

doi:10.3969/j.issn.1672-4348.2015.01.008

城域网的全业务接入分析

汤紫雄, 叶楠

(福州理工学院 信息工程系, 福建 福州 350506)

摘要: 以福州市为例, 根据其城域网的接入现状, 分析城域传输网瓶颈, 结合有线、无线等接入技术应用, 以及综合各方面的因素, 给出城域网的建设策略; 明确福州市全业务接入点的数量和分布以及节点配置要求。以无源光网络 PON 在全业务接入中的应用为例, 探索不同场景的应用方案, 分析建设效果。

关键词: 全业务; 集团客户; PON

中图分类号: TN929.5

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2015)01-0043-06

Analysis of full-service access to metropolitan area network

Tang Zixiong, Ye Nan

(Information Engineering Department, Fuzhou College of Technology, Fuzhou 350506, China)

Abstract: The bottleneck of metropolitan transmission networks was analysed with relation to the status quo of access to metropolitan area network in Fuzhou, Fujian province. Combined with wired and wireless access technology applications and related comprehensive factors, construction strategies for metropolitan area networks were proposed. The number and distribution of Fuzhou full service access points and node configuration requirements were determined. With application of passive optical network (PON) access in all the business as an example, solutions to full-service access in different situations were discussed along with the construction effect.

Keywords: full-service; group client; passive optical network (PON)

随着中国电信市场开放的进一步深入, 移动话音业务竞争的饱和, 数据业务的快速增长, 市场竞争格局的逐渐成型及新技术的涌现, 网络结构也在不断演进。城域接入网作为用户和业务节点的连接枢纽, 如何解决用户各种业务接入需求, 提供质量的综合化、宽带化服务, 是各运营商赢得市场收入的关键。全业务接入正处于快速发展阶段, 设备种类较多, 更新和演进的速度快, 受用户侧的影响较大。因此, 在城域接入的规划建设中, 一定要充分利用有限的资金, 考虑当地的实际情况, 结合用户的接入需求, 选择正确的接入技术和

设备, 同时还要考虑今后的网络升级问题, 以适应未来各种新业务的接入发展。

1 福州城域传输网现状

目前, 福州市城域传输网已形成一个综合的多业务传送网平台, 在不同的区域构建了由核心层、汇聚层和接入层所组成的三层传送网络, 基本覆盖了福州市范围内的所有辖区。

福州移动城域传输网主要解决移动通信所需的基站、数据等业务接入和汇接、传输互通以及网间互联。通过自建光缆、购买或租用其他运营商

收稿日期: 2014-11-20

基金项目: 2014 年福建省教育厅 B 类科技项目 (JB14229)

第一作者简介: 汤紫雄 (1987-), 男 (汉), 福建福安人, 讲师, 硕士, 研究方向: 移动通信。

表 3 规划期内集团专线新增规模

Tab. 3 The increasing scale of group lines during the planning period

地区	带宽类型						集团专 线数量 合计/ 条	广域 网/ 家
	8 M/ 条	10 M/ 条	20 M/ 条	50 M/ 条	100 M/ 条	其他		
鼓楼区	620	200			50	86	956	50
台江区	270	50			10		330	30
仓山区	220	10			6		236	0
晋安区	320	20			10		350	5
马尾区	34	15		15	20	22	106	10
福清	44		6	8	3	7	68	0
长乐	100	10				30	140	30
连江	60	30				10	100	1
罗源	20	10	10		20	1	61	20
闽侯	120	80					200	20
闽清	50	20			20		90	30
永泰	40	5			5		50	40
平潭	40	10	2		5	5	62	15
合计	1938	460	18	23	149	161	2 749	251

2 城域传输网的发展策略

在 4G 网络建设以及全业务运营的背景下,福州移动城域传输网还存在一定的不足,主要体现在对 4G 业务量、网络容量、网络结构带来的影响方面已基本适应,仅需要进行少量的网络扩容和优化,同时传输整体资源的不足也制约了福州移动公司快速切入到固定集团大客户市场。

为应对全业务接入需要,福州移动城域传输网的建设除了要考虑满足基站和个别数据用户接入需求外,此外,还需考虑加强业务的承载能力,加强网络架构的合理性,提高网络的安全性和稳定性,结合当前建设实际情况提出以下发展策略。

1) 在提高网络覆盖面的基础上,根据业务发展的需求情况,为集团客户、企业、会展中心、高档宾馆、写字楼、交易中心、智能小区等热点地区提供多种业务接入^[1]。

2) 随着接入业务种类的增多,福州城域网可以采用无源光纤网络 (passive optical network, PON) 技术作为城域网/本地传输网的接入手段,提高光缆建设困难地区的光纤利用率。对于光缆不能覆盖的区域,在频率允许的条件下,可以采用

本地多点分配业务 (local multipoint distribution services, LMDS)、多信道多点分配业务 (multi-channel multipoint distribution service, MMDS)、卫星、全球微波互联接入 (worldwide interoperability for microwave access, WIMAX)、微波等无线接入技术作为过渡手段。用户的综合业务引入可以根据不同的条件使用有线、无线的多种接入手段来实现其接入。

3) 在建设中使用新技术, PON 技术的发展对接入层光缆建设产生深远影响,通过 PON 设备汇聚收敛作用可以节省接入层光缆的纤芯数量,提高光缆纤芯单芯的带宽利用率。

福州移动城域传输网需要积极进行整合,扩大传输网络建设,优化整体传输网络结构,打造传输网的可持续发展能力,使得福州移动城域传输网能够在未来成为一张安全可靠性高、业务承载能力强的数字化、智能化、综合化的接入业务承载平台。

3 全业务接入点的设置原则

根据城域网的传输资源情况,综合业务分布、用户性质、潜在业务需求等综合考虑,确定接入点的覆盖范围,设置接入点,满足城区业务覆盖需求,通过其预先的覆盖实现客户快速的接入。

3.1 全业务接入点的地点选择

通过对城域范围内资源情况的调查,选择全业务接入点时可以考虑以下几个地方。

1) 分布在城区的基站

根据对当前福州市的基站条件调查,城区基站在地理位置及机房条件上均不能满足要求,城区大量的基站使用的机房条件较差,机房位置设置在建筑物的楼顶或地下室甚至是强/弱电的配线间,很多没有独立的电源供应和机房,设备采用壁挂的方式解决,光缆进出更为困难^[1]。因此,判断是否把机房作为全业务接入节点,需要综合考虑现有基站机房的面积以及光缆进出是否便利等因素^[2]。如果一旦选定选择基站作为全业务接入的节点,在其接入光缆数目超过 10 条的情况下,需要增设立光缆交接箱,收敛接入客户。而此类基站已经覆盖了福州地区的绝大部分区域,福州移动完全可以利用它来满足客户接入需求。

2) 城区的传输汇聚节点

在构建城域传输网络时,城区建设的汇聚节

点与基站传输接入点功能不同,它主要是负责周围的传输接入覆盖,这种节点在机房条件、电源情况及光缆进出局等方面的条件都比较好的情况下,可以考虑将其作为周边地区的覆盖^[2]。

3) 光交接箱

在机房资源不足的城区,建议选用光交接箱设备来实现客户的预覆盖,光交接箱可以将用户的接入业务通过接入层的主干光缆汇接到核心/聚节点。

4) 业务用户

在用户业务接入密集的区域,选择合适的全业务接入点存在着一定难度,在业务用户光缆进出局良好的条件下,可以将其作为全业务接入的节点,但是,其维护和管理比较困难。例如商业大楼、高科技园区等的现有用户机柜、弱点井等地方^[3]。

3.2 全业务接入节点的数量取定

接入点数量的取定需要综合考虑用户密度、接入点覆盖范围、有效的分区面积,接入节点的覆盖范围根据其覆盖区域内用户密度的不同而有所差别。不同接入点的覆盖半径选择建议如下。

1) 对于主要的商业区、写字楼等高密集的城市中心区域建议接入点的覆盖半径为 200 ~ 300 m,覆盖范围在 0.12 ~ 0.28 km²。

2) 对于光缆路由丰富、光缆利用率较高、用户密度较高的的重要区域建议接入点覆盖半径为 400 m,覆盖范围在 0.5 km²。

3) 对城市的一般住宅区、工业开发区等区域建议接入点的覆盖半径为 500 m 以上,覆盖范围在 0.8 km²。

根据以上的接入点的覆盖半径,结合城市不同功能区面积可以推算出理论上所需要的接入点数量,考虑实际网络已经有多少个可用节点,现有的一些光节点能否作为全业务接入点,通过分析现有节点的光缆进出局是否方便、管道条件、机房条件等因素,宏观上估算出需要接入的节点数量^[2]。最后,再根据所在的区域的用户密度、有效面积等因素进行调整。

4 PON 技术下的客户接入方案

全业务接入背景下,面对的客户将从单一的个人客户拓展为个人、家庭和集团的全面客户,接入业务类型从以前的单一基站接入业务转变为多

类型的基站接入业务、高低端的家庭接入业务和多类型集团接入业务,因此,在选择客户接入方案的时候,需要根据不同的场景模型、客户需要的带宽大小和服务质量的不同,选定对应的接入技术,并制定出各场景适用接入技术的发展策略^[4]。下面以 PON 技术在全业务接入中的应用为例,结合全业务接入点设置原则,分析接入方案。

4.1 集团客户接入

集团客户对数据业务接入需求比较大,传统的数字用户专线技术(digital subscriber line,DSL)带宽有限,可以使用 PON 技术,通过 E1 口把用户级交换机(private branch exchange,PBX)业务接入到局端的公共交换电话网络(public switched telephone network,PSTN)交换机上,集团客户的接入方案见图 2,根据 ONU 位置的不同可以分为以下两种:

1) ONU 放置于大厦机房、楼道等位置的方式,即光纤到楼(fiber to the building,FTTB) + 局域网(local area network,LAN)的方式。

2) ONU 放置在用户侧,即光纤到办公室(fiber to the office,FTTO)。

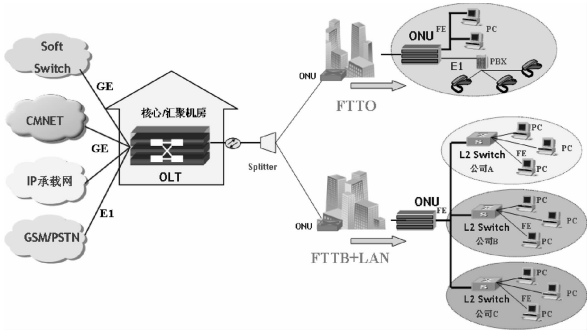


图 2 集团客户 PON 接入方案(FTTO 或 FTTB + LAN)
Fig. 2 PON access scheme of group clients (FTTO or FTTB + LAN)

4.2 家庭用户接入

高端家庭小区用户的接入业务主要是数据业务、语音业务和视频业务,以 PON 技术为代表的光接入是家庭宽带业务接入的主要方式。PON 以其大规模部署的优势,实现低成本接入,提供高带宽,可以满足家庭客户业务接入的大带宽需求。

家庭用户 ONU 的放置方式可以分为以下两种:

1) ONU 放置于家庭用户侧,即光纤到家(fiber to the home,FTTH)方式。

2) ONU 放置于小区中心(FTTB + LAN)。

对于高端的居民用户,特别是新建的高档小区用户,这些用户经济承受能力强,追求领先时尚,并且,小区成片开发,有利于接入的规划、施工和维护。福州移动可以选择将其作为 FTTH 起步发展阶段的重点目标市场。

在 FTTH 接入方案中,ONU 可以放在室内也可放在室外;不同种类的 ONU 提供多种接口满足不同业务接入的要求;统一光纤布线,节省成本,减少后期重复布线的麻烦,适用于新建小区、别墅小区、小区网络改造等。家庭用户 FTTH 的接入方案,如图 3。

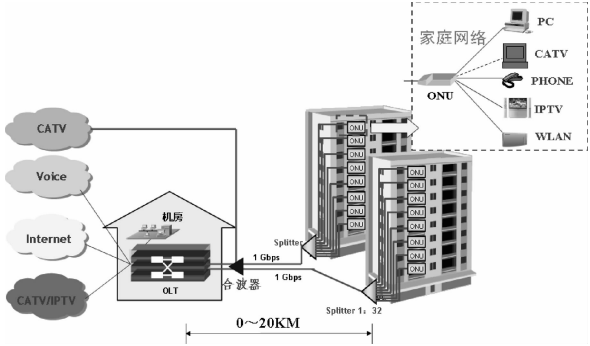
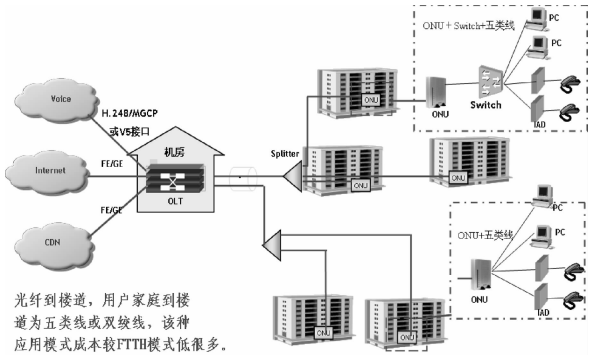


图 3 家庭用户的 FTTH 接入方案

Fig.3 The FTTH access scheme of home users

家庭用户 FTTB + LAN 接入方案,如图 4, ONU 的放置方式有两种。



光纤到楼道,用户家庭到楼道为五类线或双绞线,该种应用模式成本较FTTH模式低很多。

图 4 家庭用户 FTTB + LAN 接入方案

Fig.4 The FTTB + LAN access scheme of home users

1) ONU 终端放在楼道里,电脑终端可以通过五类线连接到 ONU,如果还有 IPTV、语音等业务,可以在家庭放置以太网交换机或者集线器(HUB)等小型数据设备,以扩充以太网的数据端口,这种方式主要应用于光纤资源丰富的地区。

2)用 ONU 叠加一个以太网交换机扩展以太网接口,语音业务由家庭综合接入设备(IAD)解决,这种方式主要是应用在光纤资源少的情况。

4.3 建设效果分析

根据业务发展需求,PON 网络的建设在全业务节点机房完成 OLT 设备的部署工作,根据有线宽带业务的发展合理部署 ODN 网络和 ONU 设备,见表 4。

表 4 2014 年 PON 网络建设效果

Tab.4 The effect of PON network construction in 2014

业务类型	建设类型	统计类型	数量/个
WLAN	AP 数		15 168
	PON 网络线数		15 168
	ONU 数		1 896
城区小区宽带	覆盖用户数		842 811
	FTTB PON 网络线数		252 843
	ONU 数		25 284
	覆盖用户数		479 444
	FTTH 开通用户数		143 833
	PON 网络线数		143 833
乡镇、农村宽带	ONU 数		143 833
	覆盖用户数		258 222
	FTTB PON 网络线数		77 467
	ONU 数		7 747
	覆盖用户数		424 000
	FTTH 开通用户数		38 160
集团专线	PON 网络线数		127 200
	ONU 数		38 160
	用 PON 接入的集团专线数		2 749
	PON 网络线数		2 749
校园宽带	ONU 数		2 749
	覆盖用户数		89 941
	FTTB PON 网络线数		89 941
	ONU 个数		3 748
合计	宿舍数		146
	FTTH PON 网络线数		146
	ONU 数		146
	PON 网络总线数		709 347
	ONU 总数(端)		223 563

福州分公司 2014 年城域传送网接入建设完成的内容,效果分析如表 5。

表 5 2014 年福州全业务接入网完成的建设效果

Tab.5 The network construction effect of Fuzhou full-service access in 2014

序号	项目名称	效果分析
1	福州 2014 年核心层波分设备安装工程	本期工程对华为城域波分系统环二、郊县波分系统、中兴郊县波分系统进行扩容,以满足省传输、省交换、省数据、福州本地核心电路等大颗粒电路需求。
2	福州 2014 年汇聚层 OTN 设备安装工程	本期工程对市区全业务节点进行 OTN 汇聚层网络覆盖,并对郊县进行 OTN 汇聚层补点建设,以满足全区 OLT 接入需求。
3	福州 2014 年 OLT 设备安装一期、二期工程	本期工程对全区进行 OLT 预覆盖建设。
4	福州 2014 年传输网优化扩容工程	本期工程主要对全区网络优化,同缆、同路由改造,SDH 传输网割接调整。
5	福州 2014 年配套传输一到四期工程	共解决约新建 1 000 个基站的配套传输接入。
6	福州 2014 年专线接入一、二期工程	共解决 3 000 个集团专线客户接入。
7	福州 2014 年宽带接入一到四期工程	共解决 40 万个宽带用户接入。
8	福州 2014 年高校宽带接入工程	本期工程解决 39 个高校接入需求
9	福州 2014 年 WLAN 网络一、二期工程	本期工程解决约 968 个 WLAN 热点覆盖

从表 4 和表 5 可以看出,2014 年福州分公司加大了全业务汇聚机房的资源储备,完成全业务节点的建设和改造工作,根据基站业务以及集团专线业务做好新增和扩容工作,满足了基站的配套传输接入需求、集团专线客户接入需求、宽带用户接入需求、高校接入需求及 WLAN 热点覆盖需求。

5 结论

为了满足城域网面向全业务接入的需要,通过分析城域传输网现状,提出城域网的发展策略。围绕面向全业务接入的建设模式,在借鉴传统电信分区服务模式的基础上开展研究工作,设置全业务接入点。以 PON 技术为例,对城域范围内的业务进行预覆盖,进而实现业务规范、快速地接入,同时给出了务实的解决方案和建设策略,对今后的接入网建设具有很好的指导作用和参考价值,有利于夯实支撑运营商未来发展的基础,应对综合业务竞争,减少城域接入网建设的盲目性。

参考文献:

[1] 汤紫雄. 集团客户全业务接入的解决方案[J]. 电信快报,2013(1):40-43.

[2] 任喆. 面向多业务的本地传输网研究与设计[D]. 北京:北京邮电大学,2012.

[3] 葛亮. 向全业务承载的 PTN 项目建设模式研究[D]. 南京:南京邮电大学,2012.

[4] 石峰. 全业务下本地传输网与宽带接入网及 IP 城域网协调建设研究[D]. 北京:北京邮电大学,2010.

(责任编辑:肖锡湘)