

宽带接入两种典型技术的比较

袁 静,陆 超

(中国矿业大学, 江苏 徐州 221008)

【摘 要】宽带接入的典型是 ADSL 和 VDSL。本文比较 ADSL 和 VDSL 在接入模型和技术特点方面的性能, VDSL 有其明显的优势。但实际上, 没有任何一种接入技术能够解决所有的问题, 它都有其适用范围。

【关键词】VDSL ;ADSL ;宽带接入

【中图分类号】TP393. 03 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)02-0057-03

1 前言

宽带接入技术是目前应用和发展的重点技术之一,也是推动其它技术发展和应用的重要力量,典型的是 ADSL 和 VDSL。ADSL 作为目前很具竞争力的一种宽带接入技术,因而得到了广泛的应用。但随着 ADSL 技术在使用的同时也逐渐暴露出一些难以克服的弱点:较低的下行传输速率难以满足一些高速业务(如流媒体业务)的开展;在用户不断增多的情况下,无法在线路开通前快速确定线路质量;单一的 ATM 传送模式难以适应网络 IP 化的趋势;设备的散热问题难以解决;此外,ADSL 也无法提供商业用户所需要的对称双向传输。因此,随着宽带用户规模的不断扩大,一些在 ADSL 快速发展中容易被忽视的问题逐渐暴露出来,成为制约 ADSL 进一步健康发展的瓶颈。为了更好地满足网络运营和信息消费的要求,ITU 于 2004 年初通过了 ADSL2+ 标准,提出了包括数据传输速率提高、覆盖范围拓展、线路

诊断能力和功耗降低等一系列要求,有效地弥补了传统 ADSL 的缺点,进一步拓宽了宽带接入技术的应用空间。

VDSL 系统与 ADSL 一样,可利用普通电话铜缆在不影响窄带话音业务的情况下,传送高速数据业务。VDSL 技术也采用频分双工的方式,将电话和 VDSL 的上、下行信号放在不同的频带内传输。低频段可以用来传输普通电话、窄带 ISDN 业务,中间频段可以用来传输 ITT 数字信道的控制信号,而高频段则可以用来传输下行信道的图像或者高速数据信息。总之,VDSL 的应用环境主要分为三类:(1)短距离高速非对称业务,主要用于视频传输;(2)中距离对称或接近对称业务;(3)较长距离非对称业务,这时因高频部分衰减较大,上行速率较低。

2 ADSL2+ 和 VDSL 技术特点的比较

2.1 接入模型

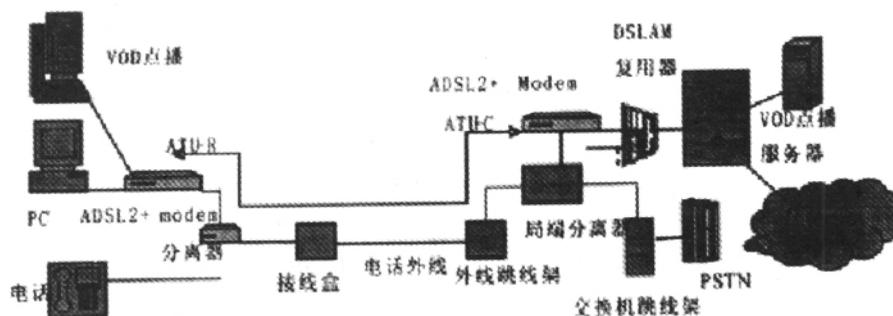


图 1 基于 ATM 内核的 ADSL2/2+ 的接入模型

收稿日期 2007-03-21

作者简介:袁静(1979-),女,在读硕士,研究方向是电子信息技术。

由图 1 可知，一个 ADSL2+ 系统主要由局端模块和用户端模块两部分组成，两者配合完成远端用户到局端 ATM 信元的传输和变换。用户端模块包括 ADSL2+ Modem、分离器，分离器是滤波器，起到分离模拟话音与数字信号的作用，从分离器分出两路，一路连接到电话机这类的 POTS 设备，另一路则是为提供 ADSL2+ 业务而新敷设的线路，连接到 ADSL2+ Modem。通过 ADSL2+ Modem，除了能提供第一代 ADSL 业务外，还能提供 VOD 业务。局端模块包括 ADSL2+ Modem、分离器和多路复用系统，多 ATU-C 与复用功能组合形成多

路复用系统在 ATM 网上传送。

VDSL 系统与 ADSL 一样，可利用普通电话铜缆在不影响窄带话音业务(POTS、ISDN)的情况下，传送高速数据业务。VDSL 的系统结构也与 ADSL 很相似，接入模型见图 2。VDSL 局端设备与用户端设备之间通过普通电话铜缆(UIC 与 UIR 参考点之间)进行点对点传输。其中，VTU-O、VTU-R 分别是位于局端和用户端的 VDSL 收发器。业务分离器(Splitter，包括 HPF 和 LPF)将同一对电话铜缆上传输的 VDSL 与窄带业务(或 ADSL)相分离。

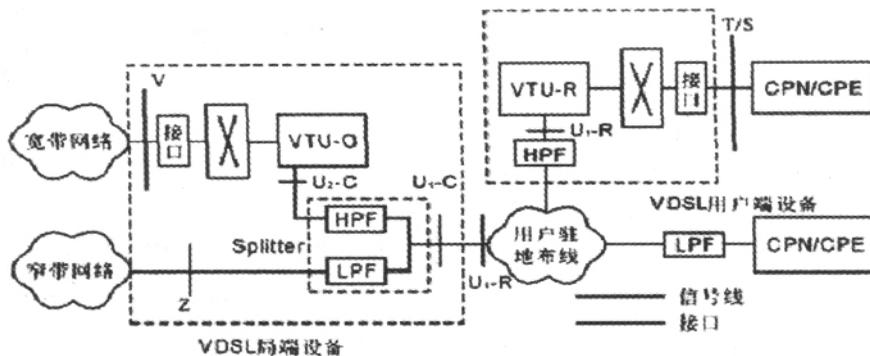


图 2 VDSL 的接入模型

2.2 传输带宽和传输距离

第一代的 ADSL 系统能提供的上行速率最高可达 1Mb/s，下行速率最高可达 8Mb/s，ADSL2 由于帧结构的改进及 RS 编码的优化，使得最高下行速率可达 12Mb/s。ADSL2+ 通过频谱的扩展，实现了从 26KHz 到 2.2MHz 的频率分布，使支持的子载波数达到 512 个(如图 3)。当距离较短时，下行速率最高可达 24Mb/s。若采用 G.992.3AnnexJ，ADSL2/2+ 的最大上行速率也可以由原来的 1Mb/s 提高到约 2.3Mb/s，可以满足目前用户最迫切的高速上网要求。第一代 ADSL 最大覆盖范围约为 3km，如果线路有损伤、噪音干扰，那么覆盖的范围就更小，严重

限制了用户的接入能力。ADSL2+ 可将覆盖距离延伸至 6km 左右，可覆盖 90% 以上现有的用户，完全能满足宽带智能化小区的需要。

VDSL 使用的频谱较宽最高可达 12MHz。VDSL 理论上的下行速率可以达到 52Mb/s，上行速率可以达到 16Mb/s。VDSL 由于是利用了高至 12MHz 的信道频带(远远超过了 ADSL 的 1MHz 的信道频带)来换取高的传输速率，VDSL 的下行速率最高可以达到 52Mb/s，上行速率可以达到 16Mb/s。但是由于高频信号在市话线上的大幅度衰减，因此其传输距离是有限的，目前 VDSL 线路收发器一般能支持最远不超过 1.5km 的信号传输。

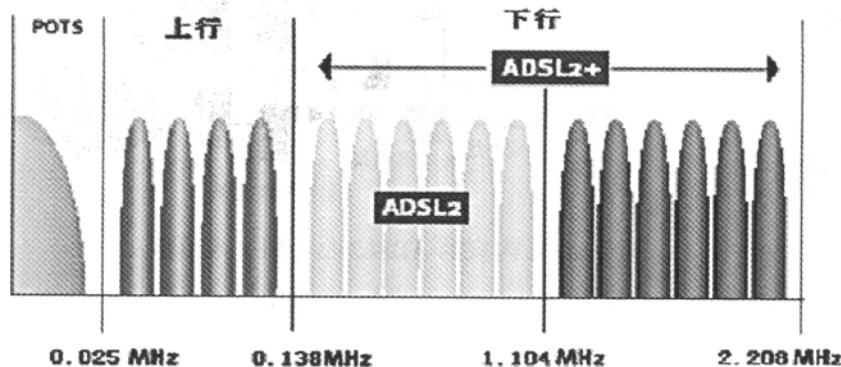


图 3 ADSL2 和 ADSL2+ 的频段分布

2.3 两种调制技术

传输数字信号主要技术分为两种: 单载波调制和多载波调制。基于单载波调制的技术有正交幅度调制(QAM)和无载波调幅调相技术(CAP); 基于多载波调制技术有离散多音调制技术(DMT)。

QAM 是常用的基于单载波的调制技术, 广泛应用于 Cable Modem 上。它有效地结合调幅和频移键控技术。QAM 方法集中于在时域对 VDSL 信号进行处理, 考虑到线上信号的串行特点和模拟特点, 同时对系统数字和模拟部件进行了优化。DMT 技术的原理是将信道划分为多个子载波, 根据每个子载波的不同信噪比分配其传输比特。DMT 进行的则是频域信号处理, 这需要在线路的每一端进行时域——频域 (IFFT/FFT) 和串行——并行数据流转换, 在此之前无法采用任何措施对 POTS 铜线上的模拟噪声进行补偿。在速率调整上, QAM 系统不如 DMT 灵活, 且 DMT 技术的一大优势是有很好的抗干扰能力, 对 RF Ingress 的抵抗力比 QAM 好。但 DMT 在价格和工艺水平上不如 QAM。尽管 DMT 是 ADSL 的调制技术的选择, 但由于 VDSL 模式与之非常不同, 因此, 这并不意味着 DMT 就可无缝移植, 应用于 VDSL。

2.4 线路诊断

第一代 ADSL 系统在业务开通前或业务运行期间无法对线路的参数进行监测, 对线路是否能开通 ADSL 业务或线路发生故障时判断故障点无能为力

力; 而 ADSL2+ 系统采用特殊的测试、诊断方式, 以保证在线路质量恶化到甚至不能进行 ADSL 线路连接的情况下仍能完成系统性能数据的收集、传送。ADSL2 系统能实时地对线路噪声、回波损耗、回路阻抗、信噪比进行采集、上报, 并直观地显示在网管操作平台上, 以方便网络运营者对网络运行状态进行分析, 并根据具体情况及时采取相应的故障排除措施。因此 ADSL2/2+ 具有强大的线路诊断能力, 使 ADSL 业务变得更加容易管理和维护。VDSL 只是具有基本的线路诊断能力。

3 结论

随着 ADSL2+ 技术的发展, 也许有人会对 VDSL 技术的应用前景产生怀疑, 但是 VDSL 在双向对称性和短距离范围内的高宽带性方面有无可比拟的优势, 运营商可以在采用 DMT 调制的 VDSL2 技术成熟之前优先发展 ADSL2+ 技术, 待其成熟后, 平滑过渡到 VDSL2。因此, 采用 DMT 调制的 VDSL2 实现与 ADSL2+ 的后向兼容将是 VDSL 发展的方向。VDSL 作为 DSL 技术的一种, 受到人们越来越多的关注, 高达 52Mb 每秒的速度, 基于双绞线的传输方式以及价格的降低, 都为人们展现了美好的市场前景。总之, VDSL 技术作为最后 1 公里的解决方案, 其应用前景是十分广阔的。

参考文献:

- [1] 陈红波. 浅谈 ADSL 和 VDSL 的优势互补[J]. 科技情报开发与经济, 2005, 15(1): 237-242.
- [2] 方芸. VDSL 和 ADSL 两种主流技术发展趋势分析[J]. 计算机工程与科学, 2005, 27(3): 27-29.
- [3] 崔红梅. VDSL 接入技术及应用前景[J]. 科技情报开发与经济, 2004, 14(7): 198.
- [4] 徐建勋. VDSL (Very High Bit Rate Digital Subscriber Line) 技术研究及实现[D]. 华南理工大学: 计算机科学, 2002.
- [5] 杨柳. 甚高速数字用户线(VDSL) 调制技术及频段划分方案的研究[D]. 2003.
- [6] 郭士秋. ADSL 宽带网技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [7] 葛秀莲, 李伟, 江山. VDSL 技术及其发展[J]. 电子质量, 2002(10): 137-140.

The Comparison of Two Typical Methods of Broadband Connecting

YUAN Jing, LU Chao

(China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu 221008)

Abstract: Two types of Broadband access technologies available are: ADSL and VDSL. This article compares ADSL with VDSL on access model and technology characteristic, VDSL has clear superiority. In fact, none technology is able to solve all problems. Each has its applicability.

Key words: VDSL ; ADSL ; Broadband access technologies

(责任编辑 张荣萍)