

# 面向客户体验的移动数据网络的 测量分析系统及其应用

张心同<sup>1</sup> 甘玉萍<sup>1</sup>

## 摘要

随着数据业务的丰富,现有的移动数据网络指标无法直接反映用户感知,必须建立面向客户体验的网络测量分析系统,从而有效刻画用户的业务感知.以流媒体业务为例,利用面向客户体验的网络测量分析系统,通过建立网络测试指标和客户感知指标之间的对应关系,探讨了基于客户体验的移动数据业务的评测及进一步的优化.

## 关键词

网络测量;客户体验;数据业务;流媒体

中图分类号 TN919

文献标志码 A

## 0 引言

### Introduction

中国移动通信集团的移动数据网络包括 GPRS、EDGE、TD PS 域、WLAN 等,随着 TD PS 域网络的建设,其业务更具多样性和复杂性.这些业务采用不同的协议,有着不同的实现机制和 QoS 特性,如彩信、E-mail、流媒体下载等,同时终端越来越多,业务的实现方式也各有不同,终端、客户端软件、业务应用、网络、业务平台的全程协调与配合等问题对网络质量的影响日趋明显.而现阶段的网络运行指标侧重于从运维角度对网元的评估,未能从客户角度考虑端到端的质量评估,因此基于当前指标体系的评估结果与客户感知间存在一定程度的差异.

## 1 移动数据业务客户感知与网络指标

### Customer perception and network indicator of mobile data service

在移动数据网络指标正常,甚至优秀的情况下,移动数据业务投诉却不断增加,这一方面是由于使用数据业务的用户不断增加,另一方面,也说明数据业务的质量还没有达到用户的期望值.尽管用户投诉是网络质量的晴雨表,从中可以发现诸多网络问题,但在以“客户”为导向的精细化运营的要求下,任何导致用户投诉的网络故障都是应该避免的.

在 ITU-TE. 800 标准中,业务质量被定义为“反映用户对业务使用满意程度的服务性能的综合效果”.对传统电信业务而言,服务质量(QoS, Quality of Service)通常指网络性能,尤其是网络传输性能,而对于应用业务而言,传统的 QoS 无法满足对最终用户感受的评估,因此目前业界往往采用体验质量(QoE, Quality of Experience)来描述面向最终用户应用的业务质量. QoE 在 ITU-T P. 10/G. 100 中被定义为“最终用户对使用的应用或业务的总体主观可接受程度”.可见, QoE 相比 QoS 更强调最终用户的业务使用感受<sup>[1]</sup>.

因此,必须通过基于客户体验的移动数据网络的测量和分析,建立基于用户感知的关键质量指标(KQI),将业务管理融入到日常网络管理工作中,从而有效量化用户业务体验.站在最终用户的角度,采集大量由用户可见的性能数据,并根据对大量有代表性的用户性能数据的分析得出有关结论,这是掌握网络的业务规律、性能行为模式

收稿日期 2010-05-31

## 作者简介

张心同,男,硕士,工程师,主要研究 GPRS、移动数据网等. zhangxt@sh.chinamobile.com

<sup>1</sup> 中国移动通信集团上海有限公司 上海, 200134

的基础,也是运营商从“以网络为中心”向“以客户为中心”进行转变的最根本的技术基础。

## 2 传统的网络测量及其局限性

The traditional network measurement and its limitation

### 2.1 传统的网络测量

要建立和客户感知相符的指标体系,必须了解网络的运行状况和用户的实际体验,这要以做好网络测量为前提。

网络测量就是遵照一定的方法、技术和标准,利用测量仪器仪表等工具,通过测量表征网络状态、服务质量等性能指标,了解网络、业务运行状况.网络测量和基于测量的分析,是网络管理(故障管理、性能管理、配置管理、计费管理和安全管理)的基础<sup>[2]</sup>。

根据测量的对象不同,网络测量可以分为

- 1) 基于流的测量;
- 2) 端到端的性能测量;
- 3) 网络节点/链路的性能测量;
- 4) 网络协议测量。

根据是否发送探测包,网络测量可以分为

- 1) 主动测量;
- 2) 被动测量;
- 3) 基于控制信息监视的测量。

### 2.2 传统的网络测量的局限性

网络测量的终极目标是要向用户提供更好的服务.从用户角度来说,尽管影响应用服务性能的因素有很多,既有来自应用系统本身的,也有中间网络环节,但只有最终用户的体验才是足以采信.因此网络中任何一段链路的高质量并不能确保最终用户也能获得同样高质量的服务,传统的单纯面向网络本身的测量技术难以满足日益增长的对网络应用服务性能的监测需求,需要全新的面向用户体验的测量体系和技术。

## 3 面向客户体验的移动数据网络的测量和分析

Measurement and analysis of mobile data network for customer experience

### 3.1 基于客户感知的网络测试分析方法

面向客户感知的网络测量,应该包括传统的网络层测量和应用层测量,这是针对网络不同协议层次的测量.网络层测量是针对网络层的性能、特征进行测量;应用层建立在网络层的基础上,其性能受到网络层性能的制约,同时应用又是产生网络流量的

源头,网络层流量的特征如重尾分布、自相似等在很大程度上是由于应用的突发特征导致的.网络层测量和应用层测量既紧密联系,又各有自己的特点。

网络层的性能指标是影响应用性能的一个重要部分,但是,在很多情况下,网络的性能并不是影响应用性能的唯一因素.网络应用的性能、可用性一方面受到网络性能的影响,另一方面,应用本身的协议设计、提供应用支撑环境的计算机、参与应用的人的行为等都会对网络应用的性能产生重要影响。

应用层测量从应用本身、应用的支撑层、服务提供者、应用的参与者等多个角度对应用进行测量,研究并了解网络上各种应用的特征并加以模型化描述.尤其是对用户行为测量,参与应用活动的用户以什么样的方式参与应用,在资源使用、参与时间等方面具有什么样的特征,会对应用产生怎样的影响等,是应用测量的重要方面.从应用层对应用的各种特征进行分析,从技术上讲,对移动互联网的发展、网络的运行管理及应用的优化都是非常关键的<sup>[3]</sup>。

### 3.2 面向客户体验的移动数据网络的测量分析系统

面向客户体验的移动数据网络的测量,不是对现有测量手段和工具的否定,而是有效利用各类测试系统,调整分析问题的思路 and 角度,更多地从用户角度进行衡量网络和业务质量的优劣.面向客户体验的移动数据网络的测量和分析主要面临以下问题:

1) 如何采集面向最终用户的性能数据,部分通过在用户终端放置测试代理,部分通过主动测试完成;

2) 主动测试中,测试流量如何产生,如何保障其准确反映真实的用户体验;

3) 如何将通过这种方式收集的用户性能数据和通过传统的测量系统采集的网络性能数据关联起来,协助最终用户和网络应用服务提供商最终诊断网络或应用的故障/性能瓶颈<sup>[4]</sup>。

基于上述分析,面向客户体验的移动数据网络的测量分析系统部署如图1所示。

为了获得面向客户体验的移动数据网络的业务指标,必须可以随时获得终端的实际使用情况,因此需要在部分友好用户终端上部署测试代理,测试代理可以方便地上报业务登陆时长等信息,同时可以在网络负荷允许的情况下,有选择地使用自动拨测系统,可以不依赖于用户的具体行为,模拟定点用户的业务使用.同时结合目前的网管系统,全面部署各节点的信令收敛,将数据汇总后,通过商业智能分析平台,实时输出网络层和业务层的分析结果.可以看

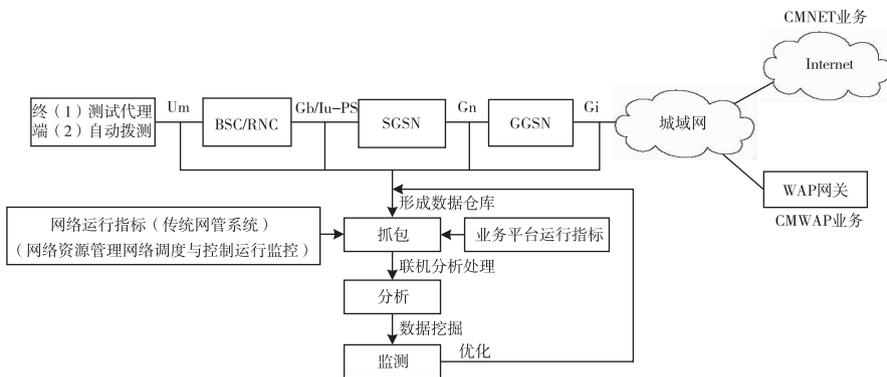


图1 面向客户体验的移动数据网络的测量分析系统

Fig. 1 Measurement and analysis system of mobile data network for customer experience

出,该系统具备以下特点:

1) 在充分利用抓包分析等被动测试手段的基础上,综合利用传统网管系统和业务平台运行指标,同时增加“测试代理”、“自动拨测”等主动测试手段,实时获得网络指标和业务指标;

2) 建立评测模型,形成网络指标和业务指标之间的映射关系,通过对测试数据进行处理获得客户感知指标;

3) 根据客户感知指标进行网络调优,形成闭环优化流程。

### 3.3 面向客户体验的移动数据网络的测试分析系统的应用

面向客户体验的移动数据网络的分析,包括网络层分析和应用层分析,其难点在于不同的业务应用有不同的业务指标,分析方法也不尽相同。

以流媒体为例,该业务是通过流技术实现包括视频、音频等信息的实时传送。在网络层,主要测量数据链路的服务质量性能,如吞吐量、带宽利用率等;在传输层,测量主要针对某个特定的流媒体传输会话,测量流媒体传输的丢失率、延迟和延迟抖动等服务质量参数;应用层的测量则针对具体的应用软件,测量与应用相关的参数,例如测量流媒体播放器的缓冲时间、缓冲次数等。基于以上分析,主要的业务层测量参数为

1) 用户登陆时长:指用户在手机上启动手机视频客户端,到用户手机上呈现页面的时间。

2) 播放前缓冲时长:指用户登陆客户端后在手机上点击视频客户端播放键,到页面出现流媒体播放内容的时间。

3) 栏目切换时长:指用户登陆后在各个栏目页面之间切换的时延。

4) 播放5 min 缓冲次数:观看在线点播或直播,连续播放5 min 的缓冲次数。

根据以上分析,建立流媒体网络测试指标和客户感知指标之间的映射关系(图2)。

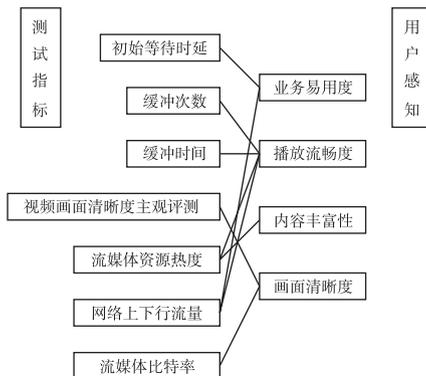


图2 流媒体网络测试指标与用户感知对应示意

Fig. 2 Test indicator and corresponding customer perception of streaming media service

经过海量测试,得到如表1所示结果。

表1 流媒体业务体验值

Table 1 Experience value of streaming media service

网站	用户感知				总分
	业务易用性	播放流畅性	内容丰富性	画面清晰度	
A	5	5	4	4	4.5
B	4	2	5	3	3.5
C	4	4	3	3	3.5

注:5—非常满意;4—比较满意;3—一般;2—较差;1—很差

### 3.4 面向客户体验的移动数据网络测量分析系统与现有数据网管的比较

面向客户体验的移动数据网络测量分析系统不是对现有数据网管的否定,而是对现有数据网管的

彻底改造,将以“网络指标”为中心的数据网管,提升至以“业务体验”为中心的分析系统,具体表现在:

1) 克服现有数据网管“面向业务、面向客户”的支撑不足. 目前在用的网管支撑系统,更多的是面向网络、面向设备,关注的是网络设备的性能与告警,但在实际运行过程中,经常出现设备并没有告警,客户感知却下降的情况,这就需要从业务以及用户感知的角度对网络质量有一个综合的评判,从用户的角度来全方位、客观地评价网络运行质量.

2) 克服现有数据网管“数据分散、共享困难”的窘境. 目前性能数据存在于不同厂家、不同业务、不同用途的多个支撑系统中,各个系统的信息分散、展现各异,不利于保障,尤其在发生重大事件的时候;另外,分散的信息使各种 KPI (Key Performance Indicator, 关键性能指标) 指标单一,无法全面反映业务和网络状况,更难以反映客户的感受和体验.

3) 克服现有数据网管“缺乏深入分析和预测的技术手段”的状况. 目前的网管支撑系统还是以常规的报表为主. 日常的报表可以帮助了解网络运行状况、服务质量,但对于服务质量的下降缺乏深入分析的技术手段,往往需要运维人员手工提取多系统的不同信息,进行人工分析;另外,对于业务量、网络资源扩容的预测手段也比较缺乏.

而面向客户体验的移动数据网络的测量分析系统的目标是以需求为主线,建立面向业务、面向客户的支撑系统,并整合多种数据源,建立统一的数据共享平台,建立基于长期、海量数据的分析与预测能力,以及建立数据管控方法及手段.

## 4 总结

### Conclusion

网络性能的好坏,最终是由用户来评价的,因为用户是各类网络应用的直接体验者,未来网络测量研究的一个重要内容将是面向用户体验的测量,从最终用户的角度检测或感知网络的性能和行为.

通过面向客户体验的移动数据网络的测量分析系统,可以有效评估数据业务的用户感知,并有针对性地进行网络优化. 但是不同的数据业务,有不同的表现形式,对业务的理解无法建立一个统一的模型,需要按照不同业务的特点分别建立评测模型,并根据客户和网络的发展进行修正,保证模型在一段时间内可以比较客观地反映客户感知和网络运行的情况.

## 参考文献

### References

- [ 1 ] 杨家海,吴建平,安常青. 互联网络测量理论与应用[M]. 北京:人民邮电出版社,2009  
YANG Jiahai, WU Jianping, AN Changqing. Internet measurement theory and its application[M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2009
- [ 2 ] 唐红,赵国锋,张毅,等. IP 网络测量[M]. 北京:科学出版社,2009  
TANG Hong, ZHAO Guofeng, ZHANG Yi, et al. IP network measurement[M]. Beijing: Science Press, 2009
- [ 3 ] 王万良,蒋一波,李祖欣,等. 网络控制与调度方法及其应用[M]. 北京:科学出版社,2009  
WANG Wanliang, JIANG Yibo, LI Zuxin, et al. Network control and scheduling method and its application[M]. Beijing: Science Press, 2009
- [ 4 ] 程光,龚俭. 互联网流测量[M]. 南京:东南大学出版社,2008  
CHENG Guang, GONG Jian. Internet flow measurement[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2008

# Measurement & analysis system and its application in mobile data network for customer experience

ZHANG Xintong<sup>1</sup> GAN Yuping<sup>1</sup>

<sup>1</sup> China Mobile Group Shanghai Company Limited, Shanghai 200134

**Abstract** With the diversification of data service, existing mobile data network indicators cannot directly reflect users' perception. Innovative network measurement and analysis system need to be established to describe customer service experience efficiently. We proposed a measurement & analysis system for customer experience in this paper, and applied it to streaming media service. The customer experience can be evaluated and further optimized through relation analysis between test indicator and customer perception.

**Key words** network measurement; customer experience; data service; streaming media