



国际信息工程先进技术译丛

WILEY

IP地址管理 原理与实践

**IP Address Management
Principles and Practice**

(美) Timothy Rooney 编著
陈海英 袁开银 王玲芳 等译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



013026110

TP393.409.2

18

国际信息工程先进技术译丛

IP 地址管理原理与实践

(美) Timothy Rooney 编著
陈海英 袁开银 王玲芳 等译



机械工业出版社



北航

C1632975

TP393.409.2
18

图书在版编目(CIP)数据

IP 地址管理原理与实践/(美)鲁尼(Rooney, T.)编著;陈海英,袁开银,王玲芳等译. —北京:机械工业出版社,2013.1

(国际信息工程先进技术译丛)

书名原文:IP Address Management Principles and Practice

ISBN 978-7-111-40870-3

I. ①I… II. ①鲁…②陈…③袁…④王… III. ①互联网络-网址
IV. ①TP393.409.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 301103 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:林 桢 版式设计:赵颖喆

责任校对:常天培 封面设计:马精明 责任印制:乔 宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·22.5 印张·503 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-40870-3

定价:89.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版



北航

C1632975



本书介绍了将网络管理科学应用到互联网协议地址空间及相关联的网络服务等内容。本书分为四个部分，第 I 部分给出 IPv4、IPv6 以及 IP 地址分配和子网划分技术综述；第 II 部分描述用于 IPv4 和 IPv6 的 DHCP，并解释依赖于 DHCP 的各项应用、DHCP 服务器部署策略以及 DHCP 和相关的网络接入安全；第 III 部分描述 DNS 协议、DNS 应用、部署策略和相关联的配置以及安全性；第 IV 部分描述以聚合方式管理 IP 地址空间的各项技术和日常 IP 地址管理功能。

本书可作为 IP 网络规划人员、工程师和管理人员的实践用书，同时可供部署 IPv6 网络的技术人员参考。

Copyright © 2011 by the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
All Rights Reserved. This translation published under license.

Authorized translation from the English language edition, IP Address Management: Principles and Practices, ISBN 978-0-470-58587-0, Timothy Rooney, Published by John Wiley & Sons. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyrights holder.

本书原版由 Wiley 公司出版，并授权翻译出版，版权所有，侵权必究。

本书中文简体翻译出版授权机械工业出版社独家出版，并限定在中国大陆地区销售，未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书封面贴有 Wiley 公司的防伪标签，无标签者不得销售。

本书版权登记号：图字 01-2011-7142。

译者序

TCP/IP 协议族是因特网的核心组件，对于这个发展到成熟阶段的全球网络而言，能够发展到今天，其起到了功不可没且至关重要的作用。有人说，从体系架构方面而言，因特网已经开始出现制约其发展的瓶颈，这主要是针对 IP 这个细腰来说的，认为它太细了，不能承载太多的来自网络层以上的多样化需求。但无论如何说，我们在目前还看不到任何技术可在短期内能够替代 IP 成为下一代全球网络的支撑性关键技术。因特网的一个核心理念是端到端，这从 IP 报文格式中的源地址和目的地得以体现。IP 地址是因特网的核心战略资源，无论是 IPv4，还是 IPv6，即使可用的地址池再大，面临日益复杂的巨型网络，其前景都是令人不容乐观的，所以 IP 地址的管理是维护网络正常运行、发展和演化的基础。

本书分为四个部分。本书前三部分的焦点分别是三项核心 IPAM 功能：IP 寻址和管理、DHCP 以及 DNS。第 IV 部分集成这三部分，描述管理技术和实践。

第 I 部分给出 IPv4、IPv6 以及 IP 地址分配和子网划分技术的详细综述；第 II 部分给出 IPv4 DHCP 和 IPv6 DHCP 的概述，并讲解依赖于 DHCP 的各项应用、DHCP 服务器部署策略以及 DHCP 和相关的网络访问安全；第 III 部分描述 DNS 协议、DNS 应用、部署策略和相关联的配置以及安全性（包括 DNS 服务器和配置的安全以及 DNS-SEC）；第 IV 部分整合前三部分，讨论逻辑严密、协调一致地管理 IP 地址空间的各项技术，其中论及对 DHCP 和 DNS 的影响。

本书由王玲芳负责第 1 和 2 章翻译以及全书译稿的统稿、校对等，袁开银负责第 3~10 章的翻译工作，陈海英负责第 11~15 章、词汇表、RFC 索引的翻译工作。本书在翻译过程中，吴秋义、李冬梅、潘东升、吴璟、王弟英、李虹、游庆珍、李传经、吴昊、李睿、刘学录、马安华、陈忠原、赵妍、费岚、李志刚、李岩、张瑞等同志参加了部分的翻译工作，在此表示感谢。另外，感谢互联网领域的先驱者、实践者和研究人员。

不过，需要指出的是，本书的内容仅代表作者个人的观点和见解，并不代表译者及其所在单位的观点。另外，由于翻译时间比较仓促，疏漏错误之处在所难免，敬请读者原谅和指正。

译者

原 书 前 言

IP 地址管理 (IPAM) 实践内容包括将网络管理学科知识应用到因特网协议 (IP) 地址空间和相关联的网络服务 (即动态主机配置协议 (DHCP) 和域名系统 (DNS))。IP 地址规划和 DHCP 服务器、DNS 服务器配置之间的联系是不可分的。一个 IP 地址的改变会影响 DNS 信息, 也许还会影响 DHCP。这些服务提供了如今融合服务 IP 网络的基础, 该网络可提供独特的在任何时间、任何地点的通信能力。

如果如笔记本电脑 (膝上机) 或 IP 语音 (VoIP) 电话等端用户设备不能通过 DHCP 得到一个 IP 地址, 那么这些设备将是不可用的, 此时用户将会给服务台打电话。类似地, 如果没有正确配置 DNS, 则依据名字、电话号码或网页地址导航的应用将同样地受到影响, 并导致服务台接到大量呼叫电话。

在一个企业或服务提供商的 IP 网络管理策略中, 有效的 IPAM 实践是一项核心构成。如此, IPAM 地址配置、变更控制、审计、报告、监视、故障解决和有关功能, 都适用于以下三项基础 IPAM 技术。

(1) IP 地址子网划分和记录跟踪 (IPv4/IPv6 寻址): 一项周密的 IP 地址规划的维护, 这可提升路由汇总、维护准确的 IP 地址清单, 并提供一项自动的各 IP 地址指派和记录跟踪机制。在每个子网上各 IP 地址指派的这项记录跟踪措施, 包括由硬编码指派的那些地址 (例如路由器或服务器) 以及其他动态指派的那些地址 (例如笔记本电脑和 VoIP 电话)。

(2) DHCP: 与位置和设备类型有关的自动 IP 地址和参数指派。这要求对配置于设备上的地址指派记录跟踪, 以及预留动态分配的地址池。为了支持设备请求一个 IP 地址, 并相应地接收到一个位置相关的地址, 可将这些地址配置于 DHCP 服务器上。

(3) DNS: 主机名的查找或解析, 例如将 www 表项映射到 IP 地址。IP 地址管理的这第三项关键功能处理的是, 通过使用名字而不是 IP 地址建立 IP 通信, 简化了 IP 通信的复杂度。毕竟, 被映射的 IP 地址必须与 IP 地址规划保持一致。

在本书前三部分中, 讨论了组成这三项核心功能的各项技术。在第 IV 部分^①的 IPAM 实践中, 解释了它们的相互关系以及紧密一致地管理它们的各项实践。多数 IP 网络在不断地发生着变化, 原因是日常的商务需求, 如开新店、办公场所关闭或搬迁、注册公司以及新的设备和设备类型都需要 IP 地址。影响 IP 网络的这些变化以及其他变化对现有 IP 地址规划具有重大影响。随着用户数和 IP 地址数的增加, 以及子网 (或站点) 数量增加, IP 地址分配、各项指派以及相关 DNS 服务器和 DHCP 服务器配置等的跟踪记录以及管理任务的复杂度也增加了。

① 实际上, 在相应技术章节中, 讨论了组成 IPAM 实践的几项措施, 而且将这几项措施汇总于第 IV 部分的整体实践中。

如今执行 IPAM 功能的最常见方法包括使用电子表格跟踪记录 IP 地址，使用文本编辑器或微软 Windows 配置 DHCP 和 DNS 服务器。如此，将使用样例电子表格数据和配置文件范例，将其应用到名为 IPAM 全球公司的一个虚构组织机构，由此在整部书通篇展示 IPAM 概念。这样做的意图是将技术和配置细节与一个真实世界范例联系起来。

本书结构

本书分成为四部分。本书前三部分的焦点分别是三项核心 IPAM 功能：IP 寻址和管理、DHCP 和 DNS。第 IV 部分集成这三部分，描述管理技术和实践。

第 I 部分：IP 寻址。本部分给出 IPv4、IPv6 以及 IP 分配和子网划分技术的详细综述。

第 1 章：因特网协议。本章从回顾 IP 首部开始，到分类的、无类的和专用 IP 寻址，全面讲解 IP (IPv4)，讨论因特网协议的演化过程以及作为保留全球 IP 地址空间关键技术的网络地址转换和私有寻址技术的发展过程。

第 2 章：IPv6 (因特网协议版本 6)。本章描述 IPv6 首部和 IPv6 寻址，包括地址表示、结构和当前因特网编号管理局 (IANA) 分配。本章包括依据类型而分的各种地址 (即保留地址、全局单播地址、唯一本地单播地址、链路本地地址和组播地址) 分配的详细讨论，也描述了特殊用途的地址，包括请求 (solicited) 节点地址和节点信息查询地址。本章接下来讨论修改的 EUI-64 算法和地址自动配置，最后以保留的子网任意播地址和 IPv6 主机所必需的地址讨论结束本章。

第 3 章：IP 地址分配。本章讨论 IPv4 和 IPv6 地址空间 IP 地址块分配的各项技术，包括最佳拟合层次结构地址分配逻辑和范例，以及 IPv6 稀疏的和随机的分配方法。本章也讨论独特的本地地址空间和因特网注册机构的作用。地址块分配是 IP 地址管理的一项重要功能，它为 DHCP 和 DNS 服务的配置奠定了基础。

第 II 部分：动态主机配置协议 (DHCP)。本部分给出 IPv4 DHCP 和 IPv6 DHCP 的概述，并讲解依赖于 DHCPv6 的各项应用、DHCP 服务器部署策略以及 DHCP 和相关的网络访问安全。

第 4 章：DHCP。本章描述 DHCP，包括协议状态、消息格式、选项和范例的讨论。给出标准选项参数及其描述的一览表。

第 5 章：用于 IPv6 的 DHCP (DHCPv6)。本章讲解 DHCPv6，包括与 DHCPv4 的比较、消息格式、选项和范例。并给出 DHCPv6 选项参数的一览表。

第 6 章：DHCPv6 的各项应用。在前面两章的技术性讨论之后，本章重点突出了 DHCP 的终端用户工具，描述依赖于 DHCP 的各项关键应用，包括 VoIP 设备准备工作、宽带接入准备工作、PXE (Preboot execute Environment, 预启动执行环境) 客户端初始化和租期限制。

第 7 章：DHCP 服务器部署策略。本章从服务器尺寸确定、数量和位置等方面讲解 DHCP 服务器部署的折中考虑因素。将讨论涉及分布式方法和中心式方法的 DHCP 部署选项，也将讨论冗余的 DHCP 配置。

第 8 章：DHCP 和网络接入安全。本章讲解 DHCP 安全考虑因素，并讨论 DHCP

作为一个组件的网络接入安全问题。描述一个 DHCP 受控的门户配置范例，作为有关网络接入控制（NAC）方法的一个总结，其中包括基于 DHCP 的方法，基于交换机的、Cisco NAC 和微软 NAP 方法。

第Ⅲ部分：域名系统（DNS）。本部分描述 DNS 协议、DNS 应用、部署策略和相关联的配置以及安全（包括 DNS 服务器和配置的安全以及 DNSSEC）。

第 9 章：DNS 协议。本章给出 DNS 的综述，包括 DNS 概念、消息细节以及协议扩展的讨论。讲解的 DNS 概念包括基本解析过程，前向域和反向域、根信息、本地-主机域等的域树，以及解析器配置。消息细节包括 DNS 的编码（包括 DNS 头部、标签格式）以及国际域名的综述。DNS 更新消息格式化过程也作为 EDNS0 加以讨论。

第 10 章：DNS 应用和资源记录。在第 9 章的基础上，本章描述依赖于 DNS 的关键应用，包括域名解析、服务定位、ENUM（Telephone Number Mapping，电话号码映射）、采用黑/白名单列表的反垃圾技术、SPF（Sender Policy Framework，发送者策略框架）、Sender（发送者 ID）ID 和 DKIM（Domain Keys Identified Mail，域名密钥可识别的邮件）。在相关联资源记录的上下文中给出应用支持的讨论内容。

第 11 章：DNS 服务器部署策略。在本章中，讲解 DNS 部署策略和所做出的折中。DNS 服务器部署场景包括外部 DNS、因特网缓存、隐藏的主控/从属（masters/slaves）、多主控、视图、转发、内部根和任意播。

第 12 章：保障 DNS 安全（第 I 部分）。本章是有关 DNS 安全的两章中的第 I 部分。本章讲解与 DNS 安全有关的各种话题，不包括 DNSSEC（DNS 安全扩展）（在有关 DNSSEC 的一章中讲述）。首先给出已知的 DNS 弱点，接下来给出每个弱点的缓解方法。

第 13 章：保障 DNS 安全（第 II 部分）：DNSSEC。本章详细讲解 DNSSEC，讨论产生密钥、区域（zone）签名、安全地解析名字和轮换（rolling）密钥的过程，还讨论一个范例配置。

第 IV 部分：IP 地址管理（IPAM）集成。本部分整合前三部分，讨论了紧密一致管理 IP 地址空间的各项技术，包括对 DHCP 和 DNS 的影响。

第 14 章：IPAM 实践。本章描述日常 IP 管理功能，包括 IP 地址分配和指派、重新编号、移动、分割、合并、DHCP 和 DNS 服务器配置、地址清单管理、故障管理、性能监测和灾难恢复。本章是围绕 FCAPS 网络管理模型组织的，强调了将一种科学性的“网络管理”方法应用到 IPAM 的必要性。

第 15 章：IPv6 部署和 IPv4 共存。在一个 IPv4 网络中实现 IPv6，将促进 IPv4 和 IPv6 协议的长期共存。本章给出共存策略的细节，将其分组为有关双栈、隧道方法和转换技术等节。涵盖内容包括 6to4、ISATAP、6over4、Teredo、DSTM，及隧道代理打隧道方法，和 NAT-PT、SOCKS、TRT、ALG 以及栈中打楔子或 API 转换方法。本章以一些基本迁移场景结束。

Timothy Rooney

宾夕法尼亚州，Norristown

读者需求调查表

个人信息

姓名:		出生年月:		学历:	
联系电话:		手机:		E-mail:	
工作单位:				职务:	
通讯地址:				邮编:	

1. 您感兴趣的科技类图书有哪些?

☐ 自动化技术 ☐ 电工技术 ☐ 电力技术 ☐ 电子技术 ☐ 仪器仪表 ☐ 建筑电气
☐ 其他 () 以上各大类中您最关心的细分技术 (如 PLC) 是: ()

2. 您关注的图书类型有:

☐ 技术手册 ☐ 产品手册 ☐ 基础入门 ☐ 产品应用 ☐ 产品设计 ☐ 维修维护
☐ 技能培训 ☐ 技能技巧 ☐ 识图读图 ☐ 技术原理 ☐ 实操 ☐ 应用软件
☐ 其他 ()

3. 您最喜欢的图书叙述形式为:

☐ 问答型 ☐ 论述型 ☐ 实例型 ☐ 图文对照 ☐ 图表 ☐ 其他 ()

4. 您最喜欢的图书开本为:

☐ 口袋本 ☐ 32 开 ☐ B5 ☐ 16 开 ☐ 图册 ☐ 其他 ()

5. 您常用的图书信息获得渠道为:

☐ 图书征订单 ☐ 图书目录 ☐ 书店查询 ☐ 书店广告 ☐ 网络书店 ☐ 专业网站
☐ 专业杂专 ☐ 专业报纸 ☐ 专业会议 ☐ 朋友介绍 ☐ 其他 ()

6. 您常用的购书途径为:

☐ 书店 ☐ 网络 ☐ 出版社 ☐ 单位集中采购 ☐ 其他 ()

7. 您认为图书的合理价位是 (元/册):

手册 () 图册 () 技术应用 () 技能培训 () 基础入门 () 其他 ()

8. 您每年的购书费用为:

☐ 100 元以下 ☐ 101 ~ 200 元 ☐ 201 ~ 300 元 ☐ 300 元以上

9. 您是否有本专业的写作计划?

☐ 否 ☐ 是 (具体情况:)

非常感谢您对我们的支持, 如果您还有什么问题欢迎和我们联系沟通!

地址: 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社电工电子分社 邮编: 100037

联系人: 张俊红 联系电话: 13520543780 传真: 010-68326336

电子邮箱: buptzjh@163.com (可来信索取本表电子版)

编著图书推荐表

姓名		出生年月		职称/职务		专业	
单位				E-mail			
通讯地址						邮政编码	
联系电话			研究方向及教学科目				
个人简历(毕业院校、专业、从事过的以及正在从事的项目、发表过的论文)							
您近期的写作计划有:							
您认为目前市场上最缺乏的图书及类型有:							

地址: 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社, 电工电子分社
 邮编: 100037 网址: www.cmpbook.com
 联系人: 张俊红 电话: 13520543780/010-88379768 010-68326336 (传真)
 E-mail: buptzjh@163.com (可来信索取本表电子版)

目 录

译者序

原书前言

第 I 部分 IP 寻址

第 1 章 因特网协议	1
1.1 因特网协议历史的精彩部分	1
1.1.1 IP 首部	3
1.2 IP 寻址	4
1.2.1 基于类别的寻址	5
1.2.2 因特网增长带来的痛苦	6
1.2.3 私有地址空间	8
1.3 无类别寻址	10
1.4 特殊用途地址	11
第 2 章 IPv6 (因特网协议版本 6)	12
2.1 引言	12
2.1.1 IPv6 关键功能特征	13
2.1.2 IPv6 首部	13
2.1.3 IPv6 寻址	14
2.1.4 地址表示法	15
2.1.5 地址结构	16
2.2 IPv6 地址分配	17
2.2.1 $::/3$ ——保留地址	18
2.2.2 $2000::/3$ ——全局单播地址空间	18
2.2.3 $FC00::/7$ ——唯一本地地址空间	18
2.2.4 $FE80::/10$ ——链路本地地址空间	19
2.2.5 $FF00::/8$ ——组播地址空间	19
2.2.6 特殊情形的组播地址	22
2.2.7 带有内嵌 IPv4 地址的 IPv6 地址	24
2.3 IPv6 地址自动配置	24
2.4 邻居发现	25
2.4.1 改进的 EUI-64 接口标识符	25
2.4.2 重复地址检测	26

2.5 保留的子网任意播地址	27
2.6 必备的主机 IPv6 地址	28
第3章 IP 地址分配	29
3.1 地址分配逻辑	31
3.1.1 顶层分配逻辑	32
3.1.2 第二层分配逻辑	33
3.1.3 地址分配第3部分	37
3.1.4 分配均衡和跟踪	38
3.1.5 IPAM 全球公司的公开地址空间	40
3.2 IPv6 地址分配	41
3.2.1 最佳拟合分配	41
3.2.2 稀疏分配方法	42
3.2.3 随机分配	43
3.2.4 唯一的本地地址空间	44
3.3 IPAM 全球公司的 IPv6 地址分配	44
3.4 因特网注册机构	48
3.4.1 RIR 地址分配	50
3.4.2 地址分配效率	52
3.5 多穴接入法和 IP 地址空间	52
3.6 地址块分配和 IP 地址管理	54

第 II 部分 动态主机配置协议 (DHCP)

第4章 DHCP	55
4.1 引言	55
4.2 DHCP 综述	55
4.2.1 DHCP 消息类型	58
4.2.2 DHCP 报文格式	60
4.3 DHCP 服务器和地址指派	62
4.3.1 依据类的设备识别	63
4.4 DHCP 选项	65
4.5 动态地址指派的其他方式	75
第5章 用于 IPv6 的 DHCP (DHCPv6)	76
5.1 DHCP 比较: DHCPv4 和 DHCPv6	76
5.2 DHCPv6 地址指派	77
5.3 DHCPv6 前缀委派	79
5.4 DHCPv6 对地址自动配置的支持	79
5.4.1 DHCPv6 消息类型	79

5.4.2 DHCPv6 报文格式	81
5.5 设备唯一标识符	82
5.5.1 DUID-LLT	82
5.5.2 DUID-EN	83
5.5.3 DUID-LL	83
5.6 身份关联	83
5.7 DHCPv6 选项	84
第6章 DHCPv6 的各项应用	91
6.1 多媒体设备类型特定配置	91
6.2 宽带订户配置信息准备	92
6.3 有关租期指派或限制的各项应用	96
6.4 预启动执行环境客户端	96
6.4.1 PPP/RADIUS 环境	97
6.4.2 移动 IP	98
第7章 DHCP 服务器部署策略	99
7.1 DHCP 服务器平台	99
7.1.1 DHCP 软件	99
7.1.2 虚拟机 DHCP 部署	99
7.1.3 DHCP 仪器设备	99
7.2 中心式 DHCP 服务器部署	100
7.3 分布式 DHCP 服务器部署	101
7.4 服务器部署设计考虑	102
7.5 在边缘设备上部署 DHCP	105
第8章 DHCP 和网络接入安全	107
8.1 网络接入控制	107
8.1.1 采用 DHCP 的区分性地址指派	107
8.2 其他接入控制方法	112
8.2.1 DHCP LeaseQuery	112
8.2.2 层2交换机提醒	112
8.2.3 802.1X	113
8.2.4 Cisco 网络接纳控制	114
8.2.5 微软网络接入保护	114
8.3 使 DHCP 安全	116
8.3.1 DHCP 威胁	116
8.3.2 DHCP 威胁缓解措施	117
8.3.3 DHCP 认证	117

第Ⅲ部分 域名系统 (DNS)

第9章 DNS 协议	119
9.1 DNS 综述——域和解析	119
9.1.1 域层次结构	119
9.2 名字解析	120
9.3 区域和域	123
9.3.1 区域信息的传播	125
9.3.2 反向域	126
9.3.3 IPv6 反向域	129
9.3.4 其他区域	132
9.4 解析器配置	132
9.5 DNS 消息格式	134
9.5.1 域名的编码	134
9.5.2 名字压缩	135
9.5.3 国际域名	136
9.5.4 DNS 消息格式	137
9.5.5 DNS 更新消息	143
9.5.6 DNS 扩展 (EDNS0)	145
9.5.7 资源记录	146
第10章 DNS 应用和资源记录	147
10.1 引言	147
10.1.1 资源记录格式	147
10.2 名字-地址查询应用	149
10.2.1 主机名和 IP 地址解析	149
10.2.2 别名主机和域名解析	150
10.2.3 网络服务定位	151
10.2.4 主机和文本信息查找	152
10.2.5 DNS 协议运营性的记录类型	154
10.2.6 动态 DNS 更新唯一性验证	155
10.2.7 电话号码解析	156
10.3 EMAIL 和反垃圾邮件管理	159
10.3.1 电子邮件和 DNS	159
10.3.2 白名单或黑名单方法	163
10.3.3 发送者策略框架	163
10.3.4 发送者 ID	167
10.3.5 域名密钥可识别的邮件	168

10.3.6 历史上出现过的电子邮件资源记录类型	170
10.4 安全应用	171
10.4.1 保障名字解析的安全——DNSSEC 资源记录类型	171
10.4.2 其他面向安全的 DNS 资源记录类型	176
10.4.3 地理定位查找	179
10.4.4 非 IP 主机地址查找	180
10.4.5 Null 记录类型	181
10.5 试验型的名字-地址查找记录	181
10.5.1 IPv6 地址链——A6 记录 (试验型的)	181
10.5.2 APL——地址前缀列表记录 (试验型的)	182
10.6 资源记录小结	183
第 11 章 DNS 服务器部署策略	187
11.1 通用的部署指导原则	187
11.2 通用的部署构造块	188
11.3 外部-外部分类	189
11.3.1 外部 DNS 服务器	190
11.4 外部-内部分类	193
11.4.1 外部网 DNS 服务器部署	193
11.5 内部-内部分类	194
11.5.1 内部解析 DNS 服务器	194
11.5.2 内部委派 DNS 主/从服务器	195
11.5.3 内部根服务器	196
11.5.4 隐秘的从属 DNS 服务器	198
11.5.5 多层服务器配置	198
11.6 内部-外部分类	199
11.6.1 混合权威/缓存 DNS 服务器	199
11.6.2 专用的缓存服务器	200
11.6.3 外网解析服务器	203
11.7 交叉角色分类	204
11.7.1 分割视图 DNS 服务器	204
11.7.2 采用任意播地址部署 DNS 服务器	209
11.8 将所有情况整合起来	212
第 12 章 保障 DNS 安全 (上)	213
12.1 DNS 弱点	213
12.1.1 解析攻击	214
12.1.2 配置攻击和服务器攻击	215
12.1.3 拒绝服务攻击	216

12.2 缓解方法	216
12.3 非 DNSSEC 安全记录	217
12.3.1 TSIG——事务签名记录	217
12.3.2 SIG (0)——涵盖空类型的签名记录	218
12.3.3 KEY——密钥记录	219
12.3.4 TKEY——事务密钥记录	219
第 13 章 保障 DNS 安全 (下): DNSSEC	221
13.1 数字签名	221
13.2 DNSSEC 综述	222
13.3 配置 DNSSEC	224
13.3.1 产生密钥	224
13.3.2 将密钥添加到区域文件	230
13.3.3 对区域签名	230
13.3.4 链接信任链	242
13.4 DNSSEC 解析过程	245
13.4.1 验证签名	245
13.4.2 经过认证的存在性拒绝	247
13.4.3 在一个信任链中的父区域委派	248
13.5 密钥轮换	250
13.5.1 自动的信任锚点轮换	252
13.5.2 DNSSEC 和动态更新	254
13.5.3 DNSSEC 部署考虑	254

第 IV 部分 IP 地址管理 (IPAM) 集成

第 14 章 IPAM 实践	256
14.1 FCAPS 概述	256
14.2 共同的 IP 管理任务	257
14.3 配置管理	257
14.3.1 地址分配任务	258
14.3.2 地址删除任务	263
14.3.3 地址重新编号或移动任务	264
14.3.4 地址块/子网分割	267
14.3.5 地址块/子网合并	268
14.3.6 DHCP 服务器配置	268
14.3.7 DNS 服务器配置	269
14.3.8 服务器升级管理	272
14.4 故障管理	272

14.4.1	故障检测	272
14.4.2	排错和故障解决	273
14.5	记账管理	280
14.5.1	确保清单准确	280
14.5.2	地址回收	283
14.6	性能管理	284
14.6.1	服务监测	284
14.6.2	地址容量管理	284
14.6.3	审计和报告	285
14.7	安全管理	286
14.8	灾难恢复/商务持续性	286
14.9	ITIL 过程映射	287
14.9.1	ITIL 过程域	287
14.10	结论	291
第 15 章	IPv6 部署和 IPv4 共存	292
15.1	引言	292
15.1.1	为什么要实现 IPv6	293
15.1.2	IPv4-IPv6 共存技术	293
15.2	双栈方法	294
15.2.1	部署	294
15.2.2	DNS 考虑	295
15.2.3	DHCP 考虑	296
15.3	打隧道方法	296
15.3.1	IPv4 网络上传输 IPv6 报文的打隧道场景	297
15.3.2	隧道类型	299
15.3.3	IPv6 网络上传输 IPv4 报文的打隧道场景	308
15.3.4	隧道法总结	309
15.4	转换方法	310
15.4.1	无状态 IP/ICMP 转换算法	310
15.4.2	协议栈中的肿块	311
15.4.3	API 中的肿块	312
15.4.4	带有协议转换的网络地址转换 (NAT-PT)——被废弃不用	313
15.4.5	带有协议转换的网络地址端口转换 (NAPT-PT)——废弃不用	313
15.4.6	SOCKS IPv6/IPv4 网关	313
15.4.7	传输中继转换器	314
15.4.8	应用层网关	314