



Cisco QoS 认证考试指南 (第2版)

Cisco QoS
Exam Certification Guide
Second Edition

Official self-study test preparation guide for the
Cisco QoS 642-642 exam

[美] **Wendell Odom**, CCIE #1624 著
Michael J. Cavanaugh, CCIE #4516
刘丹宁, CCIE #19920 译
陈任仲, CCIE #15820 审

ciscopress.com

Cisco QoS 认证考试指南 (第2版)

Cisco QoS
Exam Certification Guide
Second Edition

[美] **Wendell Odom, CCIE #1624** 著
Michael J. Cavanaugh, CCIE #4516
刘丹宁, CCIE #19920 译
陈任仲, CCIE #15820 审

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

Cisco QoS认证考试指南: 第2版 / (美) 奥多姆
(Odom, W.), (美) 卡瓦纳 (Cavanaugh, M. J.) 著; 刘丹
宁译. — 北京: 人民邮电出版社, 2014. 8
ISBN 978-7-115-34736-7

I. ①C… II. ①奥… ②卡… ③刘… III. ①计算机
网络—安全技术—工程技术人员—资格考试—自学参考资
料 IV. ①TP393.08

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第036468号

版 权 声 明

Cisco QoS Exam Certification Guide (ISBN:1587201240)

Copyright © 2005 Pearson Education, 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。

-
- ◆ 著 [美] Wendell Odom, CCIE#1624
Michael J.Cavanaugh, CCIE#4516
 - 译 刘丹宁, CCIE #19920
 - 审 陈任仲, CCIE #15820
 - 责任编辑 傅道坤
 - 责任印制 彭志环 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>
北京昌平百善印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 37.25
字数: 877千字
印数: 1—3 000册
2014年8月第1版
2014年8月北京第1次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2012-8603号
-



定价: 108.00 元(附光盘)

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

香社千美

本书是根据 Cisco 推出的 QoS 认证考试（642-642）编写的考试指南，全书共分为 10 章和 1 个附录，包括：QoS 概述；QoS 工具和架构；MQC、QPM 和 QutoQoS；分类和标记；拥塞管理；流量限速和整形；通过丢弃策略实现拥塞避免；链路有效性工具；局域网 QoS；Cisco QoS 最佳做法等知识。本书包含了大量的配置案例，直观地展示了各种 QoS 工具的用法和效果，有助于读者掌握 QoS 在网络中的具体实施方法。

本书深入翔实地讨论了与 Cisco QoS 相关的主题，能够帮助读者更好地准备 Cisco QoS 认证考试，以及 CCIE 路由/交换、CCIE 语音（协作）考试。对于没有认证考试计划的读者，也可以将本书当作 QoS 工具书，通过本书深入学习并真正理解 QoS 技术，从而为 Cisco 设备部署 QoS 提供全面支持。

关于作者

Wendell Odom, CCSI #1624, 是 Skyline Advanced Technology Services 的一名资深讲师, 负责 QoS、CCIE 和 SAN 课程的教学工作。Wendell 在网络技术领域已经工作了 20 年之久, 曾担任过售前技术工程师、售后技术工程师、讲师和课程研发人员。他曾经在 Cisco Press 出版过多本教材, 包括 *Gisco ICND Exam Certification Guide*、*Cisco INTRO Exam Certification Guide* 和 *Computer Networking First-Step*。同时, 他也是本书第一版的作者之一。

Michael J. Cavanaugh, CCSI #4516, 在网络领域拥有 18 年以上的工作经验。曾受聘于通用电气、思科公司和南方贝尔, 丰富的工作经验让他始终处于网络技术的前沿, 并且持有多项高级认证。他目前正在致力于 AVVID 的实施, 并为之提供技术咨询、专业服务和技术支持。**Michael** 热衷于学习新型技术的使用方法, 并将学到的知识与同事们分享。

关于技术审稿人

Paul Negron, CCSI #22752、CCIP, 过去 4 年间一直在 Skyline 计算机公司担任高级讲师, 当前负责讲授所有 CCIP 级别的课程, 包括高级 BGP、MPLS 和 QoS 课程。Paul 曾经在 Satellite Communications 工作过 6 年, 拥有 6 年 Cisco 平台的技术经验。

Drew Rosen, CCIE #4365、CCSI #22045, 是 Cisco Internet Learning Solutions Group (ISLG) 的一名产品营销经理, 已于 Cisco 任职 8 年。他当前的工作是管理一个负责研发教学产品的技术咨询团队, 领域涵盖安全、光纤、存储网络、IP 电话通讯及移动性。此前, Drew 曾经连续 4 年担任系统工程师, 负责在企业中管理大型账户。他曾经参与多项 ILSG 学习产品的研发与教学工作, 其中包括组建可扩展的 Cisco 互联网络 (BSCI)、在 Cisco 路由器上配置 BGP 协议 (BGP)、通过配置 Cisco 路由器实现 IS-IS (CCRI)、实施 Cisco QoS (IQoS) 等课程。Drew 曾经是 Cisco QoS v2.0 课程的首席研发人员, 而本书正是由该课程发展而来。Drew 与他的妻子 Meredith 和两个孩子 Chelsea、Chandler 生活在佛罗里达。

献辞

愿将本书献给 Lawrence Lesser 医生，他将毕生奉献给了心脏医学领域，帮数不清的病患改善了生活品质，延长了生存时间。他和电影“A Field of Dreams”中的年轻医师一样，为了成为一名医师而放弃了成为职业运动员的机会。这是 NBA 的损失，但却为无数病患带来了生命的曙光——也包括我和奶奶。感谢你，让我们的生命从此不同！

——Wendell Odom

愿将本书献给我挚爱的妻子 KC 和美丽的女儿 Caitlin。感谢你们多年来给予我的耐心与理解。没有你们的爱与支持，一切努力尽作泡影。

——Michael J. Cavanaugh

致谢

我的合著者 Michael J. Cavanaugh, 曾为了给本书补充几个关键的知识而不知疲倦地工作。他强大的技术工作背景让本书获益颇多。Michael 在强大的压力之下创作了本书中难度最大的篇章。Michael, 感谢你为本书所作出的贡献。

Chris Cleveland, 本书的主编, 以其一如既往的卓越成果, 证明了他在这个领域中不容撼动的地位。Chris 为本书制定了合理的日程, 详细地浏览了本书的所有细节。当我们两位作者已对冗长的流程感到厌烦时, 他的恪尽职守大大提高了本书的水准。我要再次为你出色的工作向你致以谢意, Chris!

Brett Bartow, 这个项目的执行编辑, 一贯坚定而富有远见地为我们指明前进的方向。多年来, 尽管纷繁芜杂世事多变, Brett 一直帮助我们坚持自己的方向。谢谢你一直以来给予我们的支持。

最后, 本书出版方面的人员并没有得到应有的关注, 因为起草致谢的人(我)很少有机会直接与负责出版的团队一起工作。在过去几年间, 我开始更多地关注他们的工作。相信我, 所有出版方面的工作都与本书直接相关。感谢你们让我的作品看上去如此美好。

技术审稿人是最有能力让本书的内容更加强大大而完整的人, 这一点和往常一样。而在这一版中, Drew Rosen 和 Paul Negron 担任起了技术编辑的职责。Drew 在 Cisco 的工作让他成为了使本书的内容切合新版 QoS 考试大纲的理想人选。此外, Drew 在技术领域的专业技术和视角也大大提高了本书的质量。Paul 同样对本书居功至伟。他帮助我们修正某些内容的讲述方式, 突出了需要强调的重点内容。他曾经为成百上千的学生讲授过 QoS 方面的课程, 因此他的经验让他能够从读者的角度审视本书中的文字。Drew 和 Paul, 太感谢了!

总的来说, Michael 和我最应该对本书中的内容承担责任。因此, 本书中的所有错误都属于我们两人的责任。不过, 如果读者确实认为自己在本书中发现了错误, 可以访问 ciscopress.com, 在弹出的页面中点击 **Contact Us** 标签, 然后填写邮件, 将错误提交给我们。如果 Cisco Press 认为这些内容需要作者过目, 我们可以很方便地了解到这个信息。如果是出版方的责任, 它们甚至可以以更快的速度了解到这个情况。

最后的最后, 按照每次致谢的传统, 我要感谢一些与本书并不直接相关的人。感谢我的妻子 Kris, 她帮助我在生活中找到了平衡, 特别是她没有在本书行将完成之际, 就急于将我搬到美国的另一个州开始新的生活。谢谢你陪伴在我身边, Kris! 最重要的是, 感谢耶稣基督, 我的救世主! 感谢你手把手地帮助我完成了这个项目。

——Wendell Odom

感谢 Wendell Odom 再次给了我与他一同著书立说的机会。这是一次乐趣与挑战并存、刺激与奖励兼得的经历。还要感谢 Chris Cleveland、Brett Bartow、Cisco Press 的全体同仁, 以及本书的技术审稿人, 上述所有人共同的努力成就了本书。

——Michael J. Cavanaugh

前言

通常在计算机的使用中，尤其是在网络互联工作中，必须解决资源有限带来的相关问题。对于计算机来说，操作系统必须能够找到一种方法，在运行的多个程序之间平均分配 CPU 资源和内存资源。当程序对于内存的需求超出了可用内存，CPU 就需要花费更多的时间来执行内存管理，将数据从内存转移到永久存储中（通常是硬盘中）。当然了，计算机当时的 CPU 资源可能也比较低，也就是说 CPU 没有太多时间能够花费在额外的工作上，比如内存管理。如果计算机上的负载很小，一切的运作都会很正常。当计算机上的负载超出了 CPU、内存和其他资源的容量时，计算机只能完成少量的有效工作，用户会获得很差的计算机响应速度。

在网络互联工作中，带宽的争夺是经典的资源争夺战。如果将超出可用带宽的负载发送到网络中，网络要么丢弃数据包，要么将数据包在内存中排队，并等待带宽变得可用。被排队的数据包，会比在网络不拥塞时期穿越网络的数据包，经历更多的延迟。当连续的数据包经历不同的延迟时间，就出现了可变的延迟，即抖动。因此，尽管带宽可能是很多网络设备竞争的受限资源，但其带来的副作用——延迟、抖动和丢包——也会相应发生。

Cisco 将调整网络中的带宽、延迟、抖动和丢包特性的主题称为*服务质量*，即 QoS。Cisco QoS 考试 642-642 检测你对 QoS 特性的理解，以及“实施 Cisco 服务质量 (QoS)”课程中包含的配置。本书包含了 QoS 考试中的主题，并且提供了超出 QoS 课程范围的详尽解释。通过深入学习，你可以更为自信地参加考试，学习到的宝贵信息也可以帮助你在真实网络中实施 QoS。本书尽量将主题范围控制在 QoS 课程中，让你可以更为关注在考试中出现的内容。

在过去的几年中，Cisco 实际上有两个 QoS 课程，每个课程对应一项考试。随着 QoS 642-642 考试和同名课程的出现，Cisco 将两个课程合并到一个中。

本书前言部分将讨论 QoS 课程，其中包括考试中覆盖的主题，并解释你为什么会对这个考试感兴趣。

为什么要参加 QoS 考试？

很多人参加 QoS 考试是出于以下 3 个原因：

- Cisco 渠道合作伙伴专业化计划 (Cisco Channel Partner Specialization Program)；
- Cisco 专业认证计划 (Cisco Qualified Specialist Program)；
- Cisco 职业认证计划 (Cisco Career Certification Program)。

接下来的几个小节将介绍这几种计划，并解释其与 QoS 642-642 的关系。

Cisco 渠道合作伙伴专业化计划

参加 QoS 考试最常见的理由与 Cisco 渠道合作伙伴专业化计划有关。Cisco 将其代理商和服务合作伙伴称为渠道合作伙伴。这个计划的工作方式是：Cisco 通过渠道合作伙伴销售 90% 的产品（以美元计算）。因此 Cisco 会主动帮助渠道合作伙伴，使它们之间的工作更为有效。

Cisco 还格外关注客户满意度。因此 Cisco 会使用胡萝卜加大棒的方式激励渠道合作伙伴，使其员工拥有不同技术方向的专业化认证，这样有助于确保渠道合作伙伴的工程师知道应该为 Cisco 客户提供什么。举例来说，为了成为金牌合作伙伴，你需要获得特定分数。为了获得分数，你需要拥有一定数量的技术专业资质。为了获得专业化资质，你需要让员工获得不同角色的认证——举例来说，一个角色可能是售前工程师，另一个角色可能是热线客户服务代表。为了获得特定角色的认证，根据角色的不同，员工必须通过一个或多个认证考试。

不同的 Cisco 渠道合作伙伴角色、专业化资质、考试和其他内容，会让你感到困惑吗？当然会了。简而言之，渠道合作伙伴需要获得足够的分数，才能与 Cisco 签订下一级合作伙伴关系（顺序为总代、银牌和金牌）。即使渠道合作伙伴不希望与 Cisco 签订下一级合作伙伴关系，也可以利用这些渠道合作伙伴技术专业资质，提高竞争力。

在本书出版时，Cisco 有两个合作伙伴专业化资质需要 QoS 考试。这两个专业化资质分别是“Cisco IP Telephony Services”和“Cisco IP Communications Express”。前者专注于 Cisco IP 电话通讯的专业技能，后者专注于 Cisco CallManager Express 产品。

公司为了获得某个专业化资质，必须有特定数量的员工通过相应考试。通过了相应考试的员工能够胜任该工作角色。以 Cisco IP Telephony Services 专业化资质为例，其中一个工作角色是“Cisco IP Telephony Design Specialist”。Cisco 合作伙伴为了获得这个专业化资质，至少要有有一个员工满足这个工作角色。为了获得这个工作角色，这个员工必须通过三项考试，其中一项就是 QoS 考试。

从大局看，假设合作伙伴希望销售并服务于 Cisco IP 电话通讯产品。获得了 Cisco IP Telephony Services 专业化资质，Cisco 合作伙伴能够更为紧密地与 Cisco 合作，并通过专业化资质，获得客户的信任。

为了获得专业化资质，Cisco 渠道合作伙伴必须满足表 0-1 中的工作角色要求。

表 0-1 Cisco IP Telephony Services 专业化资质：角色和要求

角色	考试/认证要求
设计工程师 (数据) (需要 2 名)	CCDA*
	Telephony Fundamentals Exam (#9E0-400)
	Enterprise Voice over Data Design (#9E0-412 EVODD)
	Cisco IP Communications Exam (#9E0-441 CIPT)
	Implementing Cisco QoS Exam (#642-642 QOS)
	Cisco Unity Engineer Exam (#9E0-805 UNITY)
	一位员工必须是 CCIE，另一位必须是 Microsoft MCSE (Win2000 和 Exchange 2000)

续表

角色	考试/认证要求
实施工程师 (需要 2 名)	CCNA Telephony Fundamentals Exam (#9E0-400) Cisco Voice Over Frame Relay, ATM and IP Exam (#9E0-431 CVOICE) Cisco IP Communications Exam (#9E0-441 CIPT) Cisco Unity Engineer Exam (#9E0-805 UNITY) Implementing Cisco QoS Exam (#642-642 QoS)
设计工程师 (语音)	不需要 QoS 考试; 未列出其他考试信息
项目经理	不需要 QoS 考试; 未列出其他考试信息
业务经理	不需要 QoS 考试; 未列出其他考试信息

*可以由其他更高级的认证替换, 比如用 CCNP 代替 CCDA, 或者用 CCIE 代替 CCNP

从表 0-1 可以看出, 合作伙伴必须分别有两名员工满足“设计工程师 (数据)”和“实施工程师”的工作角色, 才能满足专业化资质的部分要求。为了满足这些工作角色, 合作伙伴需要有 4 名员工通过 QoS 考试和其他列在表中的考试。

Cisco 还提供了“Cisco IP Communications Express”专业化资质, 这个专业化资质更专注于与 Cisco CallManager Express 产品相关的问题。表 0-2 列出了工作角色和相应要求。

表 0-2 Cisco IP Communications Express 专业化资质: 角色和要求

角色	考试/认证要求
系统工程师	CCDA* 满足以下 Cisco IPT Express 专家要求: Cisco Voice Over Frame Relay, ATM and IP Exam (#9E0-431 CVOICE) Implementing Cisco QoS Exam (#642-642 QoS) Cisco Call Manager Express (#644-141 CME)
实施工程师	CCNA* 满足以下 Cisco IPT Express 专家要求: Cisco Voice Over Frame Relay, ATM and IP Exam (#9E0-431 CVOICE) Implementing Cisco QoS Exam (#642-642 QoS) Cisco Call Manager Express (#644-141 CME)
客户经理	不需要 QoS 考试; 未列出其他考试信息

*可以由其他更高级的认证替换, 比如用 CCNP 代替 CCDA, 或者用 CCIE 代替 CCNP

简而言之, 如果你为渠道合作伙伴工作, 并且设计、销售或实施 IP 电话通讯解决方案, 你将很有可能被要求获得表中所列的工作角色认证。因为 IP 电话通讯专业化资质中的一些工作角色要求 QoS 考试, 因此你需要通过这个考试。

Cisco 专业认证

对于从事任何网络互联工作的网络工程师来说, Cisco 专业认证 (Cisco Focused Certification) 都有助于获得知识和技能。网络工程师可以凭此“证明”他们了解某些技术。在简历中添加适当的认证, 有助于找到好工作, 无论是在其他公司还是在本公司。对于经

常与客户和用户打交道的网络工程师来说,拥有适当认证,有助于说服销售,并使其说服客户雇佣你的公司来完成咨询工作。

Cisco 提供了多种认证,其中包括 Cisco 专业认证计划中的一系列认证。Cisco 专业认证关注某一个特定的技术领域,要求通过与该技术领域相关的多项考试,才能获得相应认证证书。与 Cisco 职业认证相比,CQS 认证的目标是让工程师能够证明他们在某个技术领域的知识和技能,Cisco 职业认证中包含的主题更广泛。

共有 4 项不同的 Cisco 专业认证需要 QoS 考试,而且这 4 项 Cisco 专业认证都专注于 IP 电话通讯领域。表 0-3 列出了这些认证和要求的考试。

表 0-3 要求 QoS 考试的 Cisco 认证的专家认证

角色	考试/认证要求
Cisco IP 电话通讯设计专家	CCDA* Enterprise Voice over Data Design (#9E0-412 EVODD) Implementing Cisco QoS Exam (#642-642 QoS)
Cisco IP 电话通讯支持专家	CCNP* Cisco Voice Over Frame Relay, ATM and IP Exam (#9E0-431 CVOICE) Cisco IP Communications Exam (#9E0-441 CIPT) Implementing Cisco QoS Exam (#642-642 QoS)
Cisco IP 电话通讯运营专家	CCNA* Deploying QoS in the Enterprise Exam (#9E0-601 DQoS) Cisco IP Telephony Troubleshooting Exam (#9E0-422 IPTT)
Cisco IP 电话通讯 Express 专家	Cisco Voice Over Frame Relay, ATM and IP Exam (#9E0-431 CVOICE) Implementing Cisco QoS Exam (#642-642 QoS) Cisco Call Manager Express (#644-141 CME)

*可以由其他更高级的认证替换,比如用 CCNP 代替 CCDA,或者用 CCIE 代替 CCNP

所有这 4 项 Cisco IP 电话通讯相关的 CQS 认证都需要的考试只有 QoS 考试。由于 Cisco 渠道合作伙伴 IP 电话通讯专业化资质中的技术角色要求 QoS 考试,因此很多工作于 IP 电话通讯或 IP 语音 (VoIP) 领域的工程师都需要参加这项考试,如果他们需要被认证的话。

你可能注意到了,Cisco 专业认证的考试要求与渠道合作伙伴角色的考试要求非常相似。事实上,将表 0-3 中的 Cisco 专业认证考试要求与表 0-1 和表 0-2 中的渠道合作伙伴认证考试要求相比,会发现表 0-3 中的要求是另两个表的子集。Cisco 表示,随着时间的发展,合作伙伴专业化资质中的工作角色需求将会融合到 Cisco 专业认证的需求中,即工作角色的要求会由 Cisco 专业认证资质来定义。

Cisco 渠道合作伙伴技术专业化资质和 Cisco 专业认证计划的更多内容请参考以下网站: <http://www.cisco.com/go/partner>。

Cisco 认证网络专家 (CCIP)

Cisco 主要的认证集中在 Cisco 职业认证项目中。这个项目中包含了大多数受欢迎的认

证,其中包括 Cisco 网络工程师认证 (CCNA)、Cisco 资深网络工程师认证 (CCNP) 和网络专家认证 (CCIE)。

数年间, Cisco 推出了更多的资深工程师认证。最初, Cisco 提供 CCNP 认证, 要求工程师具备介于基本 CCNA 与高级 CCIE (路由/交换认证) 之间的能力。现在, Cisco 推出了 CCDP (设计)、CCSP (安全) 和 CCIP (SP) 认证。

QoS 考试是 CCIP 认证考试的一部分。CCIP 认证对考试的要求 (出版时) 如下。

- Building Scalable Cisco Internetworks (BSCI) - 642-801 BSCI
- Implementing Cisco Quality of Service (QoS) - 642-642 QoS
- Configuring BGP on Cisco Routers (BGP) - 642-661 BGP
- Implementing Cisco MPLS (MPLS) - 642-611 MPLS

获得 CCIP 认证的主要动力是什么? 最显而易见的理由是丰富你的简历。而且, Cisco 允许你用 CCIP 来代替某些认证需求中的 CCNP 认证。再者, Cisco 合作伙伴资质有时要求 CCIP 或使用 CCIP 代替其他认证需求。

很多人参加 QoS 考试是在 Cisco 合作伙伴工作期间, 为了满足工作角色的要求。但个人也可以通过 QoS 考试来丰富简历内容, 即使工作中并没有相应要求。

实施 Cisco QoS 的考试 642-642

QoS 考试共计 90 分钟, 由 VUE (<http://www.vue.com>) 或 Prometric (<http://www.2test.com>) 认证考试机构举办。考试通常包含大约 45~55 道题 (随着时间的发展, 考试时长和题目数量可能会发生变化, 请通过 cisco.com 确认最新信息)。

Cisco 在其网站上提供了 QoS 考试涵盖的主题; 在这里再次列出相关信息。与很多 Cisco 考试一样, QoS 考试覆盖 Cisco QoS 课程中的主题, 因此从 Cisco 培训合作伙伴 (Learning Partner) 或 Cisco 资助的组织参加 QoS 课程, 将有助于通过这项考试。

注释: 考试时长、题目数量, 甚至考试覆盖的主题都可能在考试号码不变的前提下, 发生变化。请通过 cisco.com 确认最新信息。

考试的主题如下。

IP QoS 基础

- 给出一个融合网络的现状描述; 指出有可能导致服务质量降低的问题; 解释如何解决这些问题。
- 定义术语服务质量 (QoS, Quality of Service); 指出并阐释在融合网络中实施 QoS 的关键步骤。

IP QoS 组成部分

- 罗列并解释在网络中提供 QoS 的模型。

- 解释 DiffServ 模型的目的和功能。
- 描述 IP 包头中 DSCP 字段的基本结构和用途。
- 定义并解释 DSCP 中使用的不同逐跳行为。
- 解释在一个网络中，基于 DSCP 的设备和基于 IP 优先级的设备是如何共同工作的。
- 给出一些 QoS 行为；将 QoS 行为正确匹配到实施 QoS 的各种机制；指出通常在网络中的什么位置使用不同的 QoS 机制。

模块化 QoS CLI 和 AutoQoS

- 给定一个需要 QoS 的网络，解释如何使用 MQC 来实施 QoS 策略。
- 解释 AutoQoS 如何用来部署 QoS 策略。

分类和标记

- 解释如何使用数据链路层和网络层标记，来定义服务类别和表示不同服务类别的应用。
- 给定一个网络和 QoS 问题的描述，使用 MQC CLI 命令来分类数据包。
- 给定一个网络和 QoS 问题的描述，使用基于类的标记，将数据包分配到指定的服务类别中。
- 描述基于网络的应用识别（NBAR）的功能。
- 描述在不同的 VPN（IPSEC、GRE、L2TP）配置中，预分类的作用。
- 描述 QoS 信任边界，根据分类和标记，解释信任边界在 LAN 中的重要性。
- 指出在 Cisco L2 和 L3 交换平台上，可用的分类和标记选项。

拥塞管理方法

- 罗列并解释不同的队列算法。
- 解释在 Cisco 路由器上，硬件和软件队列系统的组成部分；解释配置和拥塞对它们的影响。
- 描述使用 WFQ 来实施 QoS 的优势和劣势。
- 解释基于类的 WFQ（CBWFQ）的目的和特性。
- 解释低延迟队列（LLQ）的目的和特性。
- 指出在 Cisco 路由器上配置和监测 LLQ 的 Cisco IOS 命令。
- 描述并解释 Cisco Catalyst 2950 交换机上可用的不同队列能力。

拥塞避免方法

- 描述将尾部丢弃作为拥塞控制机制的缺陷。
- 描述 RED 流量集的组成部分。
- 描述加权随机早期检测（WRED）；描述如何通过 WRED 预防拥塞。

- 指出配置和监测基于 DSCP 的 CB-WRED 的 Cisco IOS 命令。
- 解释在 Cisco IOS 中，ECN 如何与 WRED 协同工作。

流量限速和整形

- 描述使用流量限速和流量整形进行流量调节的目的；区别两者的特性。
- 解释网络设备如何使用单速率或双速率、单令牌桶或双令牌桶数学模型，来测量流量速率。
- 指出配置和监测单速率和双速率 CB 限速所需的 Cisco IOS 命令。
- 指出配置和监测基于百分比的 CB 限速所需的 Cisco IOS 命令。
- 解释如何使用两个速率限制（平均速率和峰值速率）来限制流量速率。
- 指出配置和监测 CB 整形所需的 Cisco IOS 命令。
- 指出在帧中继接口，配置和监测帧中继自适应 CB 整形所需的 Cisco IOS 命令。

链路有效性机制

- 解释各种链路有效性机制及其功能。
- 指出配置和监测 CB 头部压缩所需的 Cisco IOS 命令。
- 给出一组链路速率并指定延迟需求，决定每个链路速率使用的分片大小，指出 VoIP 数据包的典型延迟需求。
- 指出配置和监测带有交叉特性的多链路 PPP 所需的 Cisco IOS 命令。
- 指出配置和监测 FRF.12 所需的 Cisco IOS 命令。

QoS 最佳做法

- 解释不同应用类型对 QoS 的需求。
- 罗列常用的启用流量类别，并指出每个流量类别的延迟、抖动、丢包和带宽需求。
- 解释在园区 LAN 中实施和配置 QoS 的最佳做法。
- 解释在 WAN 客户边界（CE）和运营商边界（PE）路由器上实施和配置 QoS 的最佳做法。

注释：列表中的内容来自 Cisco 网站，网址如下：http://www.cisco.com/warp/public/10/wwtraining/certprog/testing/current_exams/642-642.html。

对 QoS 考试主题的解释

QoS 考试主题与 Cisco 为其他考试列出的考试主题一样，都使用“布鲁姆认知领域的分类法（Bloom's Taxonomy of the Cognitive Domain）”准标准中定义的行为词语。布鲁姆分类法定义了词语的标准用法，教育工作者在创建可能目标时使用这些词。布鲁姆分类法中的目标定义了学习者在完成课程之后，应该完成的任务。

因此在你查看考试主题的时候,要注意行为词。如果你希望查看布鲁姆分类法的介绍,可以在 Internet 上搜索,你会找到很多匹配条目。我最爱的快速术语查看表是这个:<http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/bloom.html>。考试主题中的行为词很好地暗示了在参加考试前,你需要具备什么级别的知识和技能。举例来说,如果课程目标使用了“罗列”这个行为词,表示你应该能够列出特性;如果使用了“配置”,表示你应该知道所有与之相关的配置命令,并且知道如何使用这些命令。“排错”意味着你需要知道这一主题中所有 **show** 和 **debug** 命令的作用。

举一个具体的例子,在流量限速和整形一节,最后一个考试主题是这样的,“指出在帧中继接口,配置和监测帧中继自适应 **CB** 整形所需的 **Cisco IOS** 命令。”因此你最好知道自适应 **CB** 整形的配置,而不仅仅了解其概念。

布鲁姆分类法在你准备考试的学习中意味着什么?它意味着你应该关注考试主题里的行为词,确保你能够完成主题描述中的任务。理想状态下,考试中的问题也会采用相同的规则。但有些问题并不是这样。在你尝试确定你的学习策略并且选择关注的主题或基本主题时,你无疑应该解释一下考试主题的含义。

除此之外,**Cisco** 表示过去所有认证考试中的考试主题全都是参考。**Cisco** 努力让题库中的问题符合考试大纲的要求,但让每个题目和每个考试都达成这一目标有些困难。因此你可以看到有些问题超出了考试主题的范围或者深度。但如果你跟着 **Cisco** 考试主题“参考”来学习,你应该能够很好地把握考试主题的范围和深度。

关于 QoS 642-642 考试认证指南

这一部分简短地展示了本书的内容和主要目标,还提出了你在使用本书时会遇到的一些特性。

本书目标

毫无疑问,本书的主要目标是帮助你通过 **QoS** 认证考试。但是实现这一目标的方式遵从 **Cisco Press** 考试认证指南的宗旨,即通过对知识的深入理解,帮助读者通过考试,而不是简单地帮助读者记忆多选题的答案。

为了实现这一目标,本书主要章节覆盖了 **QoS** 考试的全部主题,偶尔提到一些考试范围之外的主题,也只是为了强调一下而已。本书介绍的概念比 **QoS** 课程教授的主题要深,这样能使你更有自信地通过考试。

本书第二个目标是帮助你准备 **CCIE** 路由交换和 **CCIE** 语音考试。虽然在写本书第一版的时候,并没有树立这一目标,但在很多人发现本书对于准备 **CCIE** 考试也很有帮助之后,我们将其设立为第二目标。但第二版实际上覆盖了更少的主题。因为 **CCIE** 考试覆盖的 **QoS** 主题更广,因此我们保留了前一版中的一些材料,放在随书附赠的 **CD-ROM** 中,准备 **CCIE** 考试的读者可以从中获取有用材料。

第三个目标不太明显。在通过写作帮助你们通过考试的同时,我们也希望本书能够

有助于使用 Cisco 设备来部署 QoS 工具的人们。我们希望准备考试的读者将本书当作案头参考；对于不参加考试的读者，我们希望本书能够帮助你深入学习 QoS 并真正理解 QoS。

在最近几年的 DQoS 课程教学工作中，常听学员询问有没有更多的 QoS 相关材料，可见 QoS 书籍很少。本书填补了这一空缺，为 Cisco QoS 提供了全面参考。

本书组织

本书包含 10 个核心章节，其名称与 QoS 考试主题相对应。对于 QoS 考试考生来说，你可以从第 1 章通读到第 10 章。

第 1~3 章介绍了不同类别 Cisco QoS 工具的核心背景信息。

第 4~8 章介绍了各种主要的 QoS 工具类型，包含这些工具的概念和配置。

第 9 章特别介绍了如何解决 LAN 交换机上的 QoS 问题，按照考试的要求扩展了知识范围和深度。

第 10 章介绍了 QoS 课程材料中描述的 QoS 最佳做法相关内容。要在 www.cisco.com 查询考试最新的变化。

附录 A 提供了第 1~10 章“我已经知道了吗？”问题的答案和 Q&A 部分的答案。

除此之外，随书附赠的 CD-ROM 中还有附录 B “Additional QoS Reference Materials”、附录 C “Voice Call Admission Control Reference”和附录 D “LAN QoS Reference”。这 3 个附录为 CCIP 考生提供了必要的 QoS 知识。

接下来的部分简短介绍了每章内容。

■ 第 1 章，“QoS 概述”

QoS 能够影响网络流量的参数特征。为了理解其他章节中讨论的 QoS 概念和配置，你必须知道哪些参数可以被修改：带宽、延迟、抖动和丢包。不同类型的流量拥有不同的带宽、延迟、抖动和丢包需求。第 1 章定义了 QoS 术语；解释了与带宽、延迟、抖动和丢包相关的概念；指出了数据、语音和视频流量的流量特征。

■ 第 2 章，“QoS 工具和架构”

Cisco 在路由器 IOS 中提供了大量 QoS 工具。在准备考试期间，其中一个最大的挑战就是记忆所有工具，以及记住每种工具提供什么特性。第 2 章一开始罗列并描述了工具类别，然后罗列出每项工具。后续章节深入介绍了每类工具。

QoS 工具通常会遵从两个 QoS 架构理念之一。这两个架构称为差分服务和集成服务。本章第 2 部分解释了这两个架构。

■ 第 3 章，“MQC、QPM 和 AutoQoS”

IOS 中最好的 QoS 工具如今都使用同一组 CLI 命令，即模块化 QoS CLI，也称为 MQC。本章一开始先解释 MQC，并展示如何使用 MQC 命令来配置 QoS。

本章另一个主要的主题是 AutoQoS，它会根据 Cisco 为网络中的 VoIP 流量设立的 QoS 最佳做法，自动配置 QoS 特性。本章还介绍了一些相关的小主题，比如 QPM。