



master@jsydb.jsinfo.net

我要投稿

投稿须知

分类搜索:

栏目选择

时间选择

搜索

【首页】 - 【通信科技】 ▾

## 面向未来的EPON技术

2003-5-13 8:23:20

PON (Passive Optical Networks, 无源光网络) 是接入网技术的发展方向。PON在解决宽频接入问题上被普遍看好, 无论是设备还是运维网管方面, 它的成本相对便宜, 提供的频宽足以应付未来的各种宽频业务需求。

PON自从20世纪80年代被采用至今, 历经几个发展阶段, 电信运营商和设备制造商开发了多种协议和技术, 以便使PON解决方案能更好地满足接入网市场要求。最初的PON标准是基于ATM (异步转移模式) 的, 并由ITU (International Telecommunications Union, 国际电信联盟) /FSAN (Full Services Access Network, 全业务接入网组织) 定义了相应的G.983建议, 即APON (ATM PON)。目前有两个颇为引人注目的新的PON标准正在制定中, 其中一个是由ITU/FSAN负责制定的用来替换APON标准的GPON (Gigabit PON, 千兆无源光网络) 标准, 另一个是由IEEE 802.3ah工作组负责制定的EPON (Ethernet PON, 以太无源光网络) 标准。

### 一、EPON和APON的比较

虽然EPON和APON都采用PON结构作为物理层的传输技术, 然而两者在许多方面存在巨大的差异。

由于难以提供OC-12 (622M) 以上的高带宽来满足突发式的光传送和接收需求, 也由于在ONU (光网络单元) 上需要进行复杂的协议转换, APON的发展受到很大限制。众所周知, 5字节的ATM头相对于48字节的数据来说, 带来超过10%的带宽损失。相反, 在EPON系统中, 由于有高效的帧结构和可变长度以太MAC (介质访问控制) 帧的灵活支持, 协议所带来的带宽损失只有2%到3%。从光传输的角度来说, ONU上行传输码速必须和PON的突发光传输以及调整相位和数据恢复一致。这些突发模式的传输相当复杂而且设备昂贵, APON中过高的带宽损失带来了更高的成本。另外, 以太帧在长度上的灵活性, 使得它可以通过MAC控制命令和一些特殊的帧 (如PAUSE帧) 来优化EPON的传输处理。

从数据处理方面来看, 在APON中, 用户数据必须在协议转化情况下传送。这种转换对于高带宽来说难以适应, 而执行这种功能的设备, 包括一些相关的附属设备, 如信元存储器、胶合逻辑等也给系统增加了不少成本。

为了降低过高的系统成本, 特别是对于用户单元和外部设备大大超过CO (中心局) 设备容量的接入网, 复杂的处理功能必须从ONU移到CO的设备即OLT中。APON和EPON不同, 它必须使用AAL1/2 SAR、AAL5 SAR或其他ATM技术转换所有用户端通信并传输到网络端。执行这些转换, 需要有许多额外功能的ASIC (专用集成电路) 设备。

从连接和流程管理方面来看, APON的ONU要实现IP流和ATM虚连接 (VPC VCC) 相互间的映射功能。这同样需要额外的处理能力, 从而导致更高的设备成本。另外, 从总带宽上来说, APON能支持的比EPON的少得多, 那么每个ONU上的接口数量和连接的用户数也相应减少。这

样，相对来看，单端口的成本就增加了。

现在，无论是长距离的核心传输网络，还是城域接入网汇聚层部分，数字通信技术已经从以ATM为中心，逐渐转移到以IP为基础来提供视频、音频和数据通信了。只有适应当前接入和未来网络核心技术需求的接入网络结构，才能推动全光IP网络的商用进程。

## 二、EPON的网络结构

一套典型的EPON系统由OLT（光线路终端）、ODN（光分配网络）、ONU、POS（无源光分路器）、EMS（网元管理系统）组成。OLT位于根节点，通过ODN与各个ONU相连。在下行方向，OLT提供面向无源光纤网络的光纤接口；在上行方向，OLT将提供了GE（千兆以太网）。将来10Gbit/s的以太网技术标准定型后，OLT也会支持类似的高速接口，为了支持其他流行的协议，OLT还可支持ATM、FR（帧中继）以及OC3/12/48/192等速率的SDH/SONET（同步光纤网）的接口标准。OLT通过支持E1接口来实现传统的TDM语音的接入。在EPON的统一网管方面，OLT是主要的控制中心，实现网络管理的主要功能。POS（无源光纤分支器），是一个连接OLT和ONU的无源设备。ONU放在用户驻地侧，接入用户终端。EMS管理PON的不同元素，提供进入业务供应商的核心运营网络的接口，其管理职责包括全程故障查找、配置、计费、性能和安全功能。

OLT和ONU之间可以灵活组建成树形、环形、总线形以及混合型结构。

## 三、EPON的层次模型

对于以太网技术而言，PON是一个新的媒质。802.3协议定义了新的物理层。而对以太网MAC层以及MAC层以上，则尽量做最小的改动以支持新的应用和媒质。

EPON系统通过一条共享光纤将多个DTE（数据终端设备）连接起来，其拓扑结构为不对称的基于POS的树形分支结构。MPCP就是使这种拓扑结构适用于以太网的一种控制机制。

EPON作为EFM（以太网第一英里）讨论标准的一部分，建立在MPCP（Multi-Point Control Protocol，多点控制协议）基础上，该协议是MAC控制子层的一项功能。MPCP使用消息、状态机、定时器来控制访问P2MP（点到多点）的拓扑结构。在P2MP拓扑中的每个ONU上，都包含一个MPCP的实体，用以和OLT中的MPCP的一个实体相互通信。作为EPON/MPCP的基础，EPON实现了一个P2P仿真子层，该子层使P2MP网络拓扑对于高层来说就是多个点对点链路的集合。该子层是通过在每个数据报的前面加上一个LLD（Logical Link Identification，逻辑链路标识）来实现的，该LLID将替换前导码中的两个字节。PON将拓扑结构中的根结点认为是主设备，即OLT；将位于边缘部分的多个节点认为是从设备，即ONUs。MPCP在点对多点的主从设备之间规定了一种控制机制以协调数据的有效发送和接收。系统运行过程中，上行方向在一个时刻只允许一个ONU发送，位于OLT的高层负责处理发送的定时和不同ONU的拥塞报告，以便优化PON系统内部的带宽分配。EPON系统通过MPCPDU来实现OLT与ONU之间的带宽请求、带宽授权、测距等。

MPCP涉及的内容包括ONU发送时隙的分配、ONU的自动发现和加入、向高层报告拥塞情况以便动态分配带宽。

（袁玲）