

基于PON技术的宽带接入

作者: 葛体富 李刚 来源: 中国新通信(原《中国数据通信》1月) 发布时间: 2007-08-16

摘要 本文试着在简述PON技术的概念、工作原理与特点的基础上,讨论了PON技术分类以及在FTTx中的应用特点,着重图例说明PON技术在语音、数据、有线电视接入方面的成熟解决方案。

关键词 PON ONU/OLT TDM/TDMA FTTx

1 PON技术的概念

1.1 PON技术的概念以及特点

无源光网络(PON)技术是一种一点到多点的光纤接入技术,它由局侧的OLT(光线路终端)、用户侧的ONU(光网络单元)以及ODN(光分配网络)组成。所谓“无源”是指在ODN中不含有任何有源电子器件及电子电源,全部由光分路器(Splitter)等无源器件组成。

无源光网络(PON)是一种纯介质网络,避免了外部设备的电磁干扰和雷电影响,减少了线路和外部设备的故障率,提高了系统可靠性,同时节省了维护成本,是通信行业长期期待的技术。同有源系统比较,PON技术具有节省光缆资源、带宽资源共享,节省机房投资,设备安全性高,建网速度快,综合建网成本低等优点。

1.2 PON技术的工作原理

(1) 工作原理框图如图1所示,PON系统由位于中央局端的一个光线路终端(OLT)和位于客户端的一组关联光网络终端(ONT)组成,在它们之间是由光纤和无源分光器或连接器组成的光分配网络(ODN)。

(2) 基于TDM/TDMA的上行/下行流量管理。在PON中,OLT与ONU之间采用的数据传输方式包括WDM/WDMA、SCM/SCMA、CDM/CDMA和TCM/TCMA,实际应用中一般采用TDM/TDMA方式,图2、3表明在PON系统中从OLT到多个ONU其下行采用TDM广播方式、上行采用TDMA(时分多址)方式的数据传输过程。

2 PON技术的分类以及在FTTx中的应用

2.1 FTTx技术

FTTx技术分为FTTB、FTTC、FTTZ、FTTH、FTTO、FTTF等。其中最主要的是FTTB(光纤到大楼)、FTTC(光纤到路边)、FTTH(光纤到用户)三种形式。随着软交换与光缆技术进一步成熟,FTTH将成为我们通信接入方式的最终目标。

有源光纤接入技术如PDH、SDH、MSTP、点到点以太网系统因机房建设、有源设备建设、维护成本高等原因而渐渐被淘汰;PON技术则因为无源化带来的维护成本低,以及无机房建设产生的建设成本低,愈加受到行业欢迎。在目前众多的光纤接入技术中,PON技术比较适合FTTH的大规模发展。

2.2 各种PON技术的特点

PON技术始于20世纪80年代初,目前市场上的PON产品按照其采用的技术,主要分为APON/BPON(ATMPON/宽带PON)、

EPON（以太网PON）和GPON（吉比特PON）。

从长远的业务发展趋势看，ATM化的无源光网络/宽带无源光网络（APON/BPON）可用带宽远远不够。以FTTC为例，尽管典型主干下行速率可达622 Mbit/s，但分路后实际可分到每个用户的带宽将大大减小。按32路计算，每一个分支的可用带宽仅剩19.5 Mbit/s，再按10个用户共享计算，则每个用户仅能分到约2 Mbit/s。

EPON以以太网为载体，采用点到多点结构、无源光纤传输方式，下行速率目前可达到10Gbit/s，上行以突发的以太网包方式发送数据流。考虑PON是一种点到多点的物理和逻辑拓扑结构，而传统的以太网是点到点的协议，所以如何在点到多点的EPON中传送点到点的以太网协议，是以太网应解决的技术问题。此外EPON技术中还需解决的问题包括：点到多点的光系统中突发模式传送的问题；PON中不同ONU与OLT的距离相差较大，需要解决到达OLT光信号强度的巨大偏差问题；解决非授权ONU的累积噪声对授权ONU发出的光信号的干扰问题；EPON中带宽共享和动态带宽分配的处理问题；窄带语音和宽带业务在EPON中的兼容等问题。

相对而言，GPON技术可以更好地解决上述EPON这些问题。GPON除了支持更高的速率之外，还以很高的效率支持多种业务，提供丰富的OAM&P功能和良好的扩展性。GPON不仅可以提供10/100 Mbit/s、1 Gbit/s的业务，而且可以提供VLAN业务和语音业务。同EPON是制造商驱动的技术标准不一样，GPON是运营商驱动的标准，因此具有更周到的运营利益考虑。

3 PON技术在语音+数据+图像接入中的使用

3.1 语音业务解决方案

1. 方案一：内置V5接口

如图4所示，OLT内置媒体中继控制网关VoIP GW，VoIP GW通过V5接口连接PSTN，呼叫处理由PSTN交换机实现，VoIP GW通过MGCP等协议接入ONU，用户VoIP语音的终结是由VoIP GW来完成的。

2. 方案二：NGN

如图5所示，语音业务接入到NGN的TG、SG，通过E1/SS7连接到PSTN。

该方案在解决基本语音业务接入的同时，考虑到了未来对多业务的支持能力，可以提供丰富的增值业务。该方案更能适应中长期的语音和多媒体发展需要，网络的容量和业务能力可以根据NGN业务发展战略和业务量的递升做平滑升级。

3. 方案三：TDM 业务的接入

TDM业务可以满足企业大客户多业务的接入需求，主要提供对银行、公安等用户的专线接入以及企业用户PBX 的E1接入，此外，为满足大容量TDM业务的需求，OLT可以提供STM-1/OC-3接口，通过SDH网络可实现E1/T1端到端的透明传输，如图6所示。

3.2 视频业务的接入

基于GEPON的IP TV解决方案组网如图7所示，ONU的上联接口需要VLAN来区分不同的业务：即一个VLAN标识宽带上网业务，另一个标识IPTV业务。GEPON网络通过VLAN来区分宽带上网业务与IPTV业务。在GEPON的上联端口上要求至少提供两个GE端口，一个支持IPTV业务，另一个支持宽带上网业务。GEPON设备GE上联端口通过L2数据网或MSTP传输网，连接到AR（IPTV接入控制点），作为IPTV业务接入控制点；传统的宽带上网业务仍然由BRAS设备来终结。

4 总结

由上述内容可知，PON技术作为一种适用的光缆接入技术，可以自行单独应用组网，可以在局端与远端间分别设立设备通过PON系统用于目前的村村通工程中，也可以在用户集中的场所放置设备经过PON系统的ODN上下传达信息。在接入网技术宽带化、IP化的今天，可以说PON技术必将发挥越来越大的主要作用。

由于本网页不支持图片与公式效果，如有需要请参阅杂志。

Copyright©2002- 中国通信标准化协会版权所有 [联系我们](#)
网站维护: [通信标准化推进中心](#) (010)82054513, [webmaster](#)