

光纤到户的发展和思考

刘安军, 徐绍辉

(湖北电信公司武汉分公司 武汉 430071)

摘要

在各种类型的宽带接入方式中, FTTH 是宽带有线接入的发展方向。武汉电信基于 EPON 技术的 FTTH 应用为规模商用做了有益的尝试。本文介绍了 EPON 技术, 阐述武汉电信的 FTTH 发展现状以及试点情况, 并提出今后的发展方向。

关键词 EPON; 光纤到户; 光纤到楼; IPTV

1 前言

业务需求是推动 FTTH(fiber to the home) 发展的强大动力之一。从需求的角度分析, 以高速互联网业务、电子商务、网上音

乐、高速下载、在线宽带影院、在线游戏、网上教育等为代表的宽带业务发展迅速, 带宽逐步成为制约用户宽带业务体验的瓶颈, 特别是网络流媒体、IPTV、Triple-Play、高清视频节目等新业务的应用, 它们需要的高带宽只有 FTTH 才能提供。

与 3GPP/3GPP2 等其他无线系统的互联互通, 统一认证、计费 and 网管, 探索更多的应用模式, 逐步进行网络融合, 构建分层的无缝隙全覆盖整合系统, 提供基于多种无线接入技术的综合化应用。无线通信领域各种技术的互补性日趋鲜明, 表现在不同的接入技术具有不同的覆盖范围、适用区域、技术特点与接入速率。这些无线技术可与各种固定的宽带接入共同接入基于 IP 的同一个核心网络平台, 通过网络的无缝切换, 实现无处不在的最佳服务。这需要多个组织紧密合作, 解决不同技

术之间的切换和业务连续性问题, 为实现无所不在网络提供有效的技术手段和解决方案。

宽带无线接入系统正向着支持移动化的方向发展, 从自身发展背景和目标原则出发, 充分利用技术后发优势, 合理构建了比较完善的网络架构和控制功能, 但宽带无线接入系统网络侧技术的发展还面临一些短期内无法完全克服的技术瓶颈, 如: 网络结构的完善可靠和灵活性, 与其他无线接入技术的竞争、融合和发展。

Development of Broadband Wireless Access of Network Architecture

Gong Daning

(Institute of Communication Standards Research, China Academy of Telecom Research of MII, Beijing 100045, China)

Abstract This article introduces and analyzes the background and aim of the development of broadband wireless access (BWA) system network architecture, illustrates the situation and technical character of the network architecture of different BWA systems, and summarizes the technical development and evolution of BWA system network.

Key words broadband wireless access, network architecture, WiMAX, WiFi, mobility

(收稿日期: 2006-06-06)

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net> 37

技术的进步也为实现 FTTH 创造了条件。2004 年 6 月,由近 70 家世界上主流通信设备制造商和运营商参与制订的 EPON 标准——IEEE 802.3ah 正式发布,将性价比极高的以太网技术和优点众多的无源光网络技术有机地结合在一起,为 FTTH 提供了新的解决方案。厂商纷纷推出基于国际标准的商用芯片及设备产品为 FTTH 的兴起提供了坚实的技术基础。

同时,光纤到户也得到了政府的大力支持和积极的推动。武汉市政府组织成立了 FTTH 工作小组,以推动和加快武汉地区光纤到户产业链的发展,进而带动武汉经济的快速发展,从而实现武汉在中部崛起的战略。为此,政府制定了相关优惠政策来鼓励和支持发展光纤到户的企业。

武汉电信为了在目前国内竞争激烈的电信市场上赢得先机,实现持续发展,对光纤到户的发展模式进行了积极的试点。这也是从传统运营商转变为综合信息服务商这一战略角度出发,对新的业务增长点进行探索的需要。

2 EPON 技术的特点

EPON(Ethernet passive optical network)是由 IEEE 802.3 工作组在 2000 年 11 月成立的 EFM(Ethernet in the first mile)研究小组提出的。EPON 以 Ethernet 为载体,采用点到多点结构、无源光纤传输方式,下行速率理论上可以达到 10 Gbit/s,上行以突发的以太网包方式发送数据流,提供运行维护和管理(OAM)功能。

一个典型的 EPON 系统为单纤双向系统,由光线路终端(optical line terminal, OLT)、光网络单元(optical network unit, ONU)和光分配网(optical distribute network, ODN)组成,典型拓扑结构为树型。

OLT 为局端设备,放在中心机房,负责连接光纤接入网与城域网骨干网;ONU 为用户端设备,可为用户提供宽带的语音或视频业务;ODN 是由光缆和无源光分路器(POS)等构成的 ONU 与 OLT 之间的光通路连接网络。

EPON 上行方向采用时分多址接入(TDMA)方式,各个 ONU 在 OLT 为其分配的传输时隙内将来自于用户的以太网帧传递给 OLT;下行方向,分属不同 ONU 的以太网数据帧将采用连续模式广播给所有的 ONU,在 ONU 处,各 ONU 根据以太网包头部的 LLID(逻辑链路标识)仅取出属于自己的以太网数据帧并传递给用户,其他与该 ONU 无关的以太网数据帧将被丢弃。

在实现 FTTH 的众多技术中,EPON 是性价比较高的一种:

- ODN 采用无源光器件,无需机房、电源、有源设备维护人员,可以大大降低运维费用。
- EPON 采用以太网的传输格式同时也是用户局域网/驻地网的主流技术,二者具有天然的融合性,消除了复杂的传输协议转换带来的成本因素。

- 采用单纤波分复用技术,仅需一根主干光纤和一个 OLT,传输距离可达 20 km,降低局端设备和主干光纤的成本。
- 下行吉比特速率,采用针对不同用户加密广播传输的方式共享带宽,易于承载视频业务;上行时分复用共享带宽,充分满足用户带宽需求,并可进行动态带宽分配。
- 点对多点的结构,只需增加 ONU 数量和少量用户侧光纤即可方便地对系统进行扩容升级,充分保护运营商的投资。

EPON 结合了以太网和 PON 技术的优点,被认为是通过单一平台综合接入语音、数据、视频等多种业务的理想传输平台。正是基于以上的因素,武汉电信选择 EPON 技术来实现 FTTH。

最初提供 EPON 系统的都是一些国外的新兴专业厂商,如 Alloptic 和 Salira。现在传统的主流电信大厂也开始进入该领域,如富士通、西门子、中兴、UT 斯达康和烽火等,极大地带动了 EPON 的产业化发展。中国从 EPON 国际标准制订一开始就把 EPON 列入国家的“863”重大项目,支持格林威尔等国内厂商对 EPON 的关键技术进行攻关,2004 年初完成“863”项目的验收,之后滚动投入二期资金支持优秀厂商进行 EPON 系统的商业化推广。现在,能够提供商用 EPON 系统的厂商有 10 多家,从技术水平上看,因为几乎同步开发,国内外厂商的差别很小,区别在于系统集成能力,而价格方面,国内厂商占优势。

3 武汉电信 FTTH 解决方案

近年来,随着 FTTH 技术和市场日趋成熟,在各地涌现出很多 FTTH 的试点和商用工程。武汉电信将 FTTH 作为网络技术转型的客观要求,积极参与武汉市政府光纤到户暨三网融合工程。2005 年 4 月,武汉电信作为中国电信集团选定的 4 个试点省市之一,启动 FTTH 试点工作。截至 2006 年 5 月底,武汉电信 FTTH 建设项目已达 9 个,用户规模约 5 000 户。为了考察产品应用的优势,挖掘 EPON 在不同应用模式下的价值,也为日后规模部署 EPON 积累工程建设开通和运维的经验,试点选择的楼盘有商住楼、高档小区,也有普通的住宅楼;既有成熟小区,也有新建小区。下面基于集团公司的试点项目详细介绍武汉电信 FTTH 解决方案。

(1) 紫菘花园项目

武汉电信紫菘花园是中国第一个 FTTH 商业试点。试点用户规模为 408 户,属于多层多栋的 FTTH 应用模式,在用户家中实现电话、电视、数据等“三网合一”的业务。目前已经开通的业务包括语音、宽带高速上网、模拟/数字有线电视、VOD/IPTV。

该工程采用一级分光,分路比 1:32。光分路器放置在靠近

楼宇的光交接箱中进行分路,用户光纤沿小区布放,分别连接到放置在用户家中的 ONU。

有线电视信号采取 1 550 nm 波长叠加的方式,在 OLT 侧经过 22 dB 增益的 EDFA 放大后,与 EPON 的下行信号进行波分复用,经合波器合波后送入光分配网。

(2) 德润大厦项目

该项目包括 3 栋塔楼和裙楼部分,试点总容量为 564 户,属于高层住宅,采用 FTTH 和 FTTB 两种接入方式。主要利用 EPON 技术对原有的以太网进行改造,以提高用户带宽。该试点可提供宽带上网和语音业务,以宽带业务为主,视频业务以 IPTV 的方式提供,不提供 CATV 信号。

局端设备 OLT 放置在德润小区接入机房内,采用 1:32 分路器进行一级分光,光缆通过竖井采用垂直方式布放到楼层。用户端设备 ONU 放置在楼道竖井或用户家中。

语音业务由 OLT 通过 FE 接口连接到媒体网关,采用 V5 接口接入到 PSTN 中;宽带上网和视频业务通过 OLT 上联的 GE 接口连接到宽带城域网接入互联网和 IPTV 媒体中心。

紫菘花园和德润大厦这两个试点项目分别代表不同的组网模式,其光纤网络布放有所不同,随着 ONU 放置位置的不同,光纤离用户的远近不一样,形成不同的组网模式。紫菘采用光纤直接入户,每用户一个 ONU;德润采用光纤到楼层,楼层的用户共用 ONU,每种模式适用于不同的环境。多层住宅适合光纤到户,高层住宅则需要根据实际的物理环境和用户的特定需求采取不同的组网方式。

值得注意的是光纤到楼层的组网模式下,ONU 的供电和安全问题需要重点考虑,而且大多数厂家的 ONU 定位于单用户家庭使用,只提供一到两个语音端口和数据端口,如果遇到一层多户,则需增配 IAD 设备扩展语音端口和增配交换机扩展数据端口。

4 试点运营的思考

从试点运营情况来看,光纤到户的 EPON 技术相对成熟,设备运行稳定,用户使用效果不错,但 EPON 要想在最后一公里的竞争中取代 DSL 获得主导地位,进行大规模的商用部署,还有以下几个方面值得认真思考:

(1) 标准不完善的问题

目前中国还没有就光纤到户制定出相应的技术规范,没有统一的标准,虽然有相关标准的送审稿,但内容主要集中在系统设备和器件上,大楼内和室内的布线规范、设备的互通、业务应用和网络结构等规范还是空白。因此,当务之急是国家相关部门应加快相关标准制定。我国的通信行业标准化组织 CCSA 目前正在进行这方面标准的制订工作,包括《光纤到户(FTTH)体系结构与总体要求》、《接入网技术要求——EPON 系统互通性要

求》、《接入网设备测试方法——EPON 系统互通性测试》等,这个问题有望在不久的将来得到解决。

(2) 开发出适合 FTTH 的应用

宽带接入是手段不是目的,最终的服务内容才是用户真正的需要,这是宽带接入能够让用户体验到并感受到的价值所在。当前在我国的 FTTH 试点中还很难找到满足大众需要的杀手级应用,虽然 IPTV 被业界认为是推动 FTTH 发展的关键业务,但由于涉及到电信和广电行业的行业管制、版权保护、内容监管等多个方面的问题,目前还难以大规模推广。因此光纤到户要快速发展,还需要丰富的信息源和节目内容,政府应通过行政立法、税收等手段鼓励和保护 FTTH 投资,协调三网融合过程中各方的利益关系。政府应特别重视内容及内容提供商的建设,以政策引导和优惠鼓励等措施扶持、培育专业内容提供商,不断推出大批适合国情的、满足不同群体需要的内容,避免光纤到户后宽带市场发展的内容瓶颈。

(3) 投资成本难以回收的问题

目前不论是 EPON 设备还是配套光纤光缆,成本均分摊到每线,造成每用户成本极高。设备平均每线成本为 1 500~3 000 元人民币,配套成本中仅布线成本平均每户为 400~800 元人民币,这样算下来,平均每线的综合成本约需 2 000~4 000 元人民币。在实际推广过程中,如此高的成本,再考虑到用户实际装机容量等因素,特别是当用户只使用单一业务时,要收回成本很难。因此器件厂商和设备制造商还需要进一步降低成本,与运营商积极互动,共同推动 FTTH 发展。

(4) 市场潜力

在 FTTH 推广过程发现,目前要大力发展 FTTH 必须找到合适的商业发展模式,开发适合 FTTH 高带宽的业务应用,细分客户,努力寻找潜在的客户群。单靠运营商自己推动 FTTH,当前是有困难的,但是我们注意到新建小区的房地产商的热情比较高,积极主动表示可以合作。运营商可以借此合作契机共同发展,推动 FTTH 的规模部署。

(5) 用户需求

普通客户关心的是 FTTH 带来了什么不同的东西,是不是要花更多的钱。目前来看 FTTH 上实现的业务,DSL 都能满足,包括 IPTV。也就是说还没有开发出只有在 FTTH 才能开放的业务,有的专家说是高清节目,但是现在我们无法看到,因为它还没有普及。那就剩价格因素,从试点情况来看,用户承受的价格是不能超过 DSL 的价格水平,普通住宅用户也不需要 2 Mbit/s 以上的带宽。这是抑制光纤到户发展的最重要的因素,怎么解决呢?惟一的作法就是细分客户,走高端路线,服务于大客户,为其提供高带宽、稳定的网络。武汉电信主要针对高档商住楼,为中小企业提供 FTTH。

(6) 网络维护

光纤到户使得维护变得复杂, 维护手段和维护工具都需要更新, 最主要的是维护人员素质问题。维护工具从铜缆时期的钳子到光纤到户时期的光测试仪, 查找具体障碍点需要网管和仪表共同配合, 光纤断点需要用仪器焊接, 光纤截面的灰尘需用专用清洁工具等, 一般的线务员难以应付, 这给 FTTH 的维护提出了更高的要求, 武汉电信成功经验是不断加强对人员的培训, 购置相应的仪器及工具, 并在 FTTH 中使用新的技术, 如光纤冷接子技术使用精巧的工具和冷接子配合接续光纤, 它不需要供电, 也不受工作环境的影响, 可以快速部署光纤网络, 提高对用户的服务质量。

(7) 依托政府发展 FTTH

武汉市政府对城市信息化非常重视, 并把光纤到户作为信息化的一项重点工作, 制定了光纤到户的优惠政策。武汉电信抓住机遇, 积极配合政府, 参与武汉市光纤到户工程技术规范的制

定, 在政府规定有优惠的区域, 联合本地设备制造商, 积极推动光纤到户的发展。

5 未来展望

光纤到户试点项目的成功运营, 为下一步探索光纤到户后的高带宽应用业务提供了网络基础, 创造了必要的条件, 也使得“数字家庭”的实现成为可能。

目前“光纤到户”尚处于起步阶段, FTTH 市场还需要培育, 特别需要得到政府和相关部门的高度关注。为了整个行业的健康发展, 我们建议政府部门出台相关激励政策, 通过行政立法、税收等手段鼓励和保护 FTTH 投资, 协调三网融合过程中各方的利益关系, 激活 FTTH 产业链条上的各个价值点, 引导和支持这一业务产品的大规模商用, 共同推动 FTTH 产业整体水平的快速提升, 带动光电和电子信息产业的发展, 加快“数字家庭”的普及, 提升城市信息化的水平, 促进经济的发展和社会的进步。

Development and Thinking of FTTH

Liu Anjun, Xu Shaohui

(Wuhan Branch of Hubei Telecom, Wuhan 430071, China)

Abstract FTTH is the development direction in various types of the ways of broadband access. Wuhan telecommunication's application of FTTH based on EPON has served as the beneficial attempt for the scale business. This article introduced the technology of EPON, elaborated the present situation of FTTH development in Wuhan telecommunication as well as the situation of experiment site, and proposed the direction of development in the future.

Key words EPON, FTTH, FTTB, IPTV

(收稿日期: 2006-06-26)

· 简讯 ·

UT斯达康 T66 获联通手机采购订单 中国联通推出第二款“世界风”双模双待机

6月28日, 中国联通公司与 UT 斯达康在京举行了“世界风”终端集采签约仪式暨 T66 产品上市新闻发布会。UT 斯达康 T66 正式获得中国联通“世界风”双模手机定制采购订单, 并成为联通“世界风”战略推广的合作伙伴。发布会上, UT 斯达康展示了基于成熟“双模双待”技术的 T66“世界风”手机, 这是中国联通自去年以来上市发布的第二款“世界风”双模双待手机。

此次发布的 T66 双模双待手机除具备时下高端手机的各种功能外, 还可以同时放置 C 网和 G 网两张 SIM 卡, 使用时 CDMA 和 GSM 2 个手机号码可以同时处于开机状态, 使用其中任何一个号码均能拨打、接听电话和收发短信, 也可预设接听

和拨打的顺序, 以选择优先使用的网络, 真正实现 GSM、CDMA 2 个网络同时在线, 起到一部手机两部电话的作用。T66 同时支持 CDMA 800/1900 MHz、GSM 900/1800/1900 MHz 5 种频率, 使全球漫游更方便, 不仅能享受畅通的网络服务, 而且可以真切感受健康环保及高速数据业务。

此次中国联通携手 UT 斯达康共同推出新款世界风双模双待手机, 不仅是对联通公司今年终端采购和市场运作方式的进一步推进, 也将在丰富联通终端产品, 完善联通 CDMA 产业链, 进一步扩大“世界风”用户规模等方面产生积极的推进作用。UT 斯达康 T66 获得中国联通中高端品牌“世界风”定制双模手机采购订单, 也将成为双方合作推广新的开端, UT 斯达康将尽其最大的努力与联通合作, 共同推动“世界风”品牌的快速发展。