

千兆宽带网络差异化组网分析

张荣军 郭鹏程

中国联通宿迁市分公司 江苏宿迁 223800

摘要: 相较于欧美等一些发达国家,我国宽带网络迭代升级远远落后于对方,在加快建设步伐时,提供高品质网络服务尤为重要,解决用户感知、提升用户服务成为宽带网络运营商未来重要抓手和潜在品牌的重要抓手,因此,本课题着眼于千兆宽带面向用户服务时,哪些网络层级、哪些设备性能、哪些网络参数,会给用户带来差异化的体验感知,通过场景搭建、数据测试,来分析千兆宽带真实的使用感知。

关键词: GPON; OFDMA; 千兆宽带

Differential networking analysis of Gigabit broadband network

Zhang Rongjun, Guo Pengcheng

China Unicom Suqian Branch, Suqian Jiangsu 223800

Abstract: Compared with some developed countries such as Europe and the United States, China's broadband network iteration upgrade lags far behind the other, when to speed up the pace of construction, provides the high quality network service is particularly important to solve the user perception, improve customer service has become an important gripper broadband network operators in the future and potential brand important gripper, therefore, this topic with an eye to gigabit broadband user oriented service, Which network levels, which device performance, which network parameters, will bring users different experience perception, through the scene building, data testing, to analyze the real usage perception of gigabit broadband.

Keywords: GPON; OFDMA. Gigabit broadband

一、背景

1. 政策推动

2019年在政府工作的报告中,首次明确提出将开展城市千兆宽带入户示范,让用户切实感受到网速更快更稳定,并在会议上提出“把加快网络升级扩容作为扩大有效投资重要着力点,实现光纤到户接入端口占比超过90%,在300个以上城市部署千兆宽带网络,推动宽带迈入千兆时代”。

2. 宽带发展现状

全球范围内的主要国家与地区均已经完成千兆宽带服务部署,如Google Fiber千兆宽带服务、Giga Power千兆宽带服务、日本NTT千兆宽带服务、香港PCCW千兆宽带服务等,全球已步入千兆宽带时代。

3. 应用需求

Cloud VR、流媒体社交、云桌面、智慧家庭、平安城市、VR教育、远程医疗、智慧TV、智慧到家、沃家固话、沃家神眼等高带宽业务的成熟与应用,在不断地驱动千兆宽带的商用进程,随着千兆网络的覆盖,将带动众多上下游产业的融合,释放产业潜力促进经济发展影响人们的生活方式。

二、方案

提供高品质网络服务尤为重要,解决用户感知、提升用户服务成为通信运营商未来重要抓手和潜在品牌的重要抓手,因此,本课题着眼于千兆宽带面向用户服务时,哪些网络层级、哪些设备性能、哪些网络参数,会给用户带来差异化的体验感知,通过场景搭建、数据测试,来分析千兆宽带真实的使用感知。

1. 测试场景

1) 网络组网



网络拓扑

业务路由为客户楼办公区千兆光猫，接入至接入机房OLT，接入机房OLT上联至汇聚机房S9300及核心机房BNG设备。

测试场景：客户办公区千兆网覆盖。

2) 设备资源情况

接入机房OLT业务板为普通GPON板卡，PON口接入能力为GE带宽物理端口，接入机房OLT上联为10G链路带宽能力。S9300/BNG均为10G链路接入带宽能力。

3) 无线热点

本次测试，采用的是wifi 6。

4) 测试过程及测试结果

光猫功能性及速率测速

光猫光纤接入损耗为-22dbm，光猫下网络测速为：平均904.17Mbps，最大913.11Mbps



测试结果来看，光猫测速达标，符合千兆宽带接入标准

无线路由器下行端口测速，平均896.37Mbps，最大911.60Mbps



测试结果来看，无线路由器测速达标，符合千兆宽带指标标准

AP下行端口测速，平均896.37Mbps，最大911.60Mbps



无线路由器下行端口测速达标，设备性能满足要求，符合千兆宽带指标标准

PC终端测速



PC终端测试，采用不同性能的网关作为测试对象，其中一个网卡型号为AC3168，非千兆网卡，测速为209.91Mbps；一个网卡型号为AC9560千兆网卡，测速为551.95Mbps。

手机终端测速



手机型号分别为P20 pro、Mate30 pro、P40，测试的速率分别为314.3Mbps、541.61Mbps、858.71Mbps。

在无遮挡环境下测试速率为541.61Mbps，一面墙遮挡下测试速率为427.17Mbps，两面墙遮挡下测试速率为320.48Mbps。从热点比较上看，本次测试所使用的wifi6的信号强度优于其他wifi强度。

(三) 分析总结

1.通过测试，从网络架构上看，满足基本千兆网络能力，在用户不多的情况下，普通的OLT设备GPON板卡即可满足千兆能力需求，但OLT设备上行必须扩容为10G，否则光猫测速无法实现千兆测试要求。因此在用户薄覆盖或者少量单点的商企客户，可以采用普通GPON板方式接入，这样可以平衡10Gpon板采购的周期、减少板卡投资，提高响应速度。对于同pon口千兆用户较多的场景，需要通过采购comber板或者10Gpon板方式来解决，在板卡采购到位前，可以通过GPON板接入过渡，后期进行割接、替换，在满足千兆接入品质的前提下，提高项目周转灵活度。并且GPON和10G GPON是通过WDM1r波分共存，平滑演进，后期GPON ONT可以继续扩容，10G GPON ONT也可以根据业务需求灵活选择非对称型还是对称型，来满足不同带宽的需求演进。

2.从速率测试上看，物理线路可达部分，网络测速均满足测速要求，如：BNG设备至S9300、S9300至OLT、OLT至光猫、光猫至无线路由器、无线路由器至AP热点。Wifi无线信号辐射部分，网络测速效果与wifi接收终端的性能有非常大的关系。

例如：相同测试环境下，同一AP热点，同一距离，华为P20pro手机测速为314.3Mbps，P40手机测速为858.71Mbps。不同网卡性能的PC，其测试速率有2倍多的差异。

3.无法无缝覆盖技术：本次测试，采用的是wifi 6无线路由器，在调制模式方面，WiFi 6无线路由器支持1024-QAM信号调制，比WiFi 5的256-QAM信号调制的容量更高，意味着wifi6相较于wifi5更高的数据传输速度。WiFi 6加入了新的OFDMA技术，支持多个终端同时并行数据传输，有效提升了效率并降低延时，大幅度提升数据吞吐量。WiFi6通过更优质的发送机制（Long DFDM Symbol），将每个信号载波发送时间从3.2 μ s（WiFi5）提升到12.8 μ s（wifi6），有效降低重传率和丢包率，使传输质量更加稳定。WiFi6采用MU-MIMO多用户技术，允许电脑等多终端共享信道，使多台手机/PC一起同时上网，并且由“排队顺序通过”方式变成为“齐头并进”方式，大幅度地提高了数据处理能力。另外，wifi6通过无缝切换技术，上网终端用户可以在多热点环境下，终端自主选择信号强的热点，踢出弱信号热点，即提高终端用户上网速率，又减少路由器冗余数据处理频次。

4.AP位置的影响分析：AP位置无遮挡及信号辐射角度优化，对于用户终端使用感知有较大的影响。

5.AP墙壁屏蔽影响测试：通过以上测试可知，在无遮挡环境下测试速率为541.61Mbps，一面墙遮挡下测试速率为427.17Mbps，两面墙遮挡下测试速率为320.48Mbps。一面墙衰减约7.9%，两面墙衰减约41%，因此，在家庭wifi组网优化中，避免多面墙穿透对于用户上网感知尤为重要。

参考文献：

- [1]WIFI6协议标准 来源：IEEE 802.11技术规范
- [2]房超.10G GPON关键技术及相关标准研究[J].电信技术.2011（10）：14-18.