



ciscopress.com



CCVP Learning

实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT2)

Authorized Self-Study Guide

Implementing Cisco Unified Communications Manager

Part 2 (CIPT2)

Foundation learning for CIPT2 exam 642-456

[美] Chris Olsen 著

刘丹宁, CCIE #19920
陈国辉, CCIE #16980

卢铭, CCIE #15946
田果, CCIE #19036

译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT2)

Authorized Self-Study Guide

Implementing Cisco Unified Communications Manager

Part 2 (CIPT2)

[美] **Chris Olsen** 著

刘丹宁, CCIE #19920 卢铭, CCIE #15946

陈国辉, CCIE #16980 田果, CCIE #19036

译

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

实施Cisco统一通信管理器 : CIPT2 / (美) 奥尔森
(Olsen, C.) 著 ; 刘丹宁等译. -- 北京 : 人民邮电出版
社, 2011. 6
ISBN 978-7-115-25122-0

I. ①实… II. ①奥… ②刘… III. ①计算机网络
IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第046391号

版 权 声 明

Chris Olsen: Implementing Cisco Unified Communications Manager Part2 (CIPT2)
(ISBN:1587055619)

Copyright © 2009 Cisco Systems, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by Cisco Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 **Cisco Press** 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。

实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT2)

- ◆ 著 [美] Chris Olsen
- 译 刘丹宁 卢 铭 陈国辉 田 果
- 责任编辑 傅道坤
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
- 邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
- 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
- 三河市潮河印业有限公司印刷
- ◆ 开本: 800×1000 1/16
- 印张: 26.25
- 字数: 595 千字 2011 年 6 月第 1 版
- 印数: 1—3 000 册 2011 年 6 月河北第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2010-3167 号

ISBN 978-7-115-25122-0

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010)67132705 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内容提要

这是一本全面介绍在多站点部署环境中实施 Cisco 统一通信管理器 (CUCM) 的图书, 它的主要内容有: 发现多站点部署环境中会出现的问题; 提出多站点部署环境解决方案; 实施多站点连接; 在多站点环境中实施拨号计划; 实施远端站点冗余性; 实施带宽管理、CAC、呼叫应用; 实施设备移动特性、移动分机、统一移动特性; 最后还讨论了多站点部署环境中的安全问题, 概述了加密基础和 PKI 等知识。

本书适合所有需要对 CUCM 实施部署工作的网络技术人员, 也适合准备购买或已购买 CUCM 产品的客户, 另外, 帮助读者通过 CIPT 考试也是本书的宗旨之一。而 CIPT 考试是获得 CCVP 认证的一个环节, CIPT 课程的教学内容更是 CCIE 语音认证实验考试的基础。本书站在网络整体设计架构的角度, 条理清晰地带领读者发现问题并解决问题, 最终提出稳定、可扩展、具有移动性的 UC 解决方案。本书对于 UC 工程师来说是一本翔实的部署手册, 对于 UC 客户来说是一份清晰的产品使用说明, 对 CCVP 认证考生来说是一套优秀的学习教程。

关于作者

Chris Olsen, CCSI 和 CCVP, 已在 IT 和电话通讯领域担任顾问达 12 年之久, 同时已担任技术讲师逾 17 年。他曾在 Cisco、Microsoft 和 Novell 讲授过 60 多门不同的课程。而在最近 4 年中, 他主要的工作领域是 Cisco 统一通信。Chris 和妻子 Antonia 居住在伊利诺伊州的芝加哥 (Chicago) 和梅普尔顿 (Mapleton)。读者可以通过 chrisolsen@earthlink.net 与他取得联系。

关于技术审稿人

James McInville, CCSI No.21904, 是 Cisco Learning Partner Global Knowledge Network, Inc. 的一名 Cisco 认证讲师, 同时他还是一名技术顾问。作为讲师, 他负责培训来自世界各地的学生, 并就路由交换和 IP 电话通讯的解决方案提供部署建议。在此之前, McInville 先生曾经担任 EDS 的美国银行(Bank of America)语音传输项目的解决方案工程师(Solution Engineer)。在任职 EDS 之前, McInville 先生曾担任 iPath Technologies (位于弗吉尼亚州的雷斯顿)的高级网络工程师 (Senior Network Engineer), 负责对 Juniper Networks 路由和安全产品线的服务提供商和企业用户提供技术培训和专业服务。在此期间, McInville 先生获得 Juniper 认证的 Internet 高级工程师认证(JUNCIP #297)。加盟 iPath 之前, McInville 先生担任 Dimension Data, NA 加利福尼亚区域的总技术顾问 (LTC)。在担任 LTC 期间, 他的职责包括领导 5 名工程师和技术人员就 VoIP、IP 电话通讯、高级路由交换解决方案提供咨询、交付、实施和培训服务。在业余时间, McInville 先生最喜欢和他美丽的太太 Lupe 骑着他们的 Harley Davidson (即哈雷摩托车)在周边兜风, 他居住在南加州的 Kershaw。

Joe Parlas, CCSI No.21904, 已担任讲师逾 8 年, 专注于 Cisco 语音技术领域。他曾为多家世界 500 强和世界 1000 强企业 (如 Sweetheart Cup, Inc.、Black and Decker 和 McCormick Spice) 提供咨询。他同时也在 Symphony Health Services, Inc. 的多个领域担任高级顾问。Joe 拥有 CCNP、CCNA、A+和 MCSE: Messaging 2003 等行业认证, 他主要为 Global Knowledge Network, Inc. 担任专职讲师。Joe 刚刚将自己的企业 Parlas Enterprises 迁移到了圣迭戈 (San Diego), 他和妻子居住在圣迭戈的 Parvin Shaybany。

献辞

本书献给我的爱妻 Antonia。她不竭的支持、关爱和热情是我人生的最大推动力。

致谢

感谢 Global Knowledge 的全体成员，感谢他们为我提供的卓越帮助，感谢他们为我营造的优质学习环境。还要感谢 Cisco Press 的同仁，感谢他们给予我的帮助和建议。

译者序

本书的翻译过程一波三折，久经拖稿，首先不得不向所有的读者朋友们和出版社同仁致以最诚挚的歉意。

相比《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT 1)》，本书的难度明显增加，它已经不再着眼于技术细节，不再着眼于 VoIP 的基础概念和组成部分，而是着眼于 VoIP 的设计、实施和融合，以及 Cisco 统一移动和目前甚少有公司涉足的 VoIP 安全。

我们作为不折不扣的 80 后，无论知识储备还是实际经验，都断断不敢与拥有 17 年技术经验的奥尔森先生相提并论。实事求是地说，这本书涉及的技术领域超越了包括我们在内的很多业内同仁所涉及的范畴。

众所周知，翻译是一件吃力不讨好的工作，最开始决定做这项工作无外出于一种浅薄的虚荣。所幸通过翻译，能够实实在在学到很多东西，能有机会与一些热情的读者进行交流，倒也不枉个中艰辛。

关于这本书，我们确实学到了很多，因此也向有志于从事 VoIP 技术的朋友以及正在从事 VoIP 技术的朋友推荐这本书。如果拙译不至于给您的理解增加过多负担，相信您也一定能从本书的阅读中获益良多。

唯一需要说明的是，作者似乎对技术名词的全称情有独钟，考虑到国内读者及从业人士对英文简称更加熟悉，因此在大多数情况下，我们都用简称替代了作者原文中的全称，不过在有些情况下我们用括号的方式加注了中文名称。

最后，再次致歉。

刘丹宁

danning.bj@gmail.com

田果

thesmilingorbit@gmail.com

13522498333

2011 年 4 月

如果说通过学习《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》，我们奠定了在 UC 环境中部署 CUCM 的基础，那么本书就是帮助我们了解在 UC 环境中多站点部署的设计理念和相关的实施步骤。主译者刘丹宁在前期的翻译作品《Cisco VoIP (CVOICE) 学习指南》(第三版)和《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》中已积累并创造了大量的专业词汇，我们毫无保留的将其传承到了本书中，我相信本书会给大家带来更流畅的阅读体验。

本书也是作为备考 CCIE 语音认证考试的读者必读的学习指南。建议读者在阅读书中每一章节中经典案例的同时，可结合 Cisco CUCM 6.X SRND (Solution Reference Network Design) 进行学习，SRND 在理论的细节部分做了更详尽的阐述。Cisco 在 CUCM 发展史上经历了两大操作系统变革，CUCM 5.X 是从 Windows Server 过渡到 Linux 操作系统的分界点，它是第一版运行在 Red Hat Linux 之上的操作系统。本书基于 CUCM 6.X 编写，与目前最新的 CUCM 8.X 属于同一平台，书中涉及的案例以及技术规范均可套用于目前最新的 CUCM 平台。

本人属于 80 后一代，从事网络行业 6 年。现就职于 IP 统一通信专业集成商高威电信 (Macroview)，从事网络设计和 UC 项目实施工作。接触语音技术是从 VoIP 开始，我相信阅读本书的读者中，有很多人是伴随着 TDM 电话技术一起长大的。Cisco 的 UC 产品和相关技术虽然更新很快，但都与传统电话技术有着难舍的渊源。由于时间仓促，书中如有翻译错误或专业名词定义不准确的地方，还请读者指正，也希望对语音行业有独到见解的读者给我们提出宝贵意见。我们会在修订版和新书中采纳您的建议。

最后，衷心的感谢我们这个团队，感谢 YesLab (www.yeslab.net) 余建威老师的技术指导，感谢出版社各位同仁为本书付出的努力。我们希望通过我们的努力翻译更多的优秀语音图书奉献给大家。

卢铭

Seinor Network Consultant

Sam_lu@macroview.com

2011 年 4 月

首先感谢广大读者朋友对《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》的认可与支持,《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》是学习 Cisco 统一通信 (UC) 技术的基础平台,而本书可以让我们进一步了解在 Cisco 统一通信环境中多站点部署的设计理念和相关的实施步骤。通过灵活运用《Cisco VoIP (CVOICE) 学习指南》(第三版)、《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》和本书中的知识,读者可以为企业客户建立以 Call Manager 为主体的统一通信系统,并进行有效的优化与管理。

Cisco 统一通信技术的发展速度是飞快的,从 IP 电话到统一通信,再到现在强调的协作。在统一通信的整体解决方案中涵盖以下几个方面:IP 通信、移动解决方案、联络中心(Call Centre)、网真(Cisco and Tandberg TelePresence)、会议系统、邮件与即时通信和企业社区软件(企业门户)。统一通信的世界是丰富多彩的,其目前涉及的内容比《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》出版的时候又有所增加了,采用 Cisco 统一通信平台,您的企业沟通将会更加便利。在本书中文版出版的时候,CUCM 最新的软件版本已经更新为 8.5。虽然本书是以 CUCM 6.X 作为主体介绍对象,但两者主要的功能和特性大部分是一样的。只要认真学习《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》和本书,并把知识应用到实际工程项目中,将会对 Cisco 统一通信技术有更深入的理解。

本人从 2001 年开展接触 Cisco 技术,2006 年开始了解 Cisco 语音技术,从事过售后、售前、项目经理、培训讲师等职位,现就职于 Cisco 全球金牌合作伙伴公司 Dimension Data,达科信息科技(北京)有限公司,任 Senior Solution Sales Manager,负责华南区统一通信解决方案的市场推广。借此机会,感谢在我成长的过程中给予我帮助和信任的朋友,感谢 Cisco 公司的朋友,感谢 Cisco 语音启蒙导师余建威先生,感谢上海华讯、WOLF-LAB 曾经给予的工作平台。在集成商的经历中,在 UC 项目中,我得到了充分的锻炼;在讲师的经历中,有幸认识分布全国各地的朋友。海内存知己,天涯若比邻。将来的道路依然漫长,希望继续与兄弟朋友们互相帮助,共同进步。

《实施 Cisco 统一通信管理器 (CIPT1)》和本书的相继出版需要重点感谢刘丹宁、田果、卢铭,正因为有这个团队,我们才能最终把这个分享知识的想法转化为事实。在本书翻译的过程中,我们也得到 UC 圈子里朋友们的帮助,书中如有翻译错误或专业名词定义不准确的地方,还请各位读者朋友包涵及指正,欢迎读者通过电子邮件与我们联系,提出宝贵意见。对于您的支持与帮助,我们万分感谢。

陈国辉 CCIE #16980 Voice/SP/RS

Dimension Data, Senior Solution Sales Manager

Jeffy.chen@dimensiondata.com

2011 年 4 月

本书中使用到的图标



命令语法定义

本书命令语法遵循的惯例与 IOS 命令手册使用的惯例相同。命令手册对这些惯例的描述如下。

- **粗体字**表示照原样输入的命令和关键字，在实际的设置和输出（非常规命令语法）中，粗体字表示由用户手动输入的命令（如 **show** 命令）。
- *斜体字*表示用户应提供具体值的参数。
- 竖线 (|) 用于分隔可选的、互斥的选项。
- 方括号 ([]) 表示任选项。
- 花括号 ({ }) 表示必选项。
- 方括号中的花括号 ([{ }]) 表示必须在任选项中选择一个。

序

Cisco 学习指南系列是网络从业人员的宝贵自学资源，通过阅读这个系列的丛书，网络从业人员可以保持并提高自己的网络技能，为参加 Cisco 职业认证考试铺平道路。Cisco 职业认证考试在世界范围内广受认可，它是对网络从业者及其员工的重大嘉奖。

Cisco Press 的认证考试指南及备考材料可使读者灵活地学习掌握相关知识与信息，是考生的不二选择，这些知识和信息既有助于读者紧密跟进专业知识，也可以帮助他们获取新的技能。无论读者用这些图书来充实自己的专业知识，还是参加认证考试的培训课程，这些图书都能够为他们提供专业的信息和知识，而这些内容将会保障他们有效地履行自己的工作职责。

在与 Cisco 认证和培训组的通力配合下，Cisco Press 的图书成为了唯一获得 Cisco 授权的自学图书。它们可以为学生提供一系列的考试练习工具及相关的材料，这些都可以确保读者能够切实地掌握书中的概念与信息。

其他获得了 Cisco 授权的教学课程、网上学习、试验及模拟工具，可以垂询各地的 Cisco 培训合作伙伴。想了解更多信息的读者，请访问 <http://www.cisco.com/go/training>。

我希望您将这本指南当作您备考乃至职业发展的重要组成部分，并用它来作为您个人藏书的宝贵补充。

Drew Rosen
学习与发展部门经理
Learning@Cisco
2008 年 12 月

前言

多年以来，职业认证都在计算机领域扮演着重要的角色，其重要性在将来仍会不断提升。这些认证的存在有着诸多理由，其中最大众化的理由就是它的可信度。在其他条件完全均等的情况下，持有认证的员工/顾问/面试者比那些没有持有认证的人士更具优势。

目标与方法

本书最重要的作用就是向读者介绍如何在统一通信环境中部署 CUCM (Cisco 统一通信管理器) 产品。本书的另一宗旨是帮助读者通过 CIPT (Cisco IP 电话通讯) Part 2 考试，因为该考试是获得 CCVP (Cisco 认证语音高级工程师) 认证的一个环节。本书所使用的方法旨在帮助读者完成工作任务并通过 CCVP CIPT 考试。在每一章的末尾，本书都提出了很多的问题，这些问题旨在帮助读者加强本章的学习效果。另外，读者也可以使用一些其他公司（如 <http://www.selftestsoftware.com>）出品的备考软件，这些软件准备了更多的备考试题，可以为考生顺利通过考试打下基础。

本书所使用的一个重要的方法就是帮助读者了解考试的主题，因为这些内容是读者必须深入理解的，本书可以帮助读者完全掌握并记忆这些知识的具体内容，同时帮助读者记住这些主题的相关知识。当然，本书的宗旨并非是希望读者通过简单的背诵来通过考试，它旨在帮助读者学会并掌握这些内容。CIPT Part 2 是 CCVP 认证考试的基础课程之一，而本书所包含的知识对于一名优秀的 UC (统一通信) 工程师来说是不可或缺的。本书会使用以下方法来帮助读者通过 CIPT 考试。

- 帮助读者了解自己尚未掌握的内容。
- 为了帮助读者补充缺乏的知识，本书对介绍的知识进行了解释并提供了其他一些相关的信息。
- 针对各个主题提供了一些练习，并在每章末尾以考题的形式对读者的学习效果进行测试。

谁应该阅读本书

本书既是一本通用的 CUCM 技术图书，也是一本应试图书。本书旨在向读者提供通过 CCVP CIPT (CIPT Part 2) 考试所必需的知识。

您为什么渴望通过 CCVP CIPT 考试呢？想必因为 CIPT Part 2 考试是获得 CCVP 认证的里程碑之一。而 CCVP 对您有可能意味着提薪、升职、新的工作、新的挑战、成功或者别人的肯定；不过，最终它肯定对您有所帮助。获得职业认证说明一个人对待其学习和职

业生涯的态度是严谨的。由于技术处于不断发展的过程中，因此一个人的技术水平恰如逆水行舟，不进则退。对于工程师来说，他/她必须活到老，学到老，否则他们迟早会发现自己掌握的产品技术落后于时代。

应试策略

由于个人技术、知识、经验水平的不同，很难找到一个放之四海而皆准的应试策略，因此每个读者都应该寻找到一套适合自己的方法。如果您参加了 CIPT 的课程，那么您需要采取的策略必然和那些在工作中学到如何使用 CUCM 的考生有所不同。但是，无论您打算采取何种策略，无论您拥有何种背景，本书都可以帮助您理解相关的知识，通过 CIPT 考试。Cisco 考试覆盖的知识是很全面的，因此请不要跳过本书中的任何章节。

本书是如何组织的

本书分为如下主题。

- 第 1 章“多站点部署环境中的问题”介绍了在多站点部署环境中使用统一通信解决方案所面临的挑战，为本书后面的内容奠定了基础。
- 第 2 章“理解多站点部署解决方案”针对本书第 1 章提出的挑战给出了解决方案。
- 第 3 章“实施多站点连接”给出了下列设备和技术的配置步骤：MGCP 网关、H.323 网关、与 CUCM 协同工作的 SIP 和集群间中继。
- 第 4 章“实施多站拨号计划”提供了多站点 CUCM 部署环境中的拨号计划解决方案和话费旁路、TEHO（经济路由）和号码处理技术。
- 第 5 章“检查远端站点冗余性选项”提供了维护远端站点冗余性的功能，当 IP WAN 失效时，可以通过实施选项 SRST 和 MGCP 回退进行部署。
- 第 6 章“实施 Cisco 统一 SRST 和 MGCP 回退”提供了实施 SRST 和 MGCP 回退的配置，以及在 SRST 路由器中实施网关拨号计划和语音特性的配置。
- 第 7 章“实施 SRST 模式的 CUCME”讨论了提供 SRST 回退支持的 CUCME 配置方式。
- 第 8 章“实施带宽管理”介绍了如何使用 CAC（呼叫准入控制）来实施带宽管理，以在 IP WAN 链路上避免超额订阅，从而确保高语音质量。
- 第 9 章“实施呼叫准入控制”描述了在网守和 CUCM 中配置 CAC 的方法，并描述了 CUCM 中 RSVP 和 AAR 所提供的优势。
- 第 10 章“在 Cisco IOS 网关中实施呼叫应用”描述了网关上用于实施呼叫应用的 Tcl 和 VoiceXML。
- 第 11 章“实施设备移动特性”介绍了用户在站点间漫游时遇到的挑战并提出了移动解决方案。
- 第 12 章“实施移动分机”描述了移动分机（EM）的概念，并给出了为漫游用户实施

III 前 言

EM 的步骤。

- 第 13 章“实施 Cisco 统一移动”给出了在 CUCM 和网关中实施移动连接和移动语音应用的步骤。
- 第 14 章“理解密码学基础及 PKI”描述了在 Cisco 统一通信解决方案中实施安全语音技术的原理与概念。
- 第 15 章“理解 CUCM 自身的安全特性及 CUCM PKI”旨在帮助读者理解 IPSec、TLS (传输层安全)、SRTP 和 SIP 摘要等安全协议,并提供了在 CUCM 中实施安全语音技术的方法。
- 第 16 章“在 CUCM 中实施安全特性”介绍了如何在 CUCM 中进一步实施安全特性,以保护 IP 电话的配置文件、信令交换和媒体资源,并实现安全的音频和电话会议呼叫。

目录

第 1 章 多站点部署环境中的问题	1
1.1 本章主要内容	1
1.2 概述部署多站点环境时将会遇到的挑战	1
1.3 语音质量方面面临的挑战	2
1.4 带宽方面面临的挑战	4
1.5 可用性方面面临的挑战	5
1.6 拨号计划方面面临的挑战	7
1.6.1 重叠号码与不连续号码	9
1.6.2 定长编号计划与可变长编号计划	10
1.6.3 可变长的编号计划, E.164 地址与 DID	11
1.6.4 呼叫路由的优化与 PSTN 的备份	12
1.7 NAT 与安全方面的问题	13
1.8 小结	14
1.9 参考	15
1.10 复习题	15
第 2 章 理解多站点部署解决方案	19
2.1 本章主要内容	19
2.2 多站点部署解决方案概述	19
2.3 服务质量 (QoS)	20
2.4 带宽限制解决方案	22
2.4.1 低带宽编码和 RTP 头部压缩	23
2.4.2 CUCM 中的编码配置	24
2.4.3 禁用信号器	24
2.4.4 本地会议桥对比远端会议桥	25
2.4.5 混合会议桥	25
2.4.6 编码转换	26
2.4.7 分支路由器 Flash 提供组播 MOH	28
2.5 可用性	31
2.5.1 PSTN 备份	32

2 目 录

2.5.2	MGCP 回退	33
2.5.3	IP 电话的回退	33
2.5.4	WAN 链路失效期间使用 CFUR	35
2.5.5	使用 CFUR 拨打用户的手机	36
2.5.6	AAR 和 CFNB	36
2.6	移动解决方案	37
2.7	拨号计划解决方案	38
2.8	NAT 和安全解决方案	39
2.9	小结	40
2.10	参考	40
2.11	复习题	41
第 3 章	实施多站点连接	45
3.1	本章主要内容	45
3.2	查看多站点连接方式	45
3.2.1	MGCP 网关的特点	45
3.2.2	H.323 网关的特点	46
3.2.3	SIP 中继的特点	47
3.3	H.323 中继概述	47
3.4	实施 MGCP 网关	50
3.5	实施 H.323 网关	52
3.5.1	Cisco IOS H.323 网关配置	53
3.5.2	CUCM H.323 网关配置	55
3.6	实施中继概述	55
3.6.1	由网守控制的 ICT 和 H.225 中继配置	56
3.6.2	实施 SIP 中继	57
3.6.3	实施集群间中继和 H.225 中继	58
3.7	在 CUCM 中配置网守控制的 ICT 和 H.225 中继	60
3.8	小结	62
3.9	参考	62
3.10	复习题	62
第 4 章	实施多站拨打号计划	67
4.1	本章主要内容	67
4.2	多站拨打号计划概述	67