

下一代承载网建设思路探讨

司 伟,陈 木

(中国网通(集团)有限公司 佛山分公司,广东 佛山 528000)

摘要:下一代网络(NGN)的发展日新月异,NGN 和 3G 业务在未来几年将有大规模的发展,下一代业务承载网络建设将是电信业务发展成败的关键所在。文章从服务质量、可靠性、网络安全和地址规划等几个方面对下一代承载网建设的思路作了介绍和分析。

关键词:下一代承载网;服务质量;可靠性

中图分类号:TN915 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-8788(2007)05-0030-03

Exploration of the construction of next generation carrying networks

Si Wei, Chen Mu

(China Netcom(Group)Corporation Ltd., Foshan Branch, Foshan 528000, China)

Abstract: NGN is advancing rapidly. With the large scale development of NGN and 3G services in the next few years, the construction of the next generation carrying networks will be the key to the success in the growth of telecommunications services. This paper analyzes and presents the considerations of the construction of NGN carrying networks in respect of QoS, reliability, security and address planning.

Key words: next generation carrying network; QoS; reliability

下一代网络(NGN)是指能够承载全部电信级业务(如语音、视频、数据)的统一承载平台,它可整合 NGN 和交互式多媒体子系统(IMS)体系架构,将固定网络和移动网络融合在同一 NGN 上,能够提供电信级的服务质量(QoS)与安全保证。业界公认 IP 是 NGN 的承载平台,而传统的 IP 网络在 QoS、可靠性、可用性和安全性等方面都存在先天的缺陷,因此各大传统电信运营商都在开始进行下一代 IP 承载网的建设。本文将从 QoS、可靠性、网络安全、地址规划和网络管理等方面,简要介绍 NGN 的建设思路。

1 服务质量

对通信信息网来说,QoS 必须考虑。近年来在 market 需求的推动下,IP 网的性能有了相当程度的提高,但 IP 网是一个不面向连接的网,作为电信级业务的承载平台,特别是一些实时业务的开展,对网络建设提出了很高的要求。

就目前而言,是通过全网端到端部署基于区分服务(DiffServ)的流量工程(TE),并分别在二层和三层网络结合快速重路由技术(FRR)实现对实时业务的支持。

基于多协议标签交换的流量工程(MPLS TE)是一种很好的带宽规划机制,具备带宽呼叫接入控制(CAC)功能。在部署时可以为不同的业务建立

不同的 TE 隧道,作为多业务承载平面,通过合理的带宽规划对网络资源进行合理的分配,通过 TE Mib 统计的流量流向数据对承载网的带宽进行优化。核心层设备队列机制不需要进行改动。不同业务承载平面的流量可以通过 MPLS DiffServ 划分不同的优先级和区别服务。设备底层还是通过队列实现优先级,但是相比传统的 IP 网络,可以获得对特定业务类型的带宽控制能力,网络的流量控制能力可以更精确,能满足多业务对承载网的要求。

随着 10 GE 等高速端口的出现,城域网内的带宽成本进一步下降,网络中也有剩余带宽用作备份。TE FRR 带来的是底层不需要同步数字体系(SDH)承载的 50 ms 以内的保护恢复,相比 IP 路由协议秒级的恢复时间,是巨大的进步,甚至可以和传统的 SDH 保护相提并论。

首先,在骨干网中部署基于 MPLS 的 FRR 和 DiffServ 技术,保障核心和大区的切换时间,并结合轻载保障 QoS。

其次,在城域三层网络中部署 DiffServ,目前领先的设备可做到严格的带宽保证。

最后,在接入网络建设上采用虚拟专用局域网业务(VPLS)技术作为 MPLS 技术在以太网上的一种补充手段,可以充分实现 DiffServ、FRR、虚拟专用网(VPN)部署和接入的结合。

VPLS 就是为了解决 L2 MPLS VPN 问题而提

出的一种基于 MPLS 的多点到多点的交换式以太网业务。它有效地结合了 IP/MPLS、VPN、以太网交换等多种技术各自的特点,为广域范围的多点到多点局域网(LAN)互连提供了实现基础。它弥补了各种局域网技术的不足:第一,VPLS 是一个 L2 的 VPN,类似于客户在不同地理位置之间的一个局域网;第二,VPLS 所在的以太网的带宽可以从 10 Mbit/s 到 10 Gbit/s;第三,以太网较低的资本开支和运营成本降低了宽带成本;第四,在同一个连接上提供多种服务,质量可定制环境(QoS)且可以动态提供服务;第五,VPLS 使用快速重路由,可以在 50 到 100 ms 内从网络故障中恢复链接。VPLS 的主要特点是 VPLS 属于 L2 的 VPN,具有 VPN 的安全性、QoS、可扩充性、灵活性和可管理性等优势。

2 可靠性

(1) MPLS VPN 路由的稳定性:在单独的自治域(AS)中,建议边界网关协议(BGP)采用路由反射器(RR)方式实现内部边界网关协议(IBGP)连接,通过设置 RR,维护全网的 VPN 路由,提高网络的稳定性。

(2) 网络的可靠性:主要路由器设备关键部件为冗余配置;全程路由设备及所接电路的可用率要求不低于 99.9%,自接入层到核心层采用双平面组网方案。对承载实时业务的网络,合理采用不间断路由(NSR)的保护机制。

(3) 业务保护:VPLS 可以很好地解决传统二层 IP 接入网的可靠性问题,做到 50 ms 级的链路切换。其全网业务系统端到端的 VPN 架构为:节点内 VPLS+核心网 MPLS VPN+节点内 VPLS,配合使用 FRR、DiffServ,最大限度地提高可靠性。

3 网络安全

通常 NGN 承载网被建设为与 Internet 网隔离的私有网络,但是由于接入用户等的需要,不能够做到完全的隔离。因此面临的风险来自网络边缘,同时协议自身所导致的漏洞也不可忽视。NGN 业务网核心设备通过防火墙、入侵检测系统(IDS)等来接入承载网,可以有效防止对关键设备的攻击。NGN 业务网通过 IP-IP 网关与 Internet 网互通,在该网关上设置合理的安全策略以及入侵监测机制,可以有效降低来自 Internet 的威胁。作为路由协议而言,除需要关闭常见的服务外,还需重点部署对于

设备控制和转发平面的防护。如在控制平面,可通过建立专门的会话过滤,为正常的会话和其他攻击手段建立区分服务,并能有效解决针对路由协议和控制信令的攻击。

4 地址规划

NGN 承载网的独立建设,就允许为 NGN 业务独立规划 IP 地址空间,可以采用私有地址、公网地址。在 IPv6 部署之前,如果每个终端都分配一个 IPv4 公有地址,显然无法满足未来千万甚至上亿用户规模的需求,因此使用公网地址存在着极大的限制。同时,地址的分配方式还会影响到路由效率以及业务的开展,因此地址的合理规划,在网络建设中起着非常重要的作用,无论是使用私有地址还是公有地址,对地址/路由规划有以下建议:

(1) IP 地址的划分应该充分考虑网络地址现状和 NGN 业务发展的需要;

(2) 参考网络组织结构和路由组织原则,核心汇接层以及各区域内分配地址应连续;

(3) 充分合理利用地址资源,采用可变长子网掩码(VLSM)技术;

(4) 地址划分有层次,采用无类别域间路由选择(CIDR)技术,便于网络互联,简化路由表,加快路由收敛速度,提高路由效率;

(5) 充分利用已申请的地址空间,合理使用已分配的地址段,提供地址利用率。

5 网络管理

目前网络管理协议主要有简单网络管理协议(SNMP)和网络配置(NETCONF)协议。SNMP 采用用户数据报协议(UDP)传送,实现简单,技术成熟,但是在安全可靠性、管理操作效率、交互操作和复杂操作实现上还不能满足管理需求。NETCONF 协议采用可扩展标识语言(XML)作为配置数据和协议消息内容的数据编码方式,采用基于传输控制协议(TCP)的 SSHv2 进行传送,用简单的远程过程调用(RPC)方式实现操作和控制。XML 语言可以表达复杂的、具有内在逻辑关系的、模型化的管理对象,比如端口、协议、业务以及它们之间的关系等等,大大提高了操作效率和对象标准化水平,同时采用 SSHv2 传送方式,可靠性、安全性、交互性很好。但是 NETCONF 协议刚刚起草,管理对象模型建立任务繁重,设备支持需要时间,整个技术成熟大约还需要 2~3 年的时间。对于宽带承载网网管的建设,

NETCONF 是将来网络管理,尤其是设备配置和业务开通管理的主要发展方向,SNMP 则会在数据采集和故障报警等方面长期使用。

6 结束语

随着社会的发展和技术的进步,人们对通信信息业务的要求不断增加,用户不能满足于电信运营商只提供单一话音或数据业务的状态,希望电信业能提供更多通信信息服务来满足工作、生活和消费等的要求。我们可以得出这样的结论,下一代电信

网有能力综合现有全部电信业务,可以提供与传统电信网相同的安全性和相同的服务质量,而下一代电信业务承载网的建设将是 NGN 建设发展的基础,对未来网络的发展有着至关重要的作用。

参考文献:

[1] 刘韵洁. 下一代网络服务质量技术 [M]. 北京:电子工业出版社,2005.
[2] 蔡康. 下一代网络(NGN)业务及运营 [M]. 北京:人民邮电出版社,2004.



(上接第 20 页)

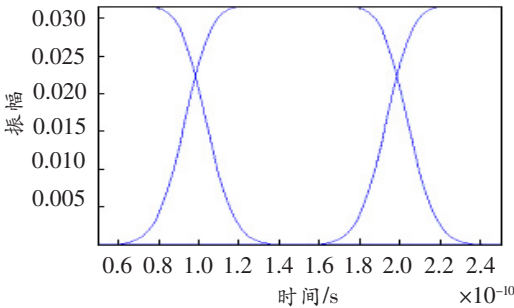


图 7 发射端 10Gbit/s 调制信号的眼图

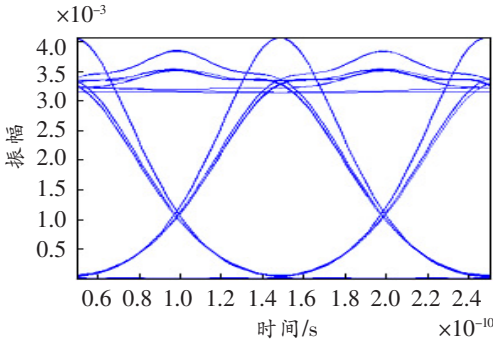


图 8 信号经 220 km 光纤传输后的眼图

敏度的劣化量。在数学表达上,是无色散时接收机输入功率与有色散时接收机输入功率的分贝数值之比,即 $\alpha_{IS1} = 10 \times \lg(P_0/P_{DC}) \approx 5 \times \lg\sigma$, 式中, σ 为光脉冲展宽因子, P_0 为无色散时接收机的输入功率, P_{DC} 为有色散时接收机的输入功率。测得该传输系统在误码率 $BER = 10^{-12}$ 时,传输部分无误码传输的功率代价仅为 1.6 dB。

4 结论

本文针对无中继光传输系统中色散补偿方案进行了研究。通过数值计算对比了 DCF 和 CFG 两种色散补偿方案,并在 10 Gbit/s 单信道光信号的通

信系统仿真实验中进行了验证。无论在传输距离、传输效果(色散补偿效果、非线性效应)和传输成本等方面,采用 CFG 补偿均优于 DCF。但是,CFG 的主要缺点是对温度敏感,需要在合适的温度下工作,同时由于 CFG 带来的光功率衰减很小,因此需要对传输系统中各部分的光功率进行优化。光纤通信系统及技术的发展要求色散补偿技术向着高补偿效率、高可靠性、易于升级和扩容、器件小型化和降低成本等方向发展。在色散补偿的各种技术方案中,CFG 技术必将成为主流色散补偿方案。

参考文献:

[1] Ouellette F . Dispersion cancellation using linearly chirped Bragg grating filter in optical waveguide [J]. Opt Lett. , 1987 , 12(10) : 847 - 849.
[2] Lee Ching-Ting, Kuo Che-Ting, Lu Hai-Han. Dispersion compensation in externally modulated transmission system using chirped fiber grating [J]. Fiber & Integrated Optics, 2002,21(4): 269-276.
[3] 谭中伟,宁提纲,刘艳,等. 基于啁啾光纤光栅的色散管理 [J]. 物理学报,2006(6):2 799-2 803.
[4] Dang Ming-rui, Wang Xue-qiang. Design of dispersion compensation and nonlinear distortion self-compensation in co-network transmission systems [J]. Semiconductor Photonics And Technology, 2000, (6): 224-230.
[5] 曾韬. 啁啾光纤光栅的色散补偿及其理论极限分析 [J]. 光通信研究,1999,(4):52-53+64.
[6] Sun Chengcheng, Cao Jing, Li Chunyun. Dispersion compensation of 180 km 10 Gbit/s transmission system using chirped fiber grating [J]. Tsinghua Science and Technology, 2002,7(3): 92-95.