 WorkBench	16
2.6	结语	18
第 3 章	配置	19
3.1	获取 IOS 镜像	19
3.2	建立第一台 IOS 路由器	21
3.2.1	配置 Dynamips	21
3.2.2	在 GNS3 中添加 IOS 镜像	23
3.2.3	手动设置 Idle-PC 值	26
3.3	结语	29
第 4 章	创建并管理项目	31
4.1	项目管理概述	31
4.1.1	术语	32
4.1.2	屏幕布局	32
4.2	使用 GNS3 工具栏	34
4.2.1	第一组工具栏	34
4.2.2	第二组工具栏	34
4.2.3	第三组工具栏	35
4.2.4	第四组工具栏	35
4.3	使用 Devices 工具栏	37
4.4	创建第一个项目	38
4.4.1	使用路由器	38
4.4.2	在路由器间创建链路	40
4.4.3	配置虚拟硬件	40
4.4.4	启动、停止、暂停路由器	41
4.4.5	登录路由器	42
4.5	以太网交换机节点	45
4.6	改变符号并组织设备	46
4.7	结语	46
第 5 章	主机集成以及 Wireshark 的使用	48
5.1	虚拟 PC 模拟器	48
5.1.1	安装 VPCS	49
5.1.2	VPCS 命令	49

5.1.3	VPCS IP 寻址	50
5.2	VirtualBox	51
5.2.1	在 Windows 上安装	51
5.2.2	在 OS X 上安装	52
5.2.3	在 Linux 上安装	52
5.2.4	导入设备	52
5.2.5	VirtualBox 首选项	53
5.2.6	VirtualBox 虚拟机设置	54
5.2.7	在项目中使⽤ VirtualBox 主机	56
5.2.8	连接 VirtualBox 主机节点到其他设备上	57
5.2.9	使⽤ Linux 虚拟机的简单 VirtualBox 项目	58
5.3	Wireshark	59
5.3.1	在 Windows 上安装	59
5.3.2	在 OS X 上安装	59
5.3.3	在 Linux 上安装	60
5.3.4	在 GNS3 中捕获数据包	60
5.4	结语	63
第 6 章	Juniper Olive 和 vSRX Firefly	64
6.1	在 Windows 和 OS X 上安装 QEMU	64
6.2	在 Linux 上安装 QEMU	65
6.3	Juniper 介绍	66
6.4	安装 Juniper	67
6.4.1	过程概述	67
6.4.2	获取 FreeBSD	68
6.4.3	获取 Juniper Olive 软件	68
6.5	创建 Juniper Olive CD 镜像文件	68
6.5.1	在 Windows 上创建 IOS	68
6.5.2	在 OS X 上创建 IOS	69
6.5.3	在 Linux 上安装 IOS	69
6.6	使⽤ QEMU 安装、配置 FreeBSD	70
6.6.1	准备好创建目录	70
6.6.2	安装支持 Junos 的 FreeBSD 系统	70
6.7	在 FreeBSD 上安装 Juniper Olive	79
6.7.1	启动并运行 Olive	79
6.7.2	备份 Juniper Olive	81
6.8	在 GNS3 中配置 Juniper 路由器	82

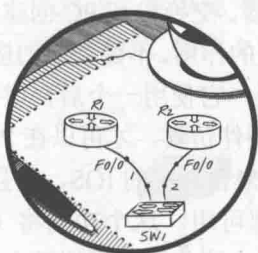
6.8.1	在 GNS3 中添加 Juniper 虚拟机	83
6.8.2	添加以太网接口	83
6.9	测试 Juniper 路由器	84
6.10	运行 Juniper vSRX Firefly	85
6.10.1	在 VirtualBox 上创建 Firefly 虚拟机	86
6.10.2	为虚拟机分配更多的处理器	88
6.10.3	在 GNS3 中添加 vSRX Firefly	88
6.10.4	创建一个带有区域防火墙的项目	89
6.11	结语	92
第 7 章	设备节点、真实交换机和互联网	93
7.1	内置的设备节点	93
7.2	节点配置器	94
7.3	以太网集线器	95
7.4	EtherSwitch 路由器	95
7.5	帧中继交换机	97
7.5.1	简单的帧中继集线器和 Spoke Configuration	98
7.5.2	使用 IOS 创建帧中继交换机	100
7.6	ATM 交换机	102
7.7	云节点	103
7.8	连接 GNS3 设备到物理硬件	105
7.8.1	Dynamips 权限	105
7.8.2	为 PC 准备桥接器	106
7.8.3	在 Windows 上使用环回适配器	106
7.8.4	在 OS X 上的 TUN/TAP 驱动程序	108
7.8.5	在 Ubuntu Linux 上的 TUN/TAP 驱动程序	109
7.9	连接到真实交换机	109
7.9.1	配置标准 802.1Q 中继	109
7.9.2	创建难以捉摸的中断交换机	112
7.9.3	可选的中断交换机配置	117
7.9.4	使用 PC 中的多适配器	119
7.10	将 GNS3 设备连接到互联网	120
7.10.1	配置窗口	120
7.10.2	配置基于 UNIX 的系统	120
7.10.3	创建简单网络	120
7.11	结语	121

第 8 章	Cisco ASA、IDS/IPS 和 IOS-XRv	123
8.1	Cisco Configuration Professional	124
8.1.1	项目配置	124
8.1.2	CCP 安装	125
8.1.3	运行 CCP	125
8.2	Cisco ASA 防火墙	127
8.2.1	获取镜像	127
8.2.2	准备 GNS3 专用 ASA 镜像	127
8.2.3	配置 GNS3 专用 ASA	128
8.2.4	在 GNS3 中测试 ASA	131
8.3	ASDM 安装	132
8.4	Cisco IDS/IPS	135
8.4.1	获取 IDS/IPS 镜像	136
8.4.2	创建 QEMU 就绪型 IDS/IPS 系统	136
8.4.3	劫持硬件	138
8.4.4	测试 IDS/IPS	141
8.4.5	为 IDS/IPS 配置 GNS3	142
8.4.6	验证 GNS3 中的 IDS/IPS	144
8.5	Cisco IOS-XRv	144
8.5.1	配置 GNS3 的 IOS-XRv	145
8.5.2	创建简单的 IOS-XR 项目	147
8.6	最后的思考	149
第 9 章	UNIX 和 NX-OSv 专用版 Cisco IOS	151
9.1	Cisco IOU	151
9.1.1	IOU 对于 GNS3 的意义	152
9.1.2	交换, 交换, 更多交换	152
9.1.3	IOU 镜像	153
9.1.4	IOU 安装须知	153
9.2	在 Linux PC 上设置 IOU	154
9.2.1	安装 IOU	154
9.2.2	创建许可文件	155
9.2.3	配置 GNS3	155
9.3	使用 Windows 和 OS X 上的 GNS3 IOU 虚拟机	160
9.3.1	将 GNS3 IOU 虚拟机导入 VirtualBox	160
9.3.2	上传 IOU 镜像文件	162
9.3.3	为 IOU 配置 GNS3	163

9.3.4	IOU 实测	167
9.4	NX-OSv	168
9.4.1	将 NX-OSv 导入 VirtualBox	169
9.4.2	为 NX-OSv 配置 GNS3	170
9.4.3	NX-OSv 实测	171
9.5	结语	174
第 10 章	雨中作乐	176
10.1	从一台访问服务器管理设备	176
10.1.1	安装虚拟接口	177
10.1.2	准备 GNS3 服务器	180
10.1.3	在 GNS3 中创建虚拟访问服务器	181
10.1.4	配置 Cisco IP 主机名表	183
10.1.5	观察虚拟访问服务器实际运行效果	185
10.2	将配置部署到真正的硬件	187
10.2.1	将 GNS3 配置导出到 Cisco 路由器	187
10.2.2	将 Cisco 路由器配置导入 GNS3	188
10.3	在平台间复制 GNS3 项目	188
10.3.1	纯 IOS 项目	188
10.3.2	包含 IOU 设备的项目	189
10.3.3	包含 VirtualBox 设备的项目	190
10.4	探讨 GNS3 控制台	190
10.5	使用多台 PC 创建项目	191
10.5.1	Dynamips 客户端/服务器安装	191
10.5.2	创建 GNS3 Uberlab 超级实验室	198
10.6	GNS3 实验室的乐趣和好处	199
10.6.1	准备 Cisco 考试	199
10.6.2	保护网络	199
10.6.3	练习现实场景	200
10.7	最后的思考	202
附录 A	故障诊断	203
附录 B	Cisco 硬件与 GNS3 的兼容性	217
附录 C	NM-16ESW 和 IOU L2 的限制	223
	术语表	228

第1章

GNS3 介绍



GNS3 是一款运行在 Windows、OS X 和 Linux 上的跨平台图形网络模拟器，是 Christophe Fillot、Jeremy Grossmann 和 Julien Duponchelle 等超级优秀的行业专家协作努力的结果，此处只提到了几个人。Fillot 是 MIPS 处理器仿真程序（Dynamips）的开发者，Dynamips 使你可以运行 Cisco 路由器操作系统；Grossmann 是 GNS3 的开发者，他把 Dynamips 和其他开源软件集成到一个易于使用的图形用户界面中；Duponchelle 协助 GNS3 的编程，他的贡献推进了软件开发。

GNS3 使你能够在 PC 上设计并测试虚拟网络，包括（但不限于）Cisco IOS、Juniper、MikroTik、Arista、Vyatta 网络，在 CCNA 与 CCNP 考试中学习 Cisco IOS 路由和交换时需要实践经验的学生也常使用它。但这仅仅是 GNS3 功能的表面。本章会讨论 GNS3 是什么以及这个软件的优点和局限性。