

## Cisco 如何升级其无线基础结构

新一代 WLAN 拓宽了覆盖范围，提高了成本节省、安全性和生产率。

**Cisco IT 案例分析/无线/下一代无线 LAN 升级：** Cisco®的员工队伍在办公室的移动性极强，几乎每个员工都有公司配备的笔记本电脑并装备无线接口卡。此案例分析描述的是采用“Cisco 统一无线网络解决方案”，对内部无线 LAN ( WLAN ) 进行升级。此次升级到新一代 WLAN 架构，从而实现了更高的带宽和更广的用户覆盖范围，显著而持续地节省了成本，提高了员工效率。Cisco 的客户可以汲取 Cisco IT 在该方面获得的实践经验，以满足其类似的企业需求。

**“我们的目标是部署一个适合用作主要接入媒介的企业级即时响应式无线网络。就短期而言，我们希望支持至少 50% 的采用无线接入作为日常网络接入方法的用户。从长期看，这个比例应该会继续提高。”**

- Oisín Mac Alasdair，Cisco IT 计划经理，无线战略与架构

### 背景

2000 年，Cisco® IT 设计和部署了全球 WLAN 基础结构，供所有 Cisco 办公处使用。起初，WLAN 是作为辅助网络设计的，用于间歇性数据传送，后来非常受到 Cisco 的高移动性员工队伍的喜爱。在两年的时间内，将近 25% 的 Cisco 员工将 WLAN 用作主要的网络接入媒介，而且还有很多员工使用了各种无线语音服务。

随着用户采用量的持续增加，到 2005 年，WLAN 基础结构的升级需求已变得非常明显。最初的辅助网络现已被绝大多数 Cisco 员工视为业务关键要素，有 81% 的用户将 WLAN 描述为对他们日常生产率“关键”或“极其重要”。原来的基础结构已到了使用期的尽头，很多组件市面不再出售或不受支持。此外，Cisco 业务经理也在要求实施服务可用性和运作方面的改进；此次基础结构的升级目标包括：降低支持成本，提高稳定性和安全性，并增加“服务水平协定 SLA”。对当今的业务环境而言，也许最重要的原因就是，现有的 WLAN 已无法提供高水准无线语音和视频流量所需的性能和稳定性。

### 挑战

Cisco IT 面临的挑战就是继续提供全球无线 LAN，使其能够用作主要的接入媒介，提供更高带宽并覆盖更多的用户，同时满足本公司的业务要求。另外，新一代 WLAN 还需要提供本地化的无线语音和视频支持，并确保高水平的可接入性、可用性，增强安全性以减少影响服务的事件发生。（表 1）

Table 1. Cisco IT 为新一代 WLAN 架构确立的目标

可接入性	可用性	安全性
<p>针对 60,000 多名活动用户，拓展 WLAN 的覆盖范围、可接入性和性能</p> <p>支持将 WLAN 用作面向所有业务应用的主要网络接入媒介，并在各种设备上实现，使用户体验与有线网络相近。</p> <p>为访问者提供管理有序的、安全的、授权的 Cisco 品牌化互联网接入。</p> <p>在一些选定的园区提供室外覆盖。</p>	<p>实现新的 WLAN 网络管理工具套件，从而实现服务影响性事件的可视化。</p> <p>支持各种新功能，例如，快速第 2 层漫游 ( Layer 2 roaming )、呼叫准入控制 ( CAC ) 和服务质量 ( QoS )。</p> <p>实现自配置、自修复的 WLAN 基础结构，提高服务可用性，并通过降低运作支持要求，减少总拥有成本。</p>	<p>通过无线频率扫描，检测非法接入点，强化对安全性攻击和知识产权损失的抵抗能力。</p> <p>支持 802.11i 安全标准。</p> <p>支持 Wi-Fi 保护接入(WPA)和 WPA2 安全互操作性标准。</p>

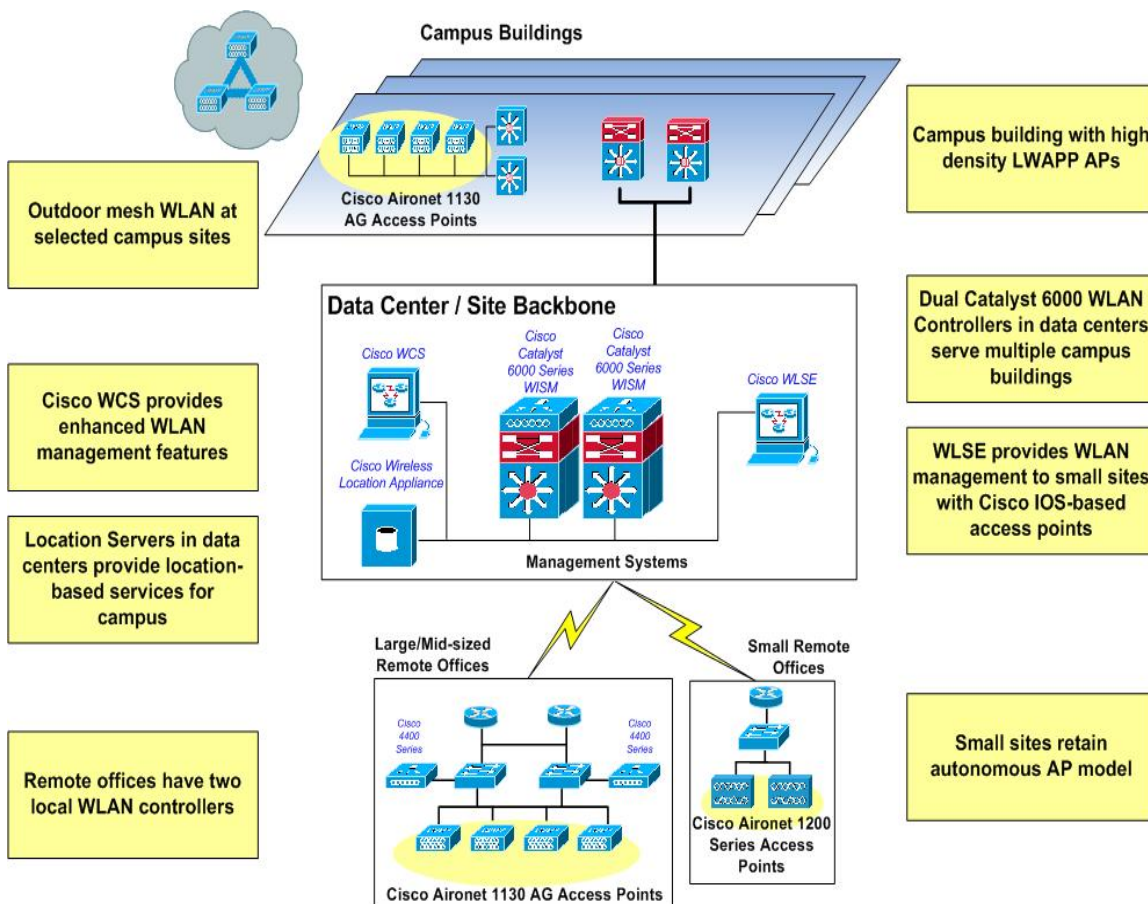
“我们的目标是部署一个适合用作主接入媒介的企业级立即响应式无线网络，” Cisco IT 无线战略与架构计划经理 Oisín Mac Alasdair 如是说。“就短期而言，我们希望支持至少 50% 的以无线接入作为日常网络接入方法的用户。从长期看，这个比例应该会继续提高。”

## 解决方案

Cisco 的新一代 WLAN 计划始于 2006 年 5 月，此计划的内容是将 Cisco IT 现有的室内无线网络基础结构改造为具有更高可用性、稳定性和安全性的网络。Cisco IT 将增加接入点数量 - 从 3100 增加到超过 6000 - 分布于全世界 300 多个 Cisco 场所，并部署最新的智能化、全整合型 Cisco 无线产品。

新一代 WLAN 基于 Cisco 的统一无线网络解决方案，它综合了集中式 Cisco 无线 LAN 控制器和启用了轻量级接入点协议 ( LWAPP ) 的接入点以及基于 Cisco IOS® 软件的分布式自主接入点。( 图 1 )

Figure 1. Cisco WLAN 升级项目的整体架构从 Cisco 总部校园一直延伸到各小型销售办公室/代表处。

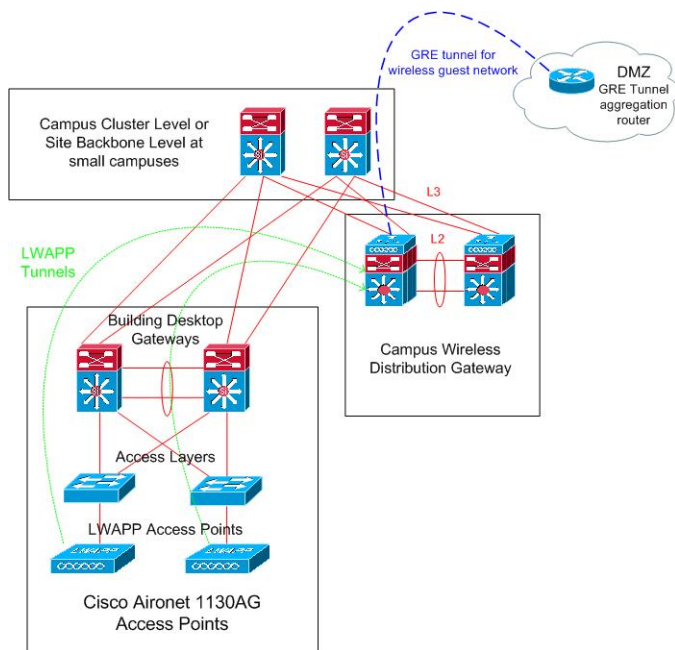


**思科美国园区室内场所。** 在全球各主要思科园区，新型 WLAN 设计采用了 100 个或更多的 Cisco Aironet® 1130AG Series 接入点。Cisco Aironet 1130AG Series 是这些大型场所的理想选择，因为它能够提供各种企业级功能，例如，高性能的 802.11a 和 802.11g 无线电射频模块、集成天线，以及符合 802.11i 安全标准。

校园建筑采用了两个或更多 Cisco Catalyst® 6500 Series 交换机和无线服务模块 ( WiSM )，授权的用户流量经 LWAPP 通道传送，而访客流量经通用路由封装 ( GRE ) 通道传送。

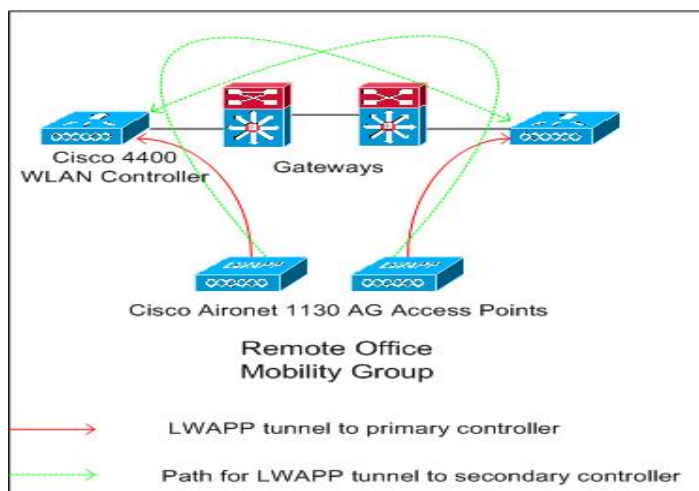
WLAN 通过各种内部系统和 Cisco 无线控制系统 ( WCS ) 进行管理，后者为无线 LAN 的部署计划、检测和控制提供了综合工具。( 图 2 ) 安装于 Cisco 数据中心的位置服务器，可允许提供和管理基于位置的用户服务。

Figure 2. 采用 Cisco 新一代 WLAN 架构的校园场所设计



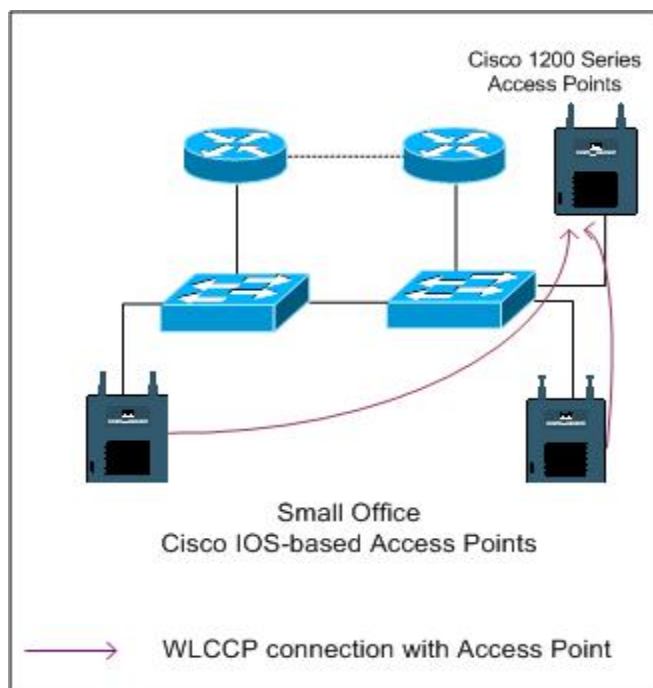
**思科美国大中型外地办事处。** 大中型外地办事处也将采用集中式 WLAN 解决方案，配备 98 个 Cisco Aironet 1130AG Series 接入点，这些接入点均由双 Cisco 4400 系列无线 LAN 控制器设备进行控制，并采用 Cisco WCS 进行管理。（图 3）Cisco 4400 系列控制器对整个办事处的 WLAN 功能进行管理，例如，安全方针、侵入预防、Auto RF、QoS 和移动性。

Figure 3. 大中型外地办事处的 WLAN 设计也基于集中式架构。



**思科美国小型外地销售处。** 最小的办事处将使用最多 4 个 Cisco Aironet 1200 系列接入点，并运行 Cisco IOS® 软件。不需要本地 WLAN 控制器，因为有专用接入点提供无线域服务。这些小型办事处的 WLAN 将采用 Cisco 无线 LAN 解决方案引擎（WLSE）进行管理。（图 4）

Figure 4. 小型办事处所实现的 WLAN 采用了分布式设计，以实现自主性运行和管理



**无线客户端 PC。** 与 WLAN 架构的全球升级一起，将在所有客户端 PC 提供“Cisco 安全服务客户机软件(Secure Services Client)”支持。采用了统一验证框架，允许 Cisco IT 实施面向所有设备的单一客户机标准化，从而简化了支持要求，降低了本公司无线网络的总拥有成本。“Cisco 安全服务客户机”还兼容各种无线适配器，这些适配器支持 Cisco 认证的扩展 (CCX) 计划。**新功能。** 新的 WLAN 架构支持各种更高功能，例如，基于位置的服务；改进的客户接入；完善的面向双频/双模手机和其它用户设备的无线语音服务；以及园区场所的室外覆盖。另外，该架构还实现了基于集成无线入侵检测系统 (IDS) 的安全性、完善的非法接入点检测、以及 Wi-Fi 保护接入 (WPA2) 和无线网络准入控制 (NAC) 等安全功能。

## 结果

到 2006 年末，Cisco 设在加利福尼亚州圣何塞的总部园区已完成了 WLAN 升级，而其它地点的部署工作正在进行之中。将近 40% 的 Cisco 员工在总部工作，该园区最先取得的成功效果也预示了全球部署将会取得的价值。

有了新一代 WLAN 和 Cisco 统合无线网络解决方案，Cisco 员工将会获得更好的无线网络体验。此外，Cisco 还将获得成本节省、更高的网络稳定性和生产率持续提高等优势。

**用户带宽增加了 600%。** 该计划的重大优势之一就是总计无线带宽提高了 600%，每个地点实现的接入点数量将近翻了一番，并采用了更高带宽协议。先前，Cisco WLAN 曾基于 802.11b 标准，最多可提供 11 Mbps 的带宽，综合各种实际因素后，数据吞吐率大约为 6 Mbps。另外，用户与接入点的比率为 25:1，按充分利用的接入点考虑，每个用户产生大约 245 kbps 的带宽。

新一代 WLAN 基础结构支持 802.11a 和 802.11g 标准，最多可提供双 54 Mbps 的带宽，综合各种实际因素后，数据吞吐率大约为双 25 Mbps。通过增加每个地点的接入点数量，大多数情况下，用户与接入点的比率将达到 15:1。按单

一无线电接口（单频）考虑，这一配置可产生每个用户 2.3 Mbps 的带宽。

另外，新的 WLAN 支持面向客户机和接入点的 2.4 和 5 GHz 频带，从而获得了带宽优势。相比之下，最初的 WLAN 仅支持 2.4GHz 频带的通信。

**更高的可用性和可靠性。** 有若干因素造就了 WLAN 的高可用性和可靠性。新的 WLAN 架构采取了更具弹性的设计，它提高了无线网络的稳定性和安全性。现在，对报告的问题能够更快做出响应（位于优先级 2 服务层），因为 WLAN 被视为对日常运作起到重要作用。初始数据表明，新的 WLAN 能够将影响用户服务的事件减少 95%。这一结构显著高于 Cisco IT 提出的将服务影响性事件减少 75% 的目标，并且根据推算，每年可节省成本超过 140 万美元。此外，新一代 WLAN 提供了更灵活的管理功能，并且能够自动修复和检测各种威胁，例如，未经授权的接入点。

**运行优化。** “我们有望持续实现 30% 的运作费用减少，这远远高出我们预测的 10% 节省，” Mac Alasdair 说。这些费用节省中，仅人员成本一项就超过了 120,000 美元，节省主要是通过采用 Cisco WCS 实现的，它能够提供主动的 WLAN 支持。其它的费用降低指标包括平均维修时间（MTTR）的缩短，设立并扩大支持职能的情况减少，并提高了无线网络的安全性和易管理性。

**新的安全功能。** 此次升级引入了无线侵入检测和预防功能以及针对非法接入点的 RF 检测，同时，保持了当前的用户授权和验证方面的系统和协议。此外，还引入了对“管理帧保护（MFP）”的支持以及与“Cisco 安全检测、分析和响应系统（Cisco Security MARS）”的集成。

**面向用户的新服务。** “新一代无线 LAN 将允许我们实施 Cisco IT 计划中的若干新技术，例如，基于位置的服务和基于 RF 的非法接入点检测，” Cisco IT 工程师兼新一代 WLAN 项目技术骨干 Sergey Shitov 说，“此外，无线接入还首次覆盖到部分室外区域，允许员工在不同建筑物间移动的同时继续保持通信。” Mac Alasdair 说，“为了支持无线语音和视频，我们需要更加健壮的网络，以确保提供用户所预期的通信质量。我们的新无线 LAN 支持各种高质量的功能，例如，快速第 2 层漫游（Layer 2 roaming）、呼叫准入控制（CAC）和 QoS，这是以前版本所无法实现的。

表 2 中列出了 Cisco 的原始 WLAN 部署与新一代 WLAN 之间的差异。

**Table 2.** 原始版和升级版 Cisco 无线网络的特性

解决方案所属领域	Cisco 室内 WLAN，2005	Cisco 新一代 WLAN，2007
基础结构	3100 多个接入点：75% 为 Cisco Aironet 350 系列，25% 为 Cisco Aironet 1200 系列	6000 多个接入点，Cisco 统一无线网络解决方案和基于 LWAPP 与 Cisco IOS 软件的接入点。
覆盖范围	380 多个建筑物/现场，85 个国家 超过 50,000 个活动无线用户；每个接入点 25 个用户	建筑物内扩展的范围，以及大型校园的视为覆盖 超过 60,000 个活动无线用户，采用各种接入设备；每个接入点 15 个用户
服务质量	专有性增强分布式协调功能（EDCF）	Wi-Fi 多媒体（WMM）并计划迁移至 802.11e 标准
用户设备	大约 60,000 台无线 PC 客户机和大约 2000 台 Cisco 7920 IP 电话无线手机。主要采用 Cisco 适配器，但正在出现 Cisco 兼容扩展（CCX）客户机；将近 3000 台 PDA	兼容 CCX 的设备，如 PC 和 PDA 802.11 a/b/g 无线 IP 电话
安全性	用户验证、授权和统计（AAA）用 Cisco 安全访问控制服务器，可扩展验证协议 - 通过安全通道实现灵活验证（EAP-FAST），Cisco 密钥完整性协议（CKIP）和 WPA/临时密钥完整性协议（WPA/TKIP）	兼容 802.11i 的无线侵入检测系统（WIDS）；基于 RF 的非法接入点检测；管理框架保护（MFP）；与 Cisco CS-MARS 集成；继续支持安全解决方案，包括 EAP-FAST、WPA/TKIP 和 WPA2/高级加密标准（WPA2/AES）。
访客接入	Hotspot.cisco.com 门户，一个采用 Cisco 建筑物宽带服务管理器（BBSM）的全球解决方案，用于客户联网	与当前访客联网解决方案集成
管理	内部系统和 Cisco WLSE	

**持续生产率提高。** Cisco IT 于 2005 年进行的内部调查显示，通过采用无线接入，Cisco 员工平均每天节省的生产时间几乎可达到 1 个半小时。这一生产率上的提高对公司而言是一项巨大效益，每个用户每年可产生 24,000 美元的价值。

新的 WLAN 将持续提高生产率、降低电缆敷设成本，并允许员工共享工作空间。Cisco IT 预计，WLAN 的更大覆盖范围和更高稳定性，可以使主要的 WLAN 用户每天可附加节省 20 分钟的时间。对于升级版 WLAN 预期要服务的 12,500 个新用户而言，这些时间上的节省可使每个新用户每年节省大约 5700 美元的价值，新的生产率提高所产生的总价值约为每年 7100 万美元。

有关详细的调查结果，请参见《无线 LAN 优势的案例分析》，网址为：

[www.cisco.com/web/about/ciscoitwork/case\\_studies/wireless\\_dl7.html](http://www.cisco.com/web/about/ciscoitwork/case_studies/wireless_dl7.html)

## 获得的经验

Cisco 客户可以学习 Cisco IT 在初始 WLAN 部署和新一代升级工作中所获得的经验。

**法规性问题。** 世界部分地区要求采用不同的接入点和无线接口卡，因为某些国家可能没有批准 802.11a 标准，或者没有批准采用其最新版本。尤其是在一些属于新兴市场的国家，法规要求较为复杂，无线标准受到更多的控制。由于此类问题，Cisco 无法在所有国家采用相同的接入点模型。但这一差异并没有对新 WLAN 的支持要求或可实现的效益造成显著影响。

**过渡资源。** 部署新 WLAN 解决方案的过程中，要求具备一些运作性和支持性资源。在项目的架构和设计阶段，若干网络设计工程师创建了设计方案并进行了测试，并利用本地和远程试验室形成了所有必要的文件。此外，若干网络运行工程师还在试点场所实现了建议的设计方案，并进行了限定时间的测试，并且 Cisco 网络管理人员创建了与 Cisco IT 内部网络管理系统的接口。其他 Cisco IT 人员创建了技术文件，并在全球范围内开展了有关实现和支持工程师的培训。

在实现期间，若干项目经理对实现进度和活动进行了监督。新无线设备的安装由 Cisco 员工和外包方完成。

**室内与室外部署。** Cisco IT 针对室内和室外覆盖制订了独立的部署计划，并反映了范围、架构设计、用户需求以及服务水平期望等方面的差异。与安装新的室外接入设备相比，升级室内覆盖范围被赋予了更高的优先等级。

## 后续步骤：

新的无线 LAN 解决方案在整个公司内的实现预期在 2007 年年中完成。初步部署完成后，Cisco IT 计划实施各种完善，例如：

- 部署 Cisco 安全服务客户机软件，更换当前的无线客户机。
- 提高安全性、故障检测，以及针对服务影响性事件的自修复功能。
- 在各种用户设备上提供无线语音（Wi-Fi VoIP），并使其达到与有线 VoIP 相同的质量。
- 支持第 3 层漫游服务（Layer 3 roaming），实现各无线网络的覆盖连续性。
- 报告活动设备的存在状态和 RFID Wi-Fi 标签，并与客户设备交互，收集各种度量指标并排除故障。
- 使 WLAN 能够提供连续的视频服务。

## 有关更多信息

如需阅读整个案例分析，或获取其它有关各种业务解决方案的Cisco IT案例分析，请访问：Cisco IT内部：

[www.cisco.com/go/ciscoit](http://www.cisco.com/go/ciscoit)

## 注意

本出版物描述了 Cisco 如何从部署其自己的产品中收益。本文件所描述的结果和各种优点，可能涉及到很多因素；Cisco 不保证其它地方能够取得同等效果。

CISCO 按现行状态提供本文件，不提供任何形式的保证，无论明确的或是隐含的，其中包括对适销性或对任何用途的适合性的隐含保证。

某些管辖区不允许拒绝明确的或隐含的保证，因此本免责声明可能不适用于您。



**Americas Headquarters**  
Cisco Systems, Inc.  
San Jose, CA

**Asia Pacific Headquarters**  
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.  
Singapore

**Europe Headquarters**  
Cisco Systems International BV  
Amsterdam, The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

 CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco WebEx, the Cisco logo, DCE, and Welcome to the Human Network are trademarks; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn and Cisco Store are service marks; and Access Registrar, Aironet, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, COIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Fast Step, Follow Me Browsing, FormShare, GigaDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, iQuick Study, IronPort, the IronPort logo, LightStream, Linksys, MediaTone, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, Network Registrar, PCNow, PIX, PowerPanels, ProConnect, ScriptShare, SenderBase, SMARtNet, Spectrum Expert, StackWise, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, TransPath, WebEx, and the WebEx logo are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0809R)  
(Q) 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.