

Mc
Graw
Hill Education

网络新技术 系列丛书 中文版

Virtual LANs

虚拟局域网

Marina Smith 著

黄锡伟 王涛 译



清华大学出版社

网络新技术系列丛书(中文版)

虚拟局域网

Marina Smith 著
黄锡伟 王涛 译

清华大学出版社
北 京

Marina Smith

Virtual LANs

EISBN: 0-07-913623-0

Copyright © 1999 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition is published and distributed exclusively by Tsinghua University Press under the authorization by McGraw-Hill Education(Asia) Co., within the territory of the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体字翻译版由美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)独家出版发行。未经许可之出口视为违反著作权法,将受法律之制裁。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字 01-1999-2518

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

虚拟局域网/史密斯(Smith, M.)著;黄锡伟,王涛译.——北京:清华大学出版社,2003.11

(网络新技术系列丛书)

书名原文:Virtual LANs

ISBN 7-302-07643-X

I. 虚… II. ①史…②黄…③王… III. 虚拟网络:局部网络 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 106647 号

出 版 者:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

客户服务:010-62776969

责任编辑:马瑛珺 徐跃进

印 刷 者:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:15.25 字数:318 千字

版 次:2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-07643-X/TP·5605

印 数:1~3000

定 价:28.00 元

目 录

第 1 章 导论	1
1.1 VLAN 标准	1
1.2 网络管理	2
1.3 网络安全性	2
1.4 VLAN 优势及存在的问题	2
1.5 VLAN 系统供应商	3
第 2 章 虚拟组织	4
2.1 组织发展趋势	4
2.2 企业变化对 IT 技术的挑战	9
2.3 网络安全.....	10
2.4 技术支持.....	10
2.5 接入需求.....	11
第 3 章 网络基本结构	12
3.1 OSI 参考模型.....	12
3.2 LAN 标准	15
3.3 局域网类型.....	18
3.4 数据格式.....	22
3.5 网络中继设备.....	22
3.6 交换技术综述.....	25
第 4 章 虚拟局域网结构	29
4.1 VLAN 类型	30
4.2 自动化.....	42
4.3 VLAN 网络用户之间的信息传送	43
4.4 VLAN 若干问题	44
4.5 VLAN 设备	47
4.6 交换型网络和 VLAN 管理	47

第 5 章 VLAN 各种标准	52
5.1 背景	52
5.2 IEEE 802.1D	52
5.3 IEEE 802.1P	55
5.4 IEEE 802.1Q	57
5.5 IEEE 802.10	62
5.6 局域网仿真	63
5.7 MPOA	65
5.8 ATM 网上的经典 IP 协议	65
5.9 DHCP 和 BOOTP	66
5.10 ARP 和 ICMP	68
5.11 IPv6	69
第 6 章 虚拟局域网管理	76
6.1 虚拟局域网管理的必要性	76
6.2 交换网络中的业务流量管理	77
6.3 交换环境下 RMON 应用	86
6.4 业务量管理中的 ATM 交换	92
6.5 ATM 可管理性	100
6.6 网络建模和仿真	103
6.7 VLAN 管理的复杂性	108
第 7 章 安全性	126
7.1 交换型网络和 VLAN 的安全性	126
7.2 VLAN 作为安全域	137
7.3 产品类型	145
7.4 当前 VLAN 安全性的实现方法	150
7.5 高级 VLAN 安全性	151
7.6 安全性标准	155
第 8 章 优势、问题以及性能因素	158
8.1 VLAN 的优势	158
8.2 VLAN 中存在的问题	163
8.3 提高 VLAN 性能	171
8.4 VLAN 与广域网	172

第 9 章 目前市场产品	174
9.1 VLAN 制造商面面观	174
9.2 详细的实现说明	190
9.3 建议	224
第 10 章 展望未来	230
10.1 VLAN 会被取代吗	230
10.2 VLAN 将如何改变企业级网络	231
参考文献	232

第 1 章 导 论

在讲述虚拟局域网(virtual local area network, VLAN)技术之前,应当了解现有企业结构和运作方式(第 2 章)以及计算机网络特别是交换网络的概念(第 3 章),从第 3 章开始本书将讨论 VLAN 的概念和工作原理。

什么是 VLAN? 不同的厂商以及不同的 VLAN 实现方案带来不同的定义和理解,从一般意义上说,VLAN 是指位于不同局域网段上的计算机组成一个虚拟组,组内计算机之间的通信好像是处于同一个局域网中。更进一步说,VLAN 形成一个有限的广播域,VLAN 内成员可以接收到同一 VLAN 中其他所有成员发送的信息包,但却无法接收其他 VLAN 成员发送的信息包。VLAN 的所有成员组成一个独立于物理地址的广播域,可通过软件的方法对 VLAN 中成员进行增加、删除和修改,VLAN 成员之间通信无须进行路由选择。第 4 章将描述 VLAN 的不同类型及其运作方式。

1.1 VLAN 标准

对 VLAN 的理解和实现方法存在有很多的差异,为便于 VLAN 之间的互联和互通,有必要制定有关 VLAN 的标准。制定局域网(LAN)标准的任务主要是由 IEEE 承担,但是如果局限于 LAN 的范围,就会忽略其他一些网络组织的有关工作,如 ATM 论坛、因特网工程部(Internet Engineering Task Force, IETF)以及网络管理论坛。有关 VLAN 标准形成了一个较大的协议族,其中包括 IEEE 802.10、IEEE 802.1Q 以及 ATM 论坛推出的局域网仿真,相关的协议在第 5 章介绍。

在 VLAN 标准制定之前,一些厂家就推出了他们自己的 VLAN 系统,有的纯属专用 VLAN 系统,有的符合 IEEE 标准,却只是用于某种特殊用途如安全性的 VLAN 系统。ATM 设备供应商推出局域网仿真协议,也开始密切注意 VLAN 的发展。而与此同时, IETF 在 VLAN 系统中更注入了其他方面的功能,如动态 IP 分配,但不幸的是,当在基于 IP 地址的 VLAN 系统中引入 IETF 其他协议时,将会使 VLAN 变得非常复杂,甚至于无法运行。所以简单说,“这里有一个 VLAN 协议”并不能解决问题。在 VLAN 标准化过程中值得关注的问题有:

- 专用 VLAN 系统如何与新的标准兼容?
- 基于安全特征的 VLAN 系统如何修正,才能兼容其他相同功能的标准?
- 现有的 VLAN 系统如何修正,才能达到高级的网络互联标准?

除此之外,网络供应商、网络用户以及标准团体必须确定哪些是 VLAN 的必备特征,

哪些是 VLAN 可选特征。就目前而言,某些方案非常简单但却很有效,某些方案相当复杂却可使不同设备能够无缝地工作在同一环境中,而另一些方案只是出于商业目的对其他方案的一种修正。

1.2 网络管理

第 6 章将以简单网络管理协议(simple network management protocol,SNMP)和远程网络监控(remote network monitoring,RMON)标准为例介绍有关网络管理的基本概念。可以认为,配置高速交换局域网或者更高级 VLAN 技术的企业的目的是期望获得一个高效信息交流的环境。目前使用广泛的两种网络管理工具是协议分析仪(protocol analyzer)和 SNMP 管理器(SNMP manager)。其中,网络管理员使用协议分析仪跟踪和定位网络故障;同样网络管理员也可使用 SNMP 管理器“侦听”网络工作状态(“侦听”的概念将在第 3 章予以解释),当网络处于正常工作状态时,SNMP 管理工作站的任务是用于记录网络统计数据,并以便于解释的方式予以显示。RMON 协议一般用于对于远程设备状态信息的统计和检索,RMON 工具由 2 部分组成:代理和客户,一个代理可以同时为 10 个 RMON 组进行工作。人们利用 RMON 工具与具备分布式的数据采集和信息分析平台功能的网络管理系统,可以准确获得任意时刻网络的业务量状况、网络运营效率以及其他方面的参数。

1.3 网络安全性

网络价值体现在网络的巨额投资及其在企业中的重要地位,如何保护设备、网络与其上的信息、软件和硬件网络管理者职责以及网络体系安全性问题得到人们的普遍关注。网络的管理和自我管理的功能必须予以保护,否则网络会遭受有意或无意的破坏,VLAN 技术并没有增加网络的安全性,相反使得网络更易受到攻击。第 7 章介绍了网络安全的必要性以及针对现有 VLAN 结构的缺陷如何去改进和修正方法,例如在不同的 VLAN 系统中,工作方式越简单或越原始,管理员工作将越复杂,但网络安全性却得以保证;而基于策略的 VLAN 似乎可以支持网络安全性,但在事实上却无法完成这项功能。当 VLAN 中存在远程的用户访问时,网络安全性变得更为引人注目。第 7 章将进一步阐述在 VLAN 和仿真局域网(emulated LAN,ELAN)中实现安全性的机制、协议、设备以及相关标准。

1.4 VLAN 优势及存在的问题

VLAN 技术之所以受到网络厂家和用户的广泛注视是和现有的计算机网络发展的现状紧密相关的。许多大型网络开始转向交换结构,VLAN 技术可以提高网络的运行效

率并减少全交换网络(如多口网桥)中可能出现的问题^①,减小不同 VLAN 之间的广播流量,从而降低了网络构建成本。第 8 章中介绍 VLAN 这些优点,并提出相关的问题,如 VLAN 的互通性以及由于 VLAN 技术的引入而导致网络性能降低,这些问题必须通过人工的方法予以解决,也会导致网络运营成本进一步增大。

1.5 VLAN 系统供应商

现有安装的来自不同厂家的 VLAN 系统具有不同的特点,第 9 章中给出了 5 个比较主要的 VLAN 产品的供应商:3Com、Cisco、Bay 网络^②、Cabletron 和新桥网络。而其他厂家的系统虽然安装量相对小,但是由于这类产品涉及特定技术或覆盖所有的市场,所以这些厂家的产品仍必须予以关注。也有一些专注于交换设备公司,也有类似的产品推出,并在较小范围有应用。本书介绍的相关产品主要侧重的是与 VLAN 技术发展的关联,同时也会提及主要供应商的实施方案,并给出购买时的注意事项。

① 如 在 多 口 网 桥 转 发 分 组 信 息 传 送 时 , 可 能 会 出 现 的 广 播 风 暴 —— 译 者 注 。

② Bay 网络现被北方电信(Nortel)收购——译者注。

第2章 虚拟组织^①

社会在不断变化,如同人们所看到的那样,在我们享受更多的休息时间并花费更少时间去工作的同时也有成千上万的人在失业,每天都有许多职业在消亡,也有许多职业在产生或融合。综观社会发展,可以看到3种不同类型的贸易活动:

- 农业和矿业——源于人类赖以生存的土地;
- 工业(制造业)——原材料加工;
- 服务业——包括卫生、教育、治安(警察)等公共服务以及储蓄、零售和理发等私人企业的服务。

今天,更增加一种崭新的服务类型:信息,它可以从现有的人类活动中划分出来。如果表现为软件,则其应归属于制造业,但其基础并非制造业的原材料,而是人们脑力劳动的结果,这就意味着这种产品一旦产生,可以多次销售。更广泛意义上的信息产业包括报告、项目、工程管理等一切基于脑力劳动的人类活动,可以看到当今许多活动是和信息产业密切相关的,也就是说现在已进入了后工业时代——信息时代。

2.1 组织发展趋势

工作的性质和我们在生活中承担的角色在不断地变化,人们和人们所在的公司变得越来越灵活,这种灵活性表现在以下几个方面:

- 谁被雇佣?
- 什么时候工作?
- 如何工作?
- 工作的内容是什么?
- 在何处工作?
- 使用什么样的工具?
- 工作的场地在哪?

企业的性质发生变化,相应的信息技术(IT)结构也必须予以变化,下面从各个方面说明这些变化。

^① 虚拟组织是一个非专业术语,读者如果希望获得进一步信息可以阅读本书后面所列的有关参考文献。

2.1.1 谁被雇佣

企业的许多活动必须依靠被雇佣者而非雇佣者完成,企业的人员构成一般是 80% 的核心全职的劳动者加上 20% 的临时人员,但是这种比例关系在发生变化,甚至转变成为 20% : 80%,如图 2-1 所示。

1. 企业人员构成

企业中的人员仍必须划分为经理和一般员工,但两者比例发生变化。Dogma 曾说过,一个经理可同时管理的下属不应超过 5 个或 6 个,否则工作效率将大幅度下降。但当必须削减企业的运营成本时,可能将不得不打破这项处理规则,于是产生更加“平面”型的管理结构。在目前的企业环境中,即使在大型公司中,企业管理委员会和初级员工之间管理层至多为 4 层。根据管理层次不同,可有 3 种不同的公司结构:

- 塔型结构(即层次结构);
- 平面型结构(非直线型结构);
- 矩阵结构(项目组集合工作和交叉报告方式)。

塔型结构是 20 年前大型企业通常采用的管理模式,目前来看这是一种陈旧和资源浪费的组织方式。深受日本企业成功模式的影响,制造业工厂大多已过渡到以项目组为基础的平面型构架。而办公室的运作方式通常采用矩阵管理的平面型结构,经历交叉报告工作流程的办公室人员,在有意意见冲突时,可能会感受到混乱场面,但如果人们之间可进行很好地沟通,这种方式又可提高工作效率。

2. 产品、任务和设施管理

不同企业可以向社会提供不同形式的产品,主要包括:

- 产品类,企业向外界提供完整的处理过程,如零件生产厂商;
- 任务类,企业向外界提供特定一个或一组处理业务,如准备一份白皮书;
- 设施管理类,根据签订的合约给外界做任何事,从电器维护到清扫公司内部建筑,等等。

制造类产业通常处理对象是半成品或原材料,这是一种典型的产品类服务方式。日本汽车行业的许多零件是由小作坊生产的,而在 IT 领域中存在类似工作模式,许多公司采用 OEM(original equipment manufacturer)方式在其他公司提供的产品基础上附加自己的品牌(可能会增加特定功能),这种工作模式可以充分利用全世界范围内的劳动力价格的不平衡性,也直接降低了企业的风险和责任。

世界范围内的制造业正向即时(just in time, JIT)制造方向发展,这要求产品供货商和代理商在降低货存费用前提下仍能保证在用户需要时候立即予以供货,与此同时分销商、代理商和供货商应能紧密配合以满足客户的需求。

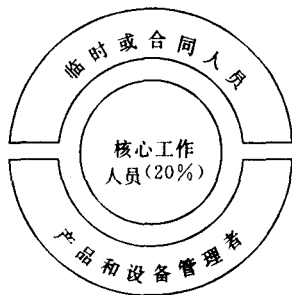


图 2-1 企业人员结构

服务业发展已有多年的历史,到今天为止有多少公司仍雇佣员工进行清扫地板、剪草坪或者准备午餐呢?这样的情况已是很少出现了。同样在 IT 领域内,自 80 年代开始,有关网络的铺线、构建以及技术支持也从所有企业中分离出来,成为特定一类的服务类公司的业务,由此降低了许多大型公司运营成本。

企业或公司无法供养一支可以完成任何工作但在绝大多数时间内无所事事的员工队伍,在这种状况下公司希望雇佣非全职的职工以完成特定工作,同时一个专家也可以同时为多个公司服务,这就是提供专业服务的公司出现的模式。

在通常情况下,非全职人员的待遇、社会保障以及服务环境相对全职人员要低,但考虑到这种临时工作需要许多专家知识,所以几乎没有任何公司会采用恶劣方法对待这些非全职的工作人员。

在 IT 领域中存在许多这样类似的临时或非全职的工作人员,可以形象地将这类人划分为以下几种类型,如:

- 路边游荡者——特指销售人员,通常使用笔记本计算机;
- 居家办公者——指在家进行工作的人员;
- 分支机构办公者——指在位于靠近住宅附近的独立办公室工作的人员。

这里有必要区分两类不同的工作者,前者经常在家或在旅行途中进行办公,而很少在办公地点进行工作,这类人在办公室可能没有专用的台式或便携式计算机;后者则是指经常不在办公室中工作或者是常在工作之余仍在家进行工作人员,这类人员常常在家工作时使用自己的计算机设备。真正的居家办公者可能会造成 IT 技术支持方面的问题,如远程访问带来的资格论证、病毒以及控制权限导致网络出现安全危机,而分支机构办公者可能由于公司用户共享网络而带来对公司信息的侵害。

临时性工作过去一般是秘密进行的,而现在企业中很可能会由于有人请病假或度假以及其他方面的原因必须经常雇佣临时人员进行工作,另外有时又必须聘请临时人员完成短期性项目,这些人员通常可能会被雇佣工作数周甚至于几月的时间。

2.1.2 什么时候进行工作

这个问题可以进一步细化为一生将工作多长的时间,或者任何一周内工作的时间。

据统计,在发达国家,人一生的工作时间大约为 100 000 小时到 50 000 小时,这里考虑到人一生中较长的教育时间、由于失业原因导致的退休年龄提前以及每年相当长(如 30 天)的带薪假期。

另外每周的工作时间也在减少,如欧洲法定周工作时间为 35 小时,在其他国家会稍微长一些。这里并没有考虑到由于加班额外付费的工作者,这类人的实际工作时间将会比法定工作时间要长。但在变动和技术发展的年代,许多人可能会有许多的事情需要去完成,即造就了所谓“金钱的富有者,时间的贫困者”这样特殊一类人群,如金融家、信息处理工作者、网络工程师,等等。但绝大多数人们的工作时间比他们的前辈有所减少,如普通体力工作者

的周工作时间从30年前的45小时降为40小时,相应白领则从40小时降到37.5小时,周工作时间随着地域不同而不同,但其下降的趋势在全世界范围内是相同的。

在发达国家采用交错的工作时间以解决交通问题^①,这种方案被企业普遍采用。

2.1.3 如何去工作

由于工作的内容和目标会发生变化,人们不再期望工作开始和结束时间必须是固定的,信奉的原则应该是“做工作,不要受时间的约束”。同样,这原则也适用于当工作者可能出现私事需处理时,可以暂时放弃工作去参加家庭聚会或是和朋友聚会。许多公司目前采用这样的灵活的上班制度,但有的公司管理者却未接收这样的工作原则,那么公司雇员则会采用不被人注意的方式完成私人事务。

在变动的年代,就工作方式而言,公司的雇员常常可能会采取比其管理者更为灵活的准则,某些时候雇员甚至会去实践老板反对的工作方式。但是可以肯定的一点是如果上层管理者倡导新的工作方式,雇员们是非常乐意去执行的,然而中层管理人员因为无法确知新的制度是否能够保证原有的服务质量和工作效率,所以会采取一种反对的态度。其实如果能够周密地设计新的工作规范,这种担心是没有必要的。例如公司首席执行官(Chief Executive Officer, CEO)为响应关于降低汽车污染而提倡在家办公工作方式,中层经理们认为无法监督雇员是否按时定量完成工作,由此可能导致部门工作效率的下降。但在合适的评估准则下,可能会大幅度提高雇员的工作效率。

另外一个值得商榷的名词是“可控制能力”,这个术语通常是对公司上层管理者而言的。但“可控制能力”对雇员是同样适用的,当雇员们试图完成一件工作,但却无法获得管理层的支持时,他们会感觉到自己无法安排有关的工作,无法按自己的状态和能力决定是否可以完成布置的工作。在这样的的工作气氛下,公司或部门的工作效率将有可能大幅度降低。

以上的论述同样适合与个人参加小组工作情形,当一个人无法确认自己是否已成为一个工作组的合法成员时,他是无法很好完成工作的。经常可以看到,一个由充满自信个体组成的群体具有很高的工作效率和创造力,同时也非常容易和其他工作组进行协同。这样的例子比比皆是,从另一个侧面说明了“可控制能力”的作用。

在新的工作方式下,雇员们必须依靠自己的工作能力和周围的支持去完成本职的工作,特别是这种支持是来自于同事的帮助、鼓励、支持,甚至是来自于同行竞争的压力。当然还必须注意在这种交流过程的信息的安全性问题,为此有必要采取新的方式去防止这种问题出现。

2.1.4 工作内容是什么

一个企业通常希望雇员们能够“完成任何布置的任务”,有些员工甚至要完成格外多的工作,这些都是期望雇员们成为多面手。例如,经理们的秘书在完成日常的秘书工作同

^① 交错工作时间,指位于同一区域企业的上下班时间不相同,可有效降低高峰交通流量——译者注。

时还应能够进行一些高级事务处理,公司中技术人员不仅要完成本职工作还应该能够解决计算机或网络系统出现的故障。另外,公司中任何员工无论是否直接面对用户,应该都必须能够考虑用户的需求。在任何项目中,必须清醒认识到任何工作的安排都有可能出现某些空缺,员工们应有能力去填补这方面的空缺。

2.1.5 在何处工作

全球型的公司可以在全世界范围内充分发挥员工的积极性以提高公司竞争力,这样的公司必须能鼓励公司职员去适应不同的区域,这一原则必须被公司内所有的员工包括上层、中层和下层人员全部理解。

全球范围内的企业员工之间的信息交流要比限于某一地区公司员工要复杂得多,要利用电子邮件、群件^①、电话会议以及电视会议等方式进行信息互通。考虑到时差因素,对于一个问题的讨论和应答可能会有相当长的延时,这并不适合于即时制造(JIT)这类企业运作模式。在这样的公司中职员必须能够适应各种通信方式,以便在异地用户之间进行快捷通信。

完全或部分在家办公已成为目前的工作时尚,如何利用全方位的通信技术以降低交通的拥挤成为日常工作的必需。例如可以在汽车、旅馆或其他非公司驻地中利用计算机、电话、传真机和调制解调器继续工作,当企业的工程师、销售人员或者咨询人员到达用户所在地时,希望这些人仍能够通过的局域网获得自己需要的信息。

可以看到传统的工作环境逐步从独立或封闭向开放平等(指获得信息的能力)方向过渡。在更多的公司中,员工的办公地点将处于开放式的环境之下,大家处于可交流的状态,只有在要进行会议时,为避免打扰其他用户才到特定场所进行交流。这样的平面型的环境,将更便于员工间的交流,并可减少中层管理人员的数目,从而降低管理开销,但是管理人员在企业中地位将越发重要,与此同时员工的职责和任务特别是在自主能力方面需要进一步提高。

2.1.6 使用什么样的工具

一个远离办公场所的员工(如销售人员)配备的办公用品应具有可移动的特性,目前的便携式设备越来越轻便,而且内嵌传真和调制解调器等通信工具或配置便携打印机等其他外部设备使得其功能越来越强大。另外越发灵巧的移动手机和功能更强大的寻呼机使得人们之间的交流更加方便。

通信方面的许多工具是软件类的,例如网络管理者可通过相应网管软件在本地(而不必在现场)对远程设备进行监控、测试或进行软件的升级。

当然,办公的工具在不断变化,人们期望能够非常方便地不同地方、在不同项目中

^① 群件,或指组件,可供多个用户为完成同一任务协同工作的软件平台,如进行协同协作等——译者注。

都能够很好地使用各种工具。在使用便携式设备的公司网络中,常配备目录服务系统,以便对移动的用户进行定位,不因用户处于移动状态而影响到用户间的通信。在生产制造类企业中,工具还包括机器人等智能化工具,人们期望使用更少的人力,尽可能利用工具去完成特定的工作。现在“群体工作”术语通常指小组中人们可以灵活使用计算机或其他智能化工具去完成特定的业务。

2.1.7 工作场所

办公室本身的概念也在变化,出于节省办公费用或降低交通开销等方面的考虑,许多企业采用随机办公座(非固定办公地)的方式。如数字设备公司、Sun 和施乐公司均采用同样工作方式,公司员工的每天的办公场所是变动的,这样可大幅度减少办公场地费用。

如同以上所述,人们在不断减少办公场地时也在不停地增加办公透明性,在这样的工作环境中项目组的形成和重组将更为便利。

2.2 企业变化对 IT 技术的挑战

目前,不仅仅是大企业需要使用高科技的 IT 产品以提高公司内部以及公司与外部之间的信息交互,许多网络设备的供货商也正密切注意发达国家中特小企业的通信网络的建设。例如 3Com 公司定义了小于 20 用户的特小企业的 LAN 产品,当然服务对象包括大公司的分支结构。但随着市场的发展,越来越多的特小企业会诞生,这些企业同样需要把信息技术融合到整个社会的数字化活动中去,但是,这些企业的信息化能力和技术支持能力是相当有限的。

在过去的 10 年内,数据通信业务量逐年增高,在 20 世纪 80 年代传真业务替代了信函通信,20 世纪 90 年代电子邮件则进一步替代了传真和信函通信,价格和方便仅是解释其变化的一个方面,快捷才是其发展的真正动力。使用电子邮件,可以在几分钟内完成和对方的信息交流,其优势是传真和信函所无法比拟的。

其实,技术的进步和经济的发展是变化产生的主要原因,这给包括妇女在内的全人类提供了许多更让人感兴趣的工作机会,这些在从前是无法想象的。借助于复杂的网络系统、更高级的应用软件以及更多的人员协同,可以完成更复杂的工作。

为适应市场需求,企业内部可能会不断重组和建立项目组,以提高对外部的适应能力,相应的网络环境应能支持企业这类内部机构建设。如果采用网络重构(重新分配资源)或再配置的方法将会对网络管理者的工作增加很多负担,企业最需要的是网络能够自动响应网络环境的变化。

公司员工工作时间的任意性,限制了网络管理员对网络资源的备份时间,因为任何备份过程都将大幅度降低网络的资源访问速率,例如晚上 6 点进行数据备份就不一定是一个好时间(很可能还有人在工作)。系统必须支持在深夜里自动进行数据备份,尽管此时

也许还会有某些处于不同时区的人在使用网络,但系统已不得不连续不断地完成备份工作。然而,挑战主要还是来自网络安全、技术支持和接入需求方面。

2.3 网络安全

当居家办公和移动办公的人数不断增长,网络远程访问成为日常工作的一部分时,网络的安全性特别是网络可能会受到网络“黑客”攻击问题将日益受到人们的重视,尤其是恶意攻击时,将可能对企业造成很大的危害。

传统的想法是企业应能相信雇员以保证他们在任何地方和任何时间能够获得允许获得的信息,但是这并不意味着这些员工可永远随心所欲得到公司资料,因为当雇员转到竞争对手公司时,这些权利应被及时终止。

今天,企业网络可以分为内联网(Intranet)和外联网(Extranet),前者是基于 Web 技术的用于公司内部资源共享,后者是在前者基础上供给不同权限的外部用户访问资源。例如任何用户都可以访问 Cisco 公司的站点,但是只有分销商才能进入其某些特别的站点进行访问。

考虑到安全性问题时,必须考虑网络组成核心应采用路由器还是交换机。在许多企业网络内部采用的是基于交换的体系,但在域间通常应采用路由器以隔离和广域网络(wide area network, WAN)之间的联系,以保证网络的安全性。为了保证网络内部某些区域的安全性,建议在一个企业网络内部也可以引入路由器隔离部分子网。现在,有些厂商推出一些外加路由协议功能的交换机,可以综合交换和路由的功能,无疑这种技术正在不断成熟。但是就目前而言,路由器网络构建方式仍是人们关注的中心^①(参见第 3 章)。

2.4 技术支持

网络管理者可在网络中心对设备进行远程配置、监测以及错误定位甚至排错,这样可以大幅度降低网络维护的成本,并提高系统可运行的能力。但是这意味网络管理者工作复杂度提高,管理者不可能在任何时候到达事故的现场,这样员工在日常事务中出现的问题必须有待自己或同事的协助来完成。例如 PC/Windows 缺陷、硬盘故障以及电子邮件出错等,其中有些是个人计算机的故障,有些则是网络应用出错。当然,如果网络无法完全工作时,员工可以回家从事自己的工作,这符合“弹性工作时间”的原则。

当移动员工的设备出现故障时将会极大影响到员工的工作效率,特别是在某些情况下无法迅速提供远程帮助,情况会变得更加糟糕。而事实上,远程的技术支持对于调制解调设备、传真机以及打印机等设备故障一般是无能为力的。

^① 目前在广域网络第 3 层交换概念设备成为推荐方案,局部区域则以交换机为主——译者注。

2.5 接入需求

为提供灵活的工作环境,公司必须拥有一个灵活的网络。这就意味着必须构建一个配置复杂硬件和软件的网络,如目录服务和群件系统可帮助任何员工确定公司中其他人员的位置和处于的状态,远程的员工可以通过调制解调设备或 Internet 的管道在不需要办公室人员帮助的环境下获取相应的资源。

有些员工在旅行中携带便携式计算机,有些则在家使用台式设备。而临时在家办公的员工则可能在办公室和家中同时拥有不同的计算设备。远程的用户可以通过调制解调设备或者综合业务数字网络(integrated services digital network, ISDN)适配器/路由器和办公室网络进行通信。以往,远程通信是专用网络必须提供的一部分功能,但随着网络的不断开放化,软件和硬件通用化是发展的趋势,这也意味着远程访问不再是某些人的特权,而是人们进行工作的基本条件。

所有公司员工能够根据自己的需要去访问数据,这是企业网络所必须支持的功能,这就意味着无论他们在任何地点都应具有获得信息的权利。本书的主题——虚拟局域网(VLAN)目的即是解决这样的问题,提供更多的网络使用的灵活性,并能不断适应企业内部和市场的变化,提供信息的有序传递。