

耳穴貼片

耳穴貼片

耳穴貼片

耳穴貼片

IT 产品企业采购指南（下）

中国电子信息产业发展研究院

中国计算机用户协会

二〇〇三年七月

目 录

主 机

台式 PC	1
笔记本电脑	73
IA 架构服务器	143
RISC 架构服务器	203
Linux 服务器	251
掌上电脑	283

外 设

显示器	309
喷墨打印机	365
激光打印机	395
行业针打	459
多功能一体机	497
扫描仪	549
投影机	595
数码相机	631
移动存储	673

网 络

交换机	693
路由器	767
网络安全产品	833
UPS	897
企业存储	973

软 件

ERP	1047
数据库软件	1091

企业名片	1119
------	------



交换机

交换机产品索引页码

	市场篇	技术篇	产品篇	渠道篇	服务篇
综述	695	698		744	755
Allied Telesis		700	712	746	757
Avaya			714		757
博达			715		757
Cisco		700	717	746	758
Enterasys			719		
港湾		701	719		759
HP		703	721	747	759
华为		704	723	748	760
NETGEAR		705	725	749	761
全向		705		749	761
锐捷网络		706	727	750	761
瑞斯康达			729		762
神州数码			731	751	763
SMC			734		
TCL			735	752	764
3Com		707	736	752	764
清华同方		709	738	753	765
TP-Link		710	740	753	765
清华紫光比威		711	742	754	766

· 市场篇 ·

综 述

赛迪顾问通信与网络咨询事业部 李辉

随着多种网上业务的开展,电信市场竞争越来越激烈,从而引起了费用的下降。宽带接入的便利性极大推动了网民数目迅速增长,截至2003年一季度,我国互联网用户数累计达4981万户。在行业市场,教育和政府行业依然保持较高的增长率,其行业应用需求的不断扩大和深入,也将成为中国以太网交换机的巨大商机。

2003年第一季度,以太网交换机共销售376万端口,销售额达到15.3亿元。比2002年第四季度的销售量和销售额分别减少了8.1%和7.8%。同比2002年第一季度,销售量和销售额分别增加了24.8%和4.9%。

2003年第一季度的销售量中,高端以太网交换机销售46万端口,销量比例为12.9%,销售额为10.2亿元,销售额比例为64.1%;中低端以太网交换机销量为330万端口,销量比例为87.1%,销售额为5.1亿元,销售额比例为35.9%(如图1所示)。

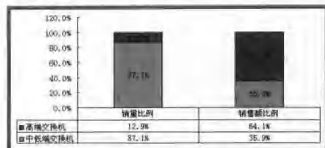


图1 2003年第一季度中国以太网交换机市场产品结构图
(数据来源: CDD 2003, 04)

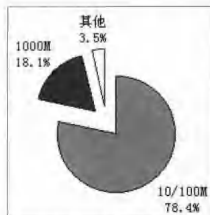


图2 2003年第一季度中国以太网交换机市场产品交换速率结构图
(数据来源: CDD 2003, 04)

端口,占销售总量的3.5%(如图2所示)。

2003年第一季度,按照交换技术划分,二层以太网交换机依然占据主导地位,共销售264.3万端口,占销售总量的70.3%;三层交换机共销售94.8万端口,占销售总

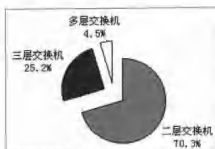


图3 2003年第一季度中国以太网交换机市场产品交换技术结构图
(数据来源: CDD 2003, 04)

分,非网管型以太网交换机共销售221万端口,占销售总量的58.8%;可网管型交换机共销售155万端口,占销售总量的41.2%(如图4所示)。

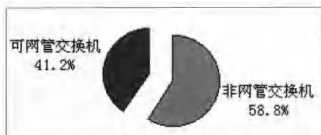


图4 2003年第一季度中国以太网交换机市场产品网管功能结构图
(数据来源: CDD 2003, 04)

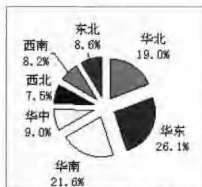


图5 2003年第一季度中国以太网交换机市场区域结构图
(数据来源: CDD 2003, 04)

2003年第一季度,以太网交换机的区域分布中,华东、华南、华北三大区域依然位于前三甲,其占总销售额的比例依次为26.1%, 21.6%, 19.0%(如图5所示)。

2003年第一季度,以太网交换机的行业分布中,电信行业依然是最大的市场,其销售额占总销售额的30.7%(如图6所示)。

2003年第一季度,以太网交换机的产品价格依然呈现下降的趋势。

高端以太网交换机的平均端口价格为2217.4元。比2002年第四季度下降了0.32%,比2002年同期下降了1.6%。2003年第一季度中低端以太网交换机的平均端口价格为154.5元,比2002年第四季度下降了2.22%,比

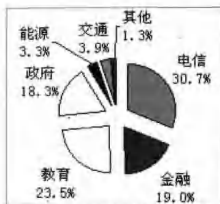


图6 2003年第一季度中国以太网交换机市场行业分布 (数据来源: OGD 2003, 04)

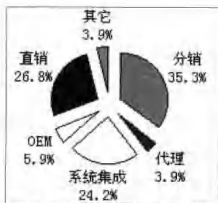


图7 2003年第一季度中国以太网交换机市场渠道结构 (数据来源: OGD 2003, 04)

2002年同期下降了11.0%。

2003年第一季度,以太网交换机的销售渠道中,最大的渠道依然是分销,其销售额占总销售额的35.3% (如图7所示)。

整体市场特点如下:

与去年同期相比,2003年第一季度的销售量和销售额保持增长的态势,分别增长了24.8%和4.9%,增长速度相当可观。这也反映出市场仍然处于成长阶段,市场前景依然喜人。

在2003年第一季度的市场中,高端和中低端市场也都保持了一个比较大的销售量。而且高端产品依然保持了“小销量、大销售额”的特点,销售量为12.9%的高端产品占据了64.1%的销售额。

随着技术的逐步成熟,市场需求的逐步稳定,“千兆、三层、可网管”也成为市场的主要技术特点及发展方向。

目前因为相应设备厂商不断争夺,以及技术的成熟度不断提高,端口平均价格也持续走低。2003年第一季度高端以太网交换机的端口平均价格比去年同期下降了35.9元,降幅为1.6%;中低端以太网交换机的端口平均价格比去年同期下降了19.1元,降幅为11.0%。

随着越来越多的厂商进入市场,以及各厂商销售策略的逐步调整和实施,市场竞争也愈发激烈。在2003年第一季度的厂商分布表中,高端产品中ISCO的优势还比较明显,而且第十名厂商的销售额比例为2.5%,与第一名有近20个点的差距。这说明高端产品的竞争还尚未完全进入白热化;而在中低端产品中,第一名与第十名的销售额比例差距仅为14.5个百分点。这是以说明中低端产品的竞争远远高于高端产品的竞争。

2003年第一季度的区域销售比例中,区域差距在逐步缩小,对比2002年全年的区域销售比例,可以看

出2003年第一季度,华东、华南的市场销售比例开始减少,而西北、西南、华中的市场销售比例开始上升。这说明今年的区域销售依然是:东部为主、中西部快速增长的态势。

2003年第一季度的行业销售额比例中,重点行业依然明显,电信、金融、教育、政府依然是市场的主体,而能源、交通等行业的市场份额也开始逐步增加。预计全年的行业市场将依然保持目前的趋势。

2003年第一季度的销售渠道中,分销、系统集成以及直销依然是最大的三类渠道,其销售额占总销售额的86.3%,所以厂商渠道之争依然会集中在这三方面。

结论

以太网交换机中端市场升温

从技术上来看,传统第二层以太网交换机采用软件来负责数据包的转发工作,其处理能力已远不能满足企业内部高吞吐量应用的需求。第三层交换由于将以前软件实现的第二层交换技术直接采用硬件实现,通过硬件来转发数据包包,大大地提高以太网交换机的性能。同时,随着主力芯片厂商的降价,三层以太网交换机成本将大大降低。所以,第三层交换技术将代替第二层交换技术。

从国内销售情况来看,由于资金有限,国内用户对以太网交换机的选择更多考虑价格因素,大多数仍停留在非网管、低端口密度的中低端产品。尤其是“企业上网”、“校校通”需求急速增长,使中低端产品的需求进一步扩大。

国产品牌渗透高端市场

随着中低端市场竞争日益激烈,利润空间越来越小,国产厂商在市场份额稳步提高的情况下,开始希望能够向利润更高的高端市场进军。客户体验,研发能力和团队建设是本土网络厂商进军高端市场的核心竞争力,所以对于国内厂商来说,进军高端市场是最终的出路。

国内厂商开始重视品牌策略

由于用户习惯了采购国外知名厂商的产品,因此要说服用户转而购买国内厂商的产品难度很大。国内厂商只能一个一个行业地取得突破,比如近期广受关注的教育和政府市场对价格比较敏感,他们通常比金融和电信用户更愿意采购国内品牌。此外,宽窄接入市场虽然有所萎缩,但它是本土厂商的优势领域。不少厂商都推出了为宽窄接入定制的以太网交换机产品。即使是这样,很多用户也经常说自己是冒着风险来购买国内品牌的。因为,决策者购买新品牌时所承担的风险,远远大于购买传统的国外品牌的风险。因此,国内厂商越来越注重品牌策略,除了大力宣传自身品牌,推出系列化的产品外,还与国际厂商合作。

方案带动渠道增值

客户需要整体的解决方案,性价比固然重要,但客户更看重的是延缓服务能力。从去年开始,以思科为首的传统国际网络巨头也调整了产品和市场策略,通过对中端市场采取价格手段来削弱国内企业渐已巩固的市场优势。一些国内企业开始思考和寻找新的竞技天地,华为、中兴、实达网络、神州数码网络开始把自己的产品线向高端延伸,一些实力派网络厂商开始把目光盯向了海外。国内外厂商都认识到:依靠单一的产品已经无法适应市场的需求,它们异口同声地宣称——提供“全面解决方案”。

商用市场拓展以太网交换机市场

商用市场是包括网络安全、移动与集中式语音和数据解决方案在内的新兴市场,尤其受到中小型企业关注。由于这些企业需要将他们的分散的办公地点联网,整合数据和语音网络并借助 IP 语音技术,降低成本,从而提高生产效率,获得竞争优势,所以将要采用广域网(WAN)、存储局域网(SAN)或者 VPN 技术的中小型企业的总数预计将在未来三到四个季度中以 20% 到 50% 的年增长率不断增加,这种趋势意味着中小型企业市场将为以太网交换机市场拓展增长空间。

三层以太网交换机得到普及,千兆以太网交换机冲击主流

交换技术打破了共享式以太网的 5-4-3 原则,使得以太网的规模和覆盖范围得以大幅度提高,因此,三层交换已经在大中型企业骨干网中迅速普及,而许多中小型网络考虑到日后的发展,也开始引进三层交换技术。同时,2002 年以太网交换机市场很明显的特点是千兆交换机的不断升温,Cisco、3Com、华为、港湾等各大公司都推出了千兆交换机和大型企业网络解决方案,积极引导客户需求走向宽带化,加上千兆交换机价格的下降,千兆交换机市场份额日益增加。

建议

注重渠道销售,提高服务

对于大多数网络设备制造商而言,渠道是市场营销中重要的一环,谁抓住渠道谁就能掌控市场。2002 年以太网交换机市场竞争的一大特色就是渠道之争,如何从有限的市场中争取到进入该市场所必需的渠道资源,如何提高渠道对自己的忠诚度,是各厂商在搭建渠道过程中面临的共同问题。随着政府采购、行业采购的兴起,单靠经销商自己的力量越来越难把一个人的项目拿下,因为用户对厂商的信任度更高,希望厂商能介入到合作中,因此,厂商要和经销商合作,共同开拓用户市场。同时,在大的渠道政策下,要根据区域的差别,采取一定灵活的区域渠道。目前,用户购买行为成熟,对 IT 投资更加理性,希望能够给自己的业务带来帮助,因此,对方案的需

求很强烈,厂商应和更多区域性 SI 和有市场经验的 ISV 合作,为用户提供个性化、实用化的方案。

发展智能化以太网交换机产品

当今的网络需要在网络边缘满足新的需求,提高桌面计算能力,推出需要占用大量带宽的应用;在网络上扩展高度敏感的数据;提供多种设备,这些需求将与很多现有的关键任务型应用争夺资源。因此,IT 人士认识到,网络边缘对于有效管理信息和应用的提供至关重要。越来越多的企业将网络作为战略性的业务基础设施,所以确保网络的高可用性、安全性、可扩展性和控制能力变得比以往任何时候都重要。通过添加以太网交换机的智能化功能,客户现在可以在整个网络中部署智能化的服务,从桌面、核心到整个 WAN,这些服务可以通过统一的方式满足这些需求。发展智能化以太网交换机产品将是高速增长的行业市场的需要,是争得市场主动的选择。

集中优势,重点突破

对于新进入以太网交换机市场的厂家,特点是同强大的先入对手相比,资金、人力受限,规模小,应该瞄准某一个产品方向作为市场切入点,集中优势来寻求突破。例如清华紫光比威,倚傍高校强大的研发力量,一直做高端,推出几款很不错的高端产品。还有迈普面对众多的竞争对手,保持自己专业化的优势,不仅在国内,也在海外取得了不错的业绩。集中优势、重点突破在目前激烈的市场竞争中,有利于稳固自身市场立足之地。

以用户需求为导向,适当引导用户消费

随着产品类型和属性的不同,客户要求全套的解决方案,厂商的产品线不断加长,产品延伸策略呈现千变万化,但企业只要把握方向、坚持以用户需求为导向的原则,充分了解市场,就一定能够制定出合适的产品战略。与国外厂商比,针对国内用户应用环境差、应用水平低的特点,国内厂商更容易提供贴近需求、性价比较高的产品。同时,在满足用户需求的同时,国内厂商还可以通过多种应用适当引导用户消费,保持自身在用户方的信任和亲和力。建议国内厂商加大产业化和规模化的速度。

加强国际合作,开拓海外市场

目前,美国等发达国家主导着网络通信的国际标准和实际工业标准,成功的网络产品应该具有开放性和兼容性。国内厂商可以通过与各种标准组织合作,遵循国际标准和工业标准,尽可能积极参与标准的制定工作。缩小与世界差距的最好的方法就是合作,引入他们先进的技术和资本,通过创新,发展自己享有版权的软硬件技术,才能拉近与世界领先厂商在技术和管理方面的距离,所以国内厂商应加强与国际先进企业广泛的合作,互利互惠。同时,也可以通过开拓海外市场,加强与国际权威认证机构和研究机构的合作,推动品牌的国际化,开辟新的市场空间。

· 技术篇 ·

综 述

赛迪评测网络通信实验室工程师 刘建伟

目前,以太网技术已经成为网络发展的最重要的技术之一,它已经渗透到网络建设的各个角落。是什么原因让以太网技术得到如此飞速发展呢?我们说,网络发展的动力来源于人们对网络资源的需求,这种需求同时也刺激了网络技术的进一步发展与完善,以太网交换技术正是因为可以不断满足人们对网络建设的需求,所以才能使其技术得到不断的发展,最终得到广泛的应用。那么,当前以太网交换技术究竟包含哪些最重要的技术呢?这些技术又是如何满足人们的需求?当前中国的以太网交换机及其技术发展现状又如何呢?

首先,以太网交换机产品所提供的性能是人们对网络最基本的要求,尤其是网络的传输速率。

以太网技术自从诞生之日起,就凭借其实现简单、成本低廉、扩展性好等优势取得了迅猛发展,其带宽也从10M发展到100M、1000M,以致于到10G。10G以太网标准的出现,无疑能更好地满足人们对网络带宽的需求。

在宽带城域网的建设中,骨干层需要处理越来越多的千兆以太网连接,骨干网络对10G的需求已经是迫在眉睫;10G以太网标准可以提供40公里的远距离传输,可以轻易地将网络延伸到城市的每一个角落;10G以太网标准轻松地实现对现有千兆以太网的平滑升级,可以有力保护用户已有的投资。人们对网络性能的需求结合10G技术本身的众多优势,使其很快被大家所认可,而该技术也很快成为核心网络的主流技术,成为下一代网络技术的主流标准。在这个大的形势下,众厂商纷纷推出自己的10G产品,如思科的万兆交换平台Catalyst 6500、港湾的BigHammer 6800系列万兆骨干智能多层交换机等。

目前,ASIC技术和NP技术是路由交换产品实现线速转发数据的核心技术,这两种技术能很好地改善网络的性能。现在的交换机不仅仅限于工作在二层,它还可以实现多层交换,具备路由交换的功能,为了使多层交换机能在路由交换的过程中达到线速,必须有很好的技术支持,ASIC技术和NP技术有效地解决了这些问题。

ASIC技术使用专用的ASIC芯片来实现路由交换,而可编程ASIC则将多项功能集中到一个芯片上,具有设计简单、可靠性高、电源消耗少等优点,能使设备得到更高的性能和更低的成本;通过ASIC芯片的使用,还可以增加设备端口密度,其芯片提供的端口密度是通用芯片提供端口密度的数倍。

网络处理器(NP)技术是面向新一代核心网络需求而发展出来的理想技术平台。目前,局域网、广域网技术平台正在伴随着用户新一轮网络整合业务需求的提出

而发生着积极的变化,追求更快、更宽、更可靠的同时,能够面向具体业务、提供QoS、内容过滤、均衡和安全控制等要求也正在成为客户选择网络技术的关注要点。网络处理器是一种可编程器件,它应用于特定通信领域的各种任务,比如包处理、协议分析、路由查找、声音/数据的汇聚、防火墙、QoS等。与ASIC芯片相比,基于NP技术的路由交换产品实现了软件业务灵活性和高性能硬件转发的有机结合。

其次,以太网交换机为网络提供了很好的可靠性。可靠性是以太网网络得以迅速发展的前提;以太网交换机通过提供的冗余逻辑控制技术,以太网交换机的自冗余功能、以及为网络核心交换机与线路提供冗余来保障网络的可靠性。

采用VRRP技术、生成树协议(802.1D)、多城生成树协议(802.1s)、快速生成树协议(802.1w)、链路聚合技术(802.1ad)、IP路由和VRRP等技术进行的冗余逻辑控制设计,可以很好地保证网络设备和线路故障时的网络切换,有效地保障网络的可靠性;此外,物理设备的冗余也可以很好地保障网络的可靠性,如将两台核心交换机互为冗余,保证相应的网络线路的冗余,为电源和风扇、交换引擎、接口模块甚至端口提供冗余等。

然而,物理设备的冗余往往会大大提高用户对网络的投资,许多厂商正通过其他的技术努力提高以太网络的可靠性,同时降低网络的成本。3Com的XRN技术通过一种分布式的结构体系,包括分布式设备管理(DDM)、链路聚合(DLA)和冗余路由技术,有效地在低成本的情况下实现高可靠性。

第三,网络安全也是网络使用者最关心的问题之一,以太网交换机融合了众多的安全策略与安全技术,有效地保障了以太网络的安全。

通过在以太网交换机中(结合其他类型的网络产品,如防火墙、路由器等)实施有效的安全策略,如安全认证、访问控制、过滤检测、漏洞扫描、IDS检测、VPN、审计分析、策略服务管理等,结合以太网交换机系统已经具备的安全技术,如MAC地址过滤、MAC地址与端口捆绑、IP与MAC地址的捆绑、VLAN配置/隔离、802.1X端口安全认证、Radius AAA认证、访问列表控制(ACL)等,为以太网网络构建起全面的安全防护体系,而其他在路由器中已经广泛使用的安全技术也已经或正在移植到以太网交换机中,如CallBack技术、CA技术、地址转换、数据压缩技术、加密与密钥交换技术、ASPF、安全管理技术等。

在2003年中,两种有效的安全技术伴随着网络的应

用与发展,被各个交换机厂商看好,并已经逐步应用到以太网交换机中,它们分别是802.1x端口安全认证与MPLS VPN技术。

802.1x协议作为一种安全手段应用于对用户认证,它通过对逻辑端口的打开与关闭控制来实现以太网的安全。一些厂商,如港湾网络,正致力于利用802.1x协议的特征,在低端交换机上实现端口反查、短消息告警、ACL访问控制等功能,为以太网提供更多的安全保障。

MPLS技术是网络发展规律最重要的技术之一,它不但大大提高了网络的性能,在网络的安全与网络的智能功能中,也发挥着重要的作用。MPLS技术与VPN技术结合在一起,形成了一种全新的安全防护技术——MPLS VPN技术,该技术的突出优势是建设成本低,同时还能满足用户对信息传输安全性、实时性、宽频带、方便性的需要。MPLS VPN技术已经被广大厂商所认可,已经成为网络安全研究与应用的一个重要方向。

第四,随着网络应用的不增多,网络流量不断增大,如何合理地利用有限的网络资源,如何为重要的网络应用提供高质量服务,是当今网络需要解决的问题。

以太网交换机融合了丰富的QoS技术,包括流分类技术、数据标记、队列调度技术与拥塞控制技术等,从而有效地保障了以太网的服务质量。

流分类技术:以太网交换机可以基于交换机物理端口、MAC地址、VLAN号、IP地址、TCP/UDP端口号来区分不同的业务流。

数据标记技术:以太网交换机支持二层数据标记技术802.1p,该技术可以为数据提供8种不同的优先级进行标记,但缺点是只限于局域网传输,经过二层设备以后802.1p的标记将被丢失;为解决这些问题,以太网交换机将三层中不同的TOS、DSCP或四层的TCP/UDP端口11号映射到二层不同的优先级进行标记中,从而弥补了802.1p的缺点。

队列调度技术:有两种队列调度技术在以太网交换机中被广泛采用,它们分别是严格优先级队列机制SP与加权循环队列调度机制WRR。SP比较简单,高优先级业务总是在低优先级业务之前处理,而低优先级业务有可能被高优先级业务完全阻塞,而WRR首先处理高优先级,但在处理高优先级业务时,较低优先级的业务并没有被完全阻塞,而是按一定的比例同时进行不同优先级数据的发送。

拥塞控制技术:在出端口资源严重不足时,有可能引起等待处理的数据丢失,这时候需要使用拥塞控制技术来保障数据的传输。当前以太网交换机中使用的拥塞控制技术有:加权随机预测(WRED)与加权平均队列(WFQ)等。CAR可以为重要的数据流设定固定的带宽,如果设定的带宽合理,满足该数据流的需求,就可以保证重要数据流在出端口严重不足的情况下依然正常转发;WRED随机早期检测协议,通过设置各个数据流在拥塞发生之前自动丢失数据的阈值,可以在重要数据丢失之前

前就避免了出端口拥塞状况。

第五,以太网交换机所提供的智能技术,也是该产品得以迅速发展的重要原因之一。从以太网交换机应用的角度来看,它必须具备支持数据分类、优先级控制和快速自愈等智能功能;而从网络管理的角度出发,以太网交换机必须能实现对网络运行状况的实时智能地监控和维护。为满足这些需求,以太网交换机必须提供众多的智能技术。

随着芯片技术的不断提升,不论是二层交换机或是多层路由交换机都具备了越来越多的智能特征,而以太网交换机提供的智能技术也包含了很多方面,包括QoS技术、安全服务技术(防火墙、VPN、入侵检测等)和高级的IP服务IPv6、MPLS等。此外,一些交换机厂商力图通过一种全新的网络体系结构来实现网络的智能性,如在3Com提供的XRN技术结构体系中,可以通过使用分布式冗余路由技术,在分布式交换架构的所有交换机设备中智能地分配路由负载,从而使路由的性能实现最大化;该技术也可以使用户在网络接口数量、类型、性能和可控制特性方面任意组合,有效地提高网络核心的灵活性。

第六,以太网交换技术得以迅速发展的一个重要原因来自于它为用户提供良好的升级能力与扩展能力,从而可以很好地保护用户对网络的投资。

网络将随着用户规模和业务的拓展而扩展,为适应未来业务的发展需要并保护已有的网络投资,在现行的网络技术需要考虑网络的可扩展性。以太网交换机能提供网络扩展的相关技术,通过在网络核心采用机架式模块化交换机,在网络边缘采用支持堆叠技术的交换机,可以很便捷地实现网络地扩展与升级。此外,一些厂商正在努力发展一些其他的技术,从而更加有效地实现网络的升级与扩展,如3Com提供的一种称为XRN的技术,该技术可以渐进式增加XRN交换结构内的交换机数量扩展网络核心的性能,从而实现“按需购买,渐进扩展”。

第七,随着以太网交换机应用的进一步增多,它将提供更加可靠的网络管理能力与可维护能力,以使用对网络发展与建设的需要。

在以太网网络的设计和实施的之初,安装维护与管理成本一般被很少考虑或低估,其实在网络的整个运营周期中,网络的安装、维护服务成本、雇员的培训和薪金的总和,也是需要用户相当大的投入,在网络的整个成本中占有相当大的比例,因此,以太网交换机提供良好的网络管理能力与可维护能力是非常必要的。目前,应用在以太网交换机的网络管理技术众多,主要包括SNMPv3(认证和加密)、安全Web、信任主机管理、配置文件备份上下载等技术。

人们对网络的需求在不断地改变,以太网交换机产品也在不断地实现自身改善,技术在进步,以太网交换机产品也在不断发展,以太网交换机将在未来网络的发展与建设中发挥重要的作用。

技术特色

Allied Telesis (安奈特)

从近年来的 IT 应用发展趋势来看,随着 IP 技术的普及,城域网下网和宽带网的建设,带来网络用户数量激增。多种多样应用服务的出现以及网络技术的不断更新换代,产生了强烈的互动效应。从应用出发,安奈特认为网络技术在近期有这样几种发展趋势:

随着 2002 年万兆以太网技术的颁布,千兆网络核心交换机将逐步退居二线,万兆以太网核心交换机将取而代之,实现这一进程的时间应该和万兆以太网端口价格趋势密切相关。

汇聚与接入交换机对千兆端口的密度会有较大规模的增加,当前市场上的千兆交换机以 12 端口和 16 端口居多,未来一段时期市场上将大量出现 24 口、48 口,并且具备万兆上联选项的千兆交换机,其价格也会追随万兆端口价格的降低曲线,趋于更合理化。

当前,随着芯片技术的不断提升,安奈特不论是二层交换机或是多层路由交换机都具备了越来越多的智能特征。用户越来越重视数据传输中的安全、QoS 和流量控制

等问题,交换机的智能控制功能也会不断的向这几个方向发展,而且会具备更好的易用性,例如结合目录服务实现的全网端到端的 QoS 和安全控制,可直接部署于各个接入端口的 DDOS 能力,更灵活易用的端口带宽、应用带宽控制能力等。

当前的阶段正是网络发展承前启后的重要阶段,所以从满足用户未来发展需求和保护用户已有投资的角度,安奈特认为交换机应该能在提供优秀的交换特性之外亦可起到衔接过去和未来的网络技术的作用,让应用环境较为复杂的用户的需求得到满足。除了具备百兆/千兆/万兆以太网的上联能力之外,也应可以提供无线网和传统广域网的接入能力。

配合智能交换技术的推进,安奈特交换机的特性会与用户的应用需求结合得越来越紧密,过去需要由昂贵的专用设备实现的 4-7 线速数据交换功能,例如服务器负载均衡,内容交换等,也会集成在交换机中,以合理的价格提供给用户。

技术特色

Cisco (思科)

社会信息化的发展是循序渐进的,从最早的文字的处理到今天的多媒体语音应用,传输速度从千字节到兆字节到百兆、千兆、万兆字节,在这些表象的背后,凸显出的是在市场需求的大环境下的速度竞赛。这种竞赛的速度并不是盲目的对速度的追求,而更多的是在市场推动下,技术的不断推陈出新。人们已经生活在一个互联网的世界中,但思科全球的研究人员还在开发速度比现有的公共互联网更宽更快的下一代网络——万兆以太网,它将带来完全不可想象的新体验。

信息化水平已成为新经济时代衡量一个国家和地区综合实力的重要标志。面对日益国际化的市场,如何提升核心竞争力,参与全球经济一体化竞争成为国内企业最关心的问题之一。企业内部复杂而庞大的信息系统的整合,ERP 和 CRM 的运转,语音、视频等新应用需求的提出,大大增加了对网络带宽和 IP 智能应用的要求,这种现象呼唤着万兆网络和千兆桌面开始走向市场前台。

对于大量百兆带宽汇聚的城域网,大型金融机构的数据集中,企业核心业务的网络运转,更快速的万兆以太网已经有了许多让人记忆深刻的先进应用。事实上在日常的工作中就有非常明显对方兆网络和千兆桌面的需求。例如在硬盘备份的时候,会感觉到网速很慢,正常工作受到影响,原有的百兆桌面明显不足,这时如果有千兆桌面就将极大的节省时间、提高工作效率。

根据目前市场状况以及技术发展的趋势来看,预计到今年年底,万兆网络和千兆桌面将逐渐成为网络交换机

场的主流。那么,市场需要的万兆以太网应该是什么样的样子呢?

客户网络需求是一个有机的统一整体,交换机作为网络的核心,不仅要考虑到数据的转发,而且还要考虑到客户对丁网络的智能服务的需求,比如网络的智能管理,以及其他的网络服务的融合。也就是说,交换机要尽可能考虑把客户的需求集成到一齐,实现便捷的应用,而不应根据需要购买设备,再与交换机整合到一起。因此,交换机在性能的快速、服务的智能、投资保护的持久等方面必须全面地考虑。经过长期的市场研究和对客户需求的密切关注,思科认为,性能更快、服务更智能、对客户投资保护更持久,并能不断满足快速发展的企业和电信服务供应商网络的需要是万兆网络和千兆桌面的必须具备的特点。具体说来,有以下三点:

首先,万兆以太网交换机必须是合格的交换机。作为一台合格的以太网交换机,必须支持网络的冗余性、可靠性、可管理性、易维护性、安全性等方面硬件支持的需求,支持 2 层协议,例如 802.1w、802.1s、生成树等协议。这些协议是作为网络交换机的基础性技术,同样也是万兆以太网的基础。作为一个大型的交换机,在 2 层的基础上还必须具备支持 3 层协议,在 3 层协议方面,更多的体现在硬件的支持方面。万兆交换机必须能够支持单播和组播的硬件转发。当然,作为万兆以太网交换机最为基础的硬件支持就是必须有真正概念的万兆背板转发速度的支持,如果以上提到的这些技术在不足万兆速度的背板环

境下实现,交换机的性能无疑会大打折扣。

其次,万兆以太网交换机必须对客户投资进行有效的保护。企业信息化的投资是一个非常巨大的数字,对企业的整个运作会有重大的影响。企业在万兆以太网上的投资,应当做到在原有的千兆网络上的演进升级,网络信息化系统作为一个复杂的网络系统,而不是一台交换机升级成万兆就代表着实现了万兆以太网。事实上,单单用一台万兆以太网交换机构建万兆以太网也是不可行的,互联网设备供应商必须给客户提供完整的网络解决方案来支持万兆网络的应用。

第三,万兆以太网需要在不影响性能的情况下支持多种智能服务。企业网的智能服务包括很多方面,包括基础的 QoS、安全服务(防火墙、VPN、入侵检测等)和高级的 IP 服务(如 IPv6、MPLS)等方面。QoS 对于融合网络和关键应用是非常重要的,客户宽带应用的发展推动了对 QoS 的需求。在一台交换机上要全面地支持各种应用,完整的 QoS 是必不可缺少的,其中包括流量分类、输入和输出双向监管、整形和排队等一系列流程。总体而言, QoS 使网络带宽的有效应用最大化。随着人们对安全重视程度的提高,在网络基础设施里面融入安全的基本元素显得越来越重要,这已经成为一种趋势,防火墙、VPN、入侵检测等是必不可缺少的。当然在万兆网络中也就应当采用硬件实现一系列高级 IP 智能服务,代表未来 IP

发展趋势的 IPv6 和广泛应用于电信运营商城域网和企业网建设中的 MPLS 等都非常重要。

思科根据业界的发展趋势认为万兆以太网网络应该是一个快速、智能、持久的网络。

在市场的需求的推动下,今天人们已经在市场上看到了一些思科的万兆交换机,其中最为显著的就是思科的新一代 Cisco Catalyst 6500 交换机。全新交换引擎 Supervisor Engine 720 配备内置的 720Gbps 交换矩阵,并以硬件加速实现高性能的嵌入式网络管理功能、MPLS、IPv6 等智能服务,通过分布式转发技术 Supervisor 720 可以实现高达 400Mpps 的性能。思科还在原来的 Catalyst 6500 的基础上研发了许多新模块,这些模块兼容所有现有的 Catalyst 6500 接口和服务模块,为用户提供了一条经济有效的移植到千兆位和万兆以太网的途径,使用户可以在网络中全面部署万兆和千兆以太网——从桌面、布线室、核心到数据中心,增强应用功能,并最大限度地利用现有的网络投资。

随着国内信息化建设力度加大,新的合理可行的实施方案将会不断涌现,交换机市场将会迅速扩张。交换机厂商在产品的开发和解决方案的设计上应更多的贴近市场和行业的需求,满足客户更多的实际应用,更好的服务十客户关键业务的运作。只有适应市场的产品方案才能带给客户真正的收益,帮助客户提升核心竞争力。

技术特色

港湾

在低端交换机产品上,各厂商同质化趋势严重,新技术的应用已经非常有限,设备的发展越来越着重在技术与用户需求的结合上。例如,2001 年出现的 802.1x 协议作为一种安全手段应用于对用户认证,在 2002 年看来还是新技术,但经过一年多的发展,到现在大多数厂商的交换机设备已经全线支持,成为中低端交换机产品的标配。但 802.1x 实际上只是在一定程度上加强了用户的安全,实现了对逻辑端口的打开与关闭控制,如何将这个技术延伸,充分在其基础上进行充分挖掘开发,满足用户需求才是低端交换机核心竞争力之最佳体现。作为 IEEE 802.1x 标准化小组的成员,港湾认为,利用 802.1x 协议的特征在低端交换机上支持了端口反查、短消息告警、ACL 访问控制等对用户的安全、管理、维护有益的功能,做到了将技术的应用客户化、深度化,大大提高了低端交换机产品的核心竞争力。

在高端产品上,组网的需求一方面着重在千兆接口数量、背板处理能力、包转发率等硬性指标上。另一方面在新技术的应用上,例如在政府、教育等领域的城域网和一些园区网内,多采用高端交换机组网,网络的备份与冗余能力是用户着重关注的一个方面。目前可选用的技术很多,DPST、RPR、802.1S/W 等可以解决这个问题。其中 IEEE 802.1S/W 作为 IEEE 国际标准化协议,各厂商设备均可

以互通,没有技术风险,并且同样提供 ms 级链路保护,实现成本低,目前较适合用户需求的链路保护技术。

当前,新技术在高端交换机产品上的应用主要体现在 10G、MPLS VPN、分布式 CrossBar 等几种新技术上。

10G 以太网技术

以太网自从诞生之日起,就凭借实现简单、成本低廉、扩展性好、业务支撑能力强等无可比拟的优势取得了迅猛发展,随着网络流量的增加,其带宽也从 10M 发展到 100M、1000M,占据了全球局域网 95% 的市场空间。10G 以太网标准的出现,使以太网正以“迅雷不及掩耳之势”从局域网和园区网走向城域。在宽带城域网的建设中,骨干层需要处理越来越多的千兆以太网上连,使得骨干应用万兆的需求非常迫切。另外,对于大多用户担心的以太网 QoS 的问题,已经有包括 MPLS、DiffServ、IntServ 在内的多种技术来保障,IP 网络中业务的 QoS 实现已经可以得到保障。可以看出,10G 标准使得以太网不仅可以满足带宽急速增长的需求,同样可以满足业务在网络上传输过程中的 QoS。

以太网从局域网走向城域的趋势给业务的发展带来了新的契机,数据包在城域网处理的过程中不再改变结构,处理效率大大增加,更加适合开展视频、语音业务,40 公里

的远距离传输使 10G 可以延伸到城市的每一个角落,让每个用户享受高速带来的感觉;对千兆以太网的平滑升级可以保护用户的已有投资……如此多的优势已经使 10G 以太网被各主流厂商认可,从而成为下一代网络的标准技术之一。

从整体网络的组网架构发展来看,10G 是一个标志性的技术平台。基于 10G 平台的核心交换机从 2003 年开始大规模的商用,支撑着 Internet 的数据流指数级增长。2000 年中国开始的宽带城域网建设在汇聚层容纳了大量的千兆端口,对 2.5G 的骨干交换机的背板交换容量和接口的收敛端口带来了极大的压力,从 2002 年到 2003 年 10G 平台的交换机开始规模的供应市场和从大型园区网的核心到城域网的骨干汇聚层的 10G 平台建设升级都是整体网络向 10G 平台飞跃的关键!

作为 IP 网络设备的主流厂商,港湾公司紧跟国际技术潮流的发展,迅速开发了基于 10G 的高端网络设备,基于万兆平台推出的 BigHammer6800 系列骨干智能多层交换机将港湾网络的“路由天下、交换纵横”的市场理念落实到“万兆智能”的产品高度,成为少数能够为电信、电子政务、教育、电力等行业用户提供全面城域网解决方案的主流网络设备供应商之一。

在谈到万兆的时候,要避免进入一些误区,比如有些用户认为只要交换机能够提供万兆以太网口就是万兆以太网交换机,实际不然,是否是万兆以太网交换机,还要看其接口板与背板的连接方式与交换带宽,港湾的 BigHammer6808 的万兆接口板与背板之间采用双向 32G 的交换带宽,完全满足数据快速转发的需要,不会在接口板和背板之间出现拥塞的情况。另外,在一个网络里面,并不是一台交换机升级成万兆就代表着实现了万兆以太网,事实上,单单用一台万兆以太网交换机构建万兆以太网是不可行的,网络设备供应商必须给客户提供完整的网络解决方案来支持万兆网络的应用,港湾网络推出的 10G 平台 TSR 核心路由器 PowerHammer 和万兆骨干智能交换机 BigHammer68 系列产品正是用于构建新一代 10G 平台的全网解决方案。

MPLS VPN 技术

MPLS 最早出现的运营商网络,最大目标就是把承载多种不同类型服务的网络集成为一个单一的网络,它吸收了 ATM 的 VPI/VCI 交换思想,无缝地集成了 IP 路由技术的灵活性和 2 层交换的简洁性,在面向无连接的 IP 网络中增加了面向连接的属性,可以解决 Internet 路由的问题,数据包传送的延迟时间缩短,增加网络传输的速度,适合多媒体信息的传送,可以指定数据包传送的先后顺序是其一大特色。通过采用 MPLS 建立“虚连接”的方法,使 IP 网络的管理和运营特性得到增强。

在企业网的政府、教育等行业, MPLS 也开始得到大家的关注,并进入了应用阶段。企业网中 MPLS 的应用主要

是 MPLS VPN, 这项技术已经成为网络安全研究与应用的一个重要方向。例如在电子政务领域, MPLS VPN 能够利用骨干网络的广泛而强大的传输能力,降低各个政府部门的建网成本,极大提高用户网络运营和管理的灵活性,同时能够满足各单位对信息传输安全、实时、QoS 的需求,已经成为电子政务网络建设必不可少的网络技术之一。

在这些专用城域网中,出于带宽、管理、线路资源等方面的考虑,现在许多行业采用交换机的方式组建城域网。还是以电子政务的例子,市级政务网一般采用 10G 平台的核心交换机组成具有自愈能力的环网,向下连接 100 多个市级单位,在这套网络上,各单位要与上级的垂直业务管理部门进行业务互通,同时要与其他业务单位进行安全的数据隔离,这就需要用到 MPLS VPN, 各单位的核心交换机或路由器是客户边缘设备 (CE), 作为城域网核心的交换机处在 MPLS 网络边缘,是连接各单位的 PE 设备,成为在城域网内实施 MPLS VPN 的核心设备,这对交换机 MPLS 的支持能力要求很高,目前只有 Cisco、Extreme、港湾、华为等少数几家技术力量储备雄厚的厂商能够提供这样的交换机设备。

港湾在 MPLS 研发方面投入了很大的精力,一方面关注在中高端路由器上实现 MPLS 的思路,致力子 PowerHammer 和 NetHammer 路由器上 MPLS 实现;另一方面已经意识到高端交换机作为核心设备在企业网中应用时对 MPLS 的需求,早在 2001 年就在 BigHammer6800 系列交换机上开始 MPLS 规划。目前, BigHammer6800 系列核心交换机已经良好的支持了 MPLS, 并在政府、教育等行业开展 MPLS VPN 的应用。

分布式 CrossBar 技术

对于高端交换机,背板容量的大小是一项重要的指标,而背板的设计方式、采用的技术直接影响到交换机的转发效率等性能,从而背板设计方式成为衡量高端交换机的重要方面。

交换结构的实现方式可以分为三种:共享内存、共享总线和 CrossBar 交换矩阵。其中共享内存方式实现简单,也可以达到比较高的速率 (20Gbps),但是速率的进一步提高将受到内存速度的限制,很难有更大的突破;共享总线易于扩展,也比较容易实现,但是速率相对较低。而 CrossBar 交换矩阵则可以达到比较高的交换速率,而且随着技术的发展,速率还可以进一步提高,目前最常用的结构形式是输入与输出口的 8×8 , 或 16×16 矩阵。

港湾的 BigHammer6808 内部每板卡带宽是 64G (双向),与其他采用 CrossBar 交换矩阵最大的不同点是在接口板上除了有分布式交换所具备的 Fabric 之外,还有 CPU、内存等独立运算结构,在每个线卡 (接口卡) 内部还维护了 FDB、FIB、路由表等各种转发表,做到最小的转发延迟,这种分布式 CrossBar 的体系结构极大的提高了核心设备的性能,代表着将来发展的方向。

技术特色

HP (惠普)

以太网从10M发展到快速以太网,以其经济、快捷、简单部署等优势迅速统一了计算机局域网。而千兆以太网是建立在以太网标准基础之上的技术,它完全兼容了以太网与快速以太网,并采用全部技术规范,其中包括CSMA/CD协议、以太网帧、全双工、流量控制等,千兆以太网在流量管理技术上的加强,利用802.1P第二层优先级、第三层优先级的QoS编码位、特别服务和资源预留协议(RSVP),保证了流量传输的服务质量要求,从而统一了计算机局域网的规范。千兆以太网经过几年的发展,成本得到了大幅度降低,已经是大多数企业构建或改建网络平台的首选。最近通过的万兆以太网技术,有利于建立企业更高的以太网骨干,随着日益普及,会将企业的业务应用带上一个新的台阶。但是由于目前成本较高,大多数企业不会采纳。

目前,一到二层交换技术已经不能满足企业业务应用的需要。三层交换虽然将一、二层交换机和三层的路由器两者的优势进行有机的结合,在各个层次提供线速转发的性能,但是,企业业务应用的复杂化使得网络平台已不再只是承载数据流量,网络中发生了大量完全不同的流量,要求网络平台必需具有更好的智能性。如何让网络识别每一个数据包所属的应用和服务,据此再把数据包传送到正确的路径,就需要第四到第七层交换。因此,在第三层交换技术已经成熟的基础上,第四到第七层交换技术也开始渐出现,并逐步获得了应用。

介于第二层和第三层之间的标记交换技术MPLS,是专门为了IP设计的,可以将第二层的高速交换能力和第三层的灵活特性结合起来,使IP网具备高速交换、流量控制、QoS等性能。随着硬件成本的降低和技术的成熟,MPLS将从骨干网走向边缘网,这一进程将给边缘网带来更多的带宽、更高的智能和更多的服务。

随着网络平台上业务应用的多样化,企业的资源越来越集中在网络中,局域网内部的安全问题日益突出,使得在交换机上实现安全控制手段成为必要。802.1x协议、SNMP3等规范的提出和在交换机上的应用,有效地提高了网络安全,而同时又没有为产品增加很高的成本。

在交换机的结构设计方面,以往的交换机采用的结构有着诸多的问题,随着计算机硬件技术的发展,在交换机的体系结构中采用简化的交换结构,精简各种芯片,不仅有利于解决已经发现问题,而且可以有效降低产品成本,延长产品生命周期。采用全新体系结构的交换机,不仅要满足现有端口的线速交换的需求,还要预留部分交换能力,以满足企业未来出现的新业务应用,有效地保护网络投资。

当前网络技术的发展,企业在搭建网络时将会越来越选择不仅仅是满足目前业务的需求,还要能够承载更多不可预见或未来可能发生的流量,同时,如何使交换机与局域网的安全保护有机地结合,如何确定用户的身份归属和验证,而不管它的物理位置或网络端口,如何合网络中来

知流量,满足企业未来业务的应用,如何将移动用户有机地接入有线网络等都是未来需要解决的问题。HP ProCurve Adaptive EDGE Architecture(tm)是惠普推出的从中心控制到边缘的安全解决方案,只有控制到边缘的安全才能提供充足的功能以支持当前和未来的业务应用流量。网络的边缘连接的是用户和应用,也是网络流量进入和退出的地方,因此,必须决定怎样控制流量。边缘的安全策略必须有效,用户连接后将在中心的资源中获得认证和授权。如果不在边缘加以控制,安全请求和网络流量请求将被中心拒绝,会影响到中心的性能和可靠性,当关键业务发生时需要的带宽就无法保证。

惠普ProCurve网络的特色技术主要体现在全新的体系结构——All in one Chip、交换机智能协调技术(Mesh)和虚拟堆叠管理技术方面。

传统的交换机体系结构复杂,各种作用的芯片众多,一方面导致交换机体积大,散发热量多,产品易损坏,另外一方面性能也会因此而受影响。惠普研发的交换机专用ASIC芯片,将众多的交换机芯片集中起来,不仅大大减小了交换机体积,而且性能得到最大的发挥,功能更加出色。比如11P ProCurve 5300xl系列和2500系列交换机,在采用All in one Chip体系结构之后,达到小于6微秒的极低延迟,在包转发上优于其他20%以上。在满足全线速交换只需8.8GB交换能力的情况下,2500系列交换机却达到了9.6GB的交换处理,这样在实现线速交换的同时,交换机还有能力处理更高层的应用。

惠普交换机智能协调技术(Mesh)是解决交换机间冗余和性能的关键技术,它不仅像链路聚合那样将多个物理端口绑定成一个逻辑端口,而且还支持电缆与光纤这样不同介质的捆绑,它可以象生成树做法那样将多个不同速率的端口进行相互冗余,更能在这些端口之间进行流量均衡。惠普ProCurve 5300xl系列交换机采用模块化的体系结构,不仅可以跨模块作Mesh,同时还支持最大12个不同速率端口间进行流量的智能协调。

惠普的虚拟堆叠技术可以支持多达16台交换机堆叠在一起,并通过单一IP地址进行管理,这些交换机的位置可以任意摆放,交换机可以自动加入堆叠组中,惠普的虚拟堆叠不单单可以针对固定端口交换机,还可以支持模块化的交换机。在惠普ProCurve家族中,模块化的4100gl系列和固定端口的6100系列、2600系列和2500系列就可以进行混合堆叠,并通过统一平台进行管理。

惠普公司是专注于中小企业网络的厂商,建立在惠普自有ASIC芯片基础上的ProCurve系列网络设备,不单单要满足企业目前业务类型的需要,还要满足未来业务发展,构建一个与业务无关的网络平台,这样的网络平台不仅有强大的性能,良好的兼容性,完善的安全控制机制,简单安全有效的管理,还完全可以支撑未来出现的流量。

技术特色

华为

目前,大量中高端交换机都具有了三层交换的能力,这是交换机技术发展的一个显著特征。传统的交换技术是在OSI网络标准模型中的第二层——数据链路层进行操作的,而二层交换技术是在网络模型中的第三层实现了数据包的高速转发。三层交换技术的出现,解决了局域网中网段划分之后,网段中子网必须依赖路由器进行管理的局面,解决了传统路由器低速、复杂所造成的网络瓶颈问题。

普通的LAN Switch交换机基本上都可以支持二层的MAC地址转发,有的还具有二层的转发能力,可以实现有限的三层路由功能。一般情况下,三层接口的划分是以VLAN作为三层逻辑接口的基本单位,在每个VLAN中可以要求有自己独立的子网地址。

而且,三层交换也是实现华为倡导的运营商网络“可运营、可管理、可增值”的技术基础之一。华为凭借其强大的技术实力,结合目前的网络运营,推出了适合用户需求的Quidway S6500等系列三层交换机,取得了良好的市场反响。

在三层交换的基础上实现的VLAN(虚拟局域网)技术也是当前的技术潮流之一,VLAN可以实现内部网络的隔离与互访技术。华为的三层交换机采用以太网技术可以非常方便地实现VLAN,一般情况下可以支持4k个VLAN。在有些交换机上,甚至可以做到支持端口VLAN,这样VLAN的数目就不再局限于802.1Q协议中最多4k个VLAN的限制,可以做到支持 $n \times 4k$ (n 表示端口数目)个VLAN,在有些交换机中,还可以做到支持双重(多重)VLAN TAG,使基于VLAN的转发具有层次性,同时也突破了4k个VLAN数目的限制认证和接入控制。

为了得到更高的性能和业务能力,华为高端交换机创造性地使用了当前路由器实现转发数据的核心技术——NP技术。

目前,局域网、广域网技术平台正在伴随着用户新一轮网络整合业务需求的提出而发生着积极的变化,追求更快、更宽、更可靠的同时,能够面向具体业务、提供QoS、内容过滤、均衡和安全控制等要求也正在成为客户选择网络技术的关注要点。网络处理器(NP)技术正是面向新一代核心网需求而发展出来的理想技术平台,网络处理器是一种可编程器件,它特定地应用于通信领域的各种任务,比如包处理、协议分析、路由查找、声音/数据的汇聚、防火墙、QoS等。与传统的ASIC芯片相比,使用了NP技术的交换机产品实现了软件业务灵活性和高性能硬件转发的有机结合。“一次路由,多次交换”是交换机实现路由交换的指导思想,但这种三层转发的思想对于首报文的转发却比较费时,这种转发机制制约着转发速率。今天,三层交换机已经基本用硬件实现了最大匹配的转发机制,使其可以线速处理三层转发。交换机市场上对于三层

转发数的支持数量也在增加。华为公司的交换机对路由协议的支持非常丰富,可以支持RIP协议、OSPF协议、IS-IS协议、BGP协议。对这些路由协议的支持可以充分保证交换机不仅可以运行在企业网中,甚至可以运行在运营商的汇接层、骨干层上。

对流分类的支持和QoS的保障也是当前交换机技术发展的一大趋势。一些骨干、汇聚层交换机接入的用户数目比较大,用户对网络的要求也是纷繁复杂。所以华为交换机能够针对不同的用户、不同的网络环境,提供基于流分类的QoS和过滤。流分类数目的多少,将在很大程度上影响交换机在汇接点的业务能力和满足用户不断增长的业务需求及其安全保证的能力。

安全是当前网络建设中的热点,交换技术方面也不例外。为了取得更高的安全可靠,在设计方面,华为公司在尽可能地按照电信级的设计方案进行。比如电源的冗余备份设计、主控路由板的双备份设计以及在不中断业务的情况下线路板的热插拔设计、网板的双备份设计等。在高端交换机中,为了高度可靠性,华为公司还优先采用了VRPP技术。

在骨干网络设备的管理方面,华为公司推出了独具特色的集群管理技术。

由于骨干交换机经常处在运营商设备侧,接入层设备数量众多、维护工作量巨大,因此迫切需要设备能够提供统一管理的手段。目前,骨干交换机普遍支持集群管理协议。集群管理由于可以通过一个管理IP来维护众多的网络设备,并且能够提供设备拓扑发现、设备故障和链路故障告警、设备统一配置等多种便利的网络维护手段,因而逐渐成为网络设备管理的主要手段。

华为公司多款交换机均支持组播技术,为用户提供了更多选择。虽然实现目前大规模的组播应用尚有许多难题要克服,但组播应用的前景仍比较乐观,尤其是在以太网技术深入发展和多媒体业务日渐增多的情况下,再加上骨干LAN Switch交换机的出现,使组播有着巨大的市场潜力,并逐渐成为宽带网络中一种必不可少的业务。组播作为一种与单播并列的传输方式,其意义不仅在于减少对网络资源的占用、提高扩展性,还在于利用网络的组播特性方便地提供一些新的业务。随着网络多媒体业务的日渐增多,组播的优越性也越来越明显。

随着IP技术的发展,语音、数据、视频统一承载于IP网已经成为可能,特别是VoIP的应用已经非常广泛,无论是企业还是运营商都大量地采用VoIP技术。在传统的网络中,语音、数据、视频均承载于独立的网络,建网成本高、维护管理复杂,实施三网合一、多种业务统一于一个网络,就可以避免分离网络带来的缺点。华为公司的多款交换机产品均支持VoIP,从而能够为用户提供了三网合一的解决方案。

技术特色

NETGEAR (网件)

当前交换机市场上主流的技术除了硬件方面要求的堆叠特性之外,其他主要表现在网管型产品软件特性方面的不断丰富、采用不同技术对产品的成本变化影响不同,大部分新软件特性只需要升级后就能支持,而有些则必须采用新的交换机 ASIC 芯片进行设计才能满足。

其中网络安全访问控制包括 MAC 地址过滤、MAC 地址与端口捆绑、IP 与 MAC 地址的捆绑、VLAN 配置/隔离、802.1x 端口安全认证、Radius AAA 认证、访问列表控制 (ACL) 等。网络服务质量特性包括 802.1p Cos、IGMP 多播、智能识别上层应用流、DiffSrv QoS、上下限带宽控制等。

网络管理支持 SNMPv3 (认证和加密)、安全 Web、信任主机管理、配置文件备份与下载、支持 VRRP、生成树协议 (802.1D、802.1s、802.1w)、链路聚合 (802.1ad)。

由于宽带网络及其应用的迅速发展,美国网件看好网络安全及管理面临的新技术挑战,如 802.1x、SNMPv3、DiffSrv 等标准的支持,并在新推出的一层/三层 10/100/1000 兆可网管交换机中全面支持这些特性。在已经对原来所有可网管交换机软件全面升级后可支持 802.1x 等特性,可以兼容 Windows 桌面操作系统如 Windows XP 内置的 802.1x 协议,大大简化客户端认证工作。

美国网件一贯秉承“品质网络轻松建”的理念,不断推陈出新为中国用户带来满足对安全智能网络的各种新需求的优质网络产品与技术服务。在所有二层 10/100/1000 兆可网管全系列交换机 (FSM726、FSM726s、FSM750s、GSM712、GSM712P 等) 上全部可实现对 802.1x 协议的支持。在新推出智能核心 24 端口千兆三层交换机 GSM7324 还可以全面支持 OSPF v2、带认证与加密的 SNMPv3、DiffSrv QoS、访问列表控制等丰富功能特性集,以及支持 VRRP、生成树协议 (802.1D)、多城生成树协议 (802.1s)、快速生成树协议 (802.1w)、链路聚合 (802.1ad)、GARP 自动 VLAN 注册等充分保证网络多层次的弹性,有效综合了灵活性与可靠性,即便是对于常用的 Telnet 配置管理亦可以限制最大会话数量,这些特色技术将让用户更加放心使用网络。

目前美国网件将陆续推出帮助中小企业构建从边缘到核心的全面智能化多层网络的高性价比交换机产品。已推出全面兼容测试 Windows 802.1x 协议的网管交换机,充分满足用户关注新特性的需求。新推出的智能核心 24 端口千兆三层交换机 GSM7324 拥有丰富私有企业 MIB (如 DiffSrv QoS、RIPv2 认证扩展、灵活 QoS 访问列表控制与带宽限制支持、多播过滤扩展等等),通过可实施加密口令 (56 位 DES 加密及 MD5 或 SHA 认证算法) 的 SNMPv3 协议实现十分安全有效的网络管理。

技术特色

全向

全向公司认为,满足用户需求、努力创新是企业的天职,全向是典型的技术驱动型企业。全向人的信念是做中国最优秀的宽带网络产品和应用的提供商。

全向的创新发展战略一贯遵循的是“新、全、特”的中心思想。

“新”——就是通过对核心技术的把握,推广新技术、新产品和新的应用方案。

信息产业正面临行业的大变革。新技术概念层出不穷,网络通信技术更是 IT 基础技术的排头兵,新技术以前所未有的速度更新。3G、光纤技术、IA、IPv6 等都将成为改变我们生活方式的催化剂。在网络技术发展日新月异的过程中,技术实力扮演着越来越关键的作用。

“全”——就是与用户的需求和系统集成商紧密配合,提供从硬件、网管软件到应用的完整的解决方案。

服务已经成为许多 IT 大厂商的发展方向,一站式解决方案的内涵就是全面综合的服务。

“特”——就是在产品和技术上有全向与众不同的突出特色,在技术性能、易用性、工业设计等方面体现全向的技术个性。

具体来说,全向公司在技术方向上要适应重网络,轻终端;重应用,轻形式;重管理,重安全;重效率的信息化应用趋势,重视发展以下几个方面:

在硬件方向上,千兆、万兆、无线、光纤、网络终端等都是全向现在和将来重点关注的。全向将以用户和市场需求为依据,适时推出高技术含量产品,引导用户,创造需求。

全向在软件方向上,以以太网技术为核心,以嵌入式系统为手段,发展网管核心软件。跟进最新技术,发明新网管模式。推广智能化网络概念。

深入研究网络管理技术,彻底掌握网管平台软件。在带宽、QoS、交换路由技术等方面提交上层应用,更有效地发挥网络的性能。

发展网络应用系统,除了自我研发,还要同系统集成商的软件配合,进行技术融合,面向行业应用,量身定做。以此为基础,构成网络应用的万花筒,推进网络技术的普及。最终实现高层次营销,开辟、占领全新的行业领域。

全向网络技术发展的实质是,形成硬件、核心软件、平台软件、应用系统的无缝连接,形成体系,真正体现全向的“新、全、特”战略创新思想。

技术特色

锐捷网络 (原实达网络)

为了便于对锐捷网络 (原实达网络) 交换机技术的介绍, 下面以 STAR-S6808、STAR-S4909 两款交换机为例展开。

锐捷 STAR-S6808 这款交换机中, 主要应用了 Load Balancing 技术、硬件实现策略路由技术、RAPS 保障系统技术等。其中 Load Balancing 技术提供服务器、防火墙、Web Cache 等的负载均衡和冗余备份功能, 所有的设置都在交换机上完成, 可以不更改服务器的网络配置, 系统管理员还可以根据连接服务器的性能设置在几个服务器间设定负载均衡策略。STAR-S6808 除了和单核心环境一样使用 Load Balancing 技术实现服务器的相互冗余备份和负载均衡, 还可以在启用 Load Balancing 的两台 STAR-S6808 设备上都启用 VSRP 协议, 即使任何一台 STAR-S6808 的 Load Balancing 失效都不影响服务器的备份功能。

硬件实现策略路由技术也是锐捷网络的重要技术。当用户网络连接到 ISP 上网时, 由于电信局端不可能与用户分享动态路由信息, 用户只能使用静态路由进行上网设置, 但多个 ISP 出口同时存在时, 静态路由是无法灵活实现多 ISP 出口的相互备份的, 而策略路由可以实现多个 ISP 出口间的灵活冗余备份, 并且可以根据指定的策略进行多 ISP 出口间的负载均衡, 这也是目前解决企业多 ISP 出口的最理想的方法。但软件实现策略路由会极大地消耗系统资源, 在网络规模精大的环境就无法适应了。而硬件实现策略路由技术, 可以在大型规模网络启用丰富的策略路由功能, 交换性能也基本不受影响。锐捷的 STAR-S6808 提供了多 ISP 出口备份, 使用硬件实现的策略路由功能可以高效地实现在多个 ISP 出口间相互冗余备份和负载均衡。

而 RAPS 保障系统技术是在冗余管理模块配备环境中, 软件升级或主管理模块故障时, 主管理模块快速切换到备份模块, 并且由于用户接口模块智能分布, 在管理模块切换过程中, 用户接口模块可以继续转发已建立的会话流。例如通过 RAPS 保障系统, STAR-S6808 实现了功能强大的可靠性, 单台管理模块、单台 STAR-S6808 设备或者与之连接的链路的失效都不影响网络的正常运行。

锐捷的 STAR-S4909 也有自身的特色。它采用了流分类能力和 QoS 技术。QoS 的实施往往是为了保证端到端用户的服务质量, 因此要求端到端数据流经的所有网络设备都支持实施的 QoS 策略, 核心设备是多个服务器接入的设备, 并且担负着全网数据的交换, QoS 的能力影响着全网的服务质量保障能力。STAR-S4909 提供各种 QoS 技术, 包括丰富的流分类能力、数据标记 (802.1p、DSCP)、队列调度 (SP、WRR)、拥塞控制 (CAR) 等。

众所周知, 802.1p 是二层协议, 可以为数据提供 8 种

不同的优先级进行标记, 但缺点是只限于局域网传输, 经过三层设备以后 802.1p 的标记将丢失, DSCP 弥补了 802.1p 的缺点, 在三层的 IP 协议报文里进行优先级标记, 因而在可以通过三层设备进行传输时保持 DSCP 标记。

在队列调度中严格优先级队列 SP 比较简单, 高优先级业务总是在低优先级业务之前处理, 因而低优先级业务有可能被高优先级业务完全阻塞。而 WRR 是一种加权循环队列调度机制, 首先处理高优先级, 但在处理高优先级业务时, 较低优先级的业务并没有被完全阻塞, 而是按一定的比例同时进行不同优先级数据的发送。

在出端口资源严重不足时, 有可能引起等待处理的数据丢失, 承诺信息速率 CAR 可以为重要的数据流设定固定的带宽, 如果设定的带宽合理, 满足该数据流的需求, 就可以保证重要数据流在出端口严重不足的情况下依然正常转发。而 WRED 加权随机早期检测协议, 通过设置各个数据流在拥塞发生之前自动丢失数据的阈值 (如为普通数据设置较低的阈值, 使其容易自动丢弃数据), 可以在重要数据丢失之前就避免了出端口拥塞状况。

出于物理设备的安全考虑, 大多数重要的网络设计方案都会在网络的核心部署两台相互备份的核心交换机, 但同一网络的设备不允许设置同一个 IP, 负责路由功能的交换机提供的 PC 网关地址也一样, 因此正常情况下, 用户必须在使用不同的交换机进行路由功能时设置对应的不同网关地址, 极不方便, 在这种情况下, 出现了热备份路由协议 VRRP (Cisco 使用 HSRP 实现同样功能)。两台核心交换机部署时, 可以启用 VRRP, 该协议通过在两台互备份的交换机上对每个 VLAN 用户提供一个统一的虚拟网关 IP 地址, 相应 VLAN 用户设置 PC 网关地址时就设置成为该虚拟网关 IP, 用户工作时并不关心真正负责数据传输的交换机, 在真正负责用户数据传输的交换机出现故障时, VRRP 协议可以自动地把用户数据的转发工作转移到另一台交换机, 不仅实现了主机间的备份功能, 而且不必更改用户的网络设置。由于 VRRP 属于 OSI 网络层的协议, 所以也称为路由级的冗余备份。

802.1s 是基于 VLAN 的 STP 协议, 集成了 RSTP 的功能, 同时相当于 PVST 或 MVST 两种技术。每个 VLAN 启动自己的生成树时, 该协议仅在设置了 VLAN 的网络环境中有效。

在 VLAN 的网络环境里, 假设链路 A 和链路 B 形成了网络的回路, 前面讲述的 STP、RSTP、RRSTP 都是作用于所有 VLAN 的, 生成树启动以后如果链路 A 逻辑失效, 则链路 A 不能进行任何 VLAN 数据的传输, 为了充分利用失效链路 A, 可以启用 PVST, 在每个 VLAN 里通过调整交换机的相应参数, 可以在两条链路上的负载均衡, 同时两条链路相互备份, 任何一条链路失效后, 其余的链路都可以负责数据的传输。