

MMS 业务的 QoE 定义与测量

张登银,冯 波

(南京邮电大学 计算机学院,江苏 南京 210003)

摘 要:用户体验质量已成为移动通信中的一个热门话题,为了有效地测量多媒体短信业务(MMS)的用户体验质量,分析了 QoE 的定义以及它与传统 QoS 的区别,介绍了 QoE 的 KQI 和 KPI 之间的相互关系并建立起 QoE 的映射模型;然后,结合 MMS 业务的实现流程以及所涉及的网元设备详细定义了 MMS 业务中的 KQIs 与 KPIs,最后,针对 MMS 业务提出了一种基于统计样本的 QoE 测量方案,通过测量明确 KPIs 与 QoE 之间的关系以及影响用户体验质量的因素,这对于提高用户的体验质量有重要意义。

关键词:体验质量;关键性能指标;关键质量指标;多媒体短信业务

中图分类号: TP37

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2010)05-0167-04

Definition and Measurement of QoE in MMS

ZHANG Deng-yin, FENG Bo

(College of Computer, Nanjing University of Posts & Telecommunications, Nanjing 210003, China)

Abstract: Quality of experience has become a hot topic in mobile communications. In order to measure the quality of experience in multimedia messaging service (MMS) effectively, analyzes the definition of QoE as well as the differences between QoE and traditional QoS. It introduces the relationships of KPI and KQI, and establishes QoE mapping model, then defines the KQIs and KPIs in MMS service according to the traffic progresses and some network elements. Measurement methods based on statistical samples of QoE is presented lastly to establish the relationship between the KPIs and the QoE and to identify factors that affect the quality of experience. It is significant to improve the users' quality of experience.

Key words: QoE(Quality of Experience); KPI(key performance indicator); KQI(key quality indicator); MMS

0 引 言

随着多媒体业务的繁荣发展,多媒体业务性能评估的重要性日益凸现,多媒体业务质量直接影响到用户使用感受,对于运营商来说,用户的体验质量越来越受到关注,也是移动业务吸引并保持用户的重要因素。长期以来,运营商的规划和优化是以技术和网络的升级、提高 QoS 为主导,更多关注的是如何改善 QoS 指标如时延、抖动、丢包率等网络层参数,这依然是网络端到端的参数和概念,但是最终衡量一个网络和业务品质的标准在于用户的体验质量(QoE)。

MMS(Multimedia Message Service)属于非实时的基于存储转发机制的多媒体移动通信数据业务,可向用户在移动环境下提供由文字、图像、视频、音频等元素

组成的多媒体消息,同时该系统可以实现手机与手机、手机与互联网间的双向交流,用户立即通过 MMS 发送给其他的移动终端用户。MMS 在 2.5G 和 3G 时代延续 SMS 在 2G 时代的成功,具备巨大的市场空间和前景。通过 MMS 的应用,可在 MMS 平台上衍生出丰富多彩的业务应用,为 3G 业务的开发和市场的培育奠定基础。

文中结合多媒体短信业务对用户体验质量进行研究,并分析了 QoE 与 QoS、KQI 和 KPI 之间的关系,对 MMS 业务中的性能指标进行了定义,提出一种测量用户体验质量的方案,通过测量不同 KPI 参数项对 QoE 的影响,确定 KPI 参数对多媒体短信业务 QoE 的映射关系,通过不断调整 KPI 各项参数值,达到提高用户体验质量的目的,最终提高用户对移动业务的满意度和品牌的忠诚度,促进移动通信产业收入的增长。

1 QoE 的定义及性能指标

1.1 QoE 的定义

业界关于多媒体业务性能方面的衡量参数,分为

收稿日期:2009-09-15;修回日期:2009-12-16

基金项目:瑞典-亚洲国际合作项目(348-2008-6212);华为公司高校科技基金(YJCB20070401N)

作者简介:张登银(1964-),男,博士,研究员,CCF 会员,研究方向为计算机网络、信号信息处理等。

QoS 和 QoE 两大类,而目前业界已有的相关研究多是围绕 QoS 参数进行的,研究人员通过对 QoS 参数的研究,从而掌握网络系统级的性能情况,包括网络的时延、阻塞、丢包率等等^[1]。ITU-T RecE. 800 最初定义 QoS 为“决定用户满意程度的服务性能的综合效果”,包含多个层面较为广泛的内容。QoS 机制主要负责从网络(设备)的角度进行业务管理和提供业务的差异性,网络实体根据不同的质量需求来处理不同业务。但从终端用户的角度来体验 QoS 是一个更广、更主观的问题,即 QoE 所定义的范畴^[2]。

QoE(体验质量)是描述用户(人)对于正在使用业务的感觉如何,对业务满意程度如何,例如在可用性、可到达性和业务的完整性方面。QoE 的评价主体是终端用户,评价对象是业务和支撑业务的网络,它可以量化为优秀、很好、好、一般、差 5 个级别^[3]。QoE 与具体的业务相关联,不同的业务具有不同的 QoE,例如有些业务对时延敏感,而有些业务则对丢包率比较敏感;QoE 还受端到端网络的 QoS 影响;此外,还有影响网络覆盖、业务提供、支持等级等的相关因素。对于多媒体短信业务来说,包括服务的建立时间、图像的模糊度、图像质量、视频连续度、音/视频同步程度等参数,它可以通过接近量化的方法来表示终端用户对业务与网络的体验和感受,并反映当前业务和网络的质量与用户期望之间的差距。

虽然不同业务用户关注不同的方面,但总的说来,需要服务提供商关注的问题主要有两点:服务的可靠性和舒适性,这两个尺度是作为衡量 QoE 的标准。其中可靠性指标即可以理解为与用户体验相关的 QoS 指标,其来源是 QoS 机制中定义的部分性能指标,都是偏重于考察网的功能实现能力;舒适性指标理解为从用户侧直接感知的指标,其偏重于用户主观的感受。

总之,QoS 的关键在于如何从网络的角度上来处理业务,能为业务提供者提供办法来保证业务质量,QoE 则强调如何从用户的角度上来处理业务,后者将业务看作一个整体并将考虑影响性能的各个方面。

1.2 QoE 性能指标

总体说来,QoE 的性能指标主要包括可靠性和舒适性两个方面^[4]。

●QoE 可靠性指标主要包括以下四个方面:

(1)服务的功能实现能力:本地或全球的覆盖率,覆盖范围的无缝度和服务提供商为用户和所支持的设备提供的信息等级都是属于这个范围;

(2)服务功能的实现度:例如用户接通系统的成功率;

(3)服务的到达时间:即应用一个服务的时间延

迟;

(4)服务的连接持续性或中断率:指应用一个业务时,与服务系统保持连接的持续能力和服务功能长时间保持可用的能力。

●QoE 舒适性指标包括的范围更大也跟具体业务关系更紧密,例如:

(1)传输质量:应用层丢包率、应用请求的到达比特率、传输稳定性(即围绕门限值的浮动范围)平均端到端时延和可接受的延迟范围等;

(2)可用性:即网络提供的服务的可用性;

(3)支持级别:指用户支持服务解决问题的速度和难易程度。

上述 QoE 的可靠性和舒适性指标,又可以划分为 KQI(关键质量指标)和 KPI(关键性能指标)两大类^[5]。KQI 被定义为一组可以进行测量和监控的 QoS 参数,包括:网络和业务的可用性、带宽、时延、抖动、数据包丢失率等。KQI 涉及的也是应用和业务层面。针对每种应用和业务,相对应的 KQI 不一定完全一样。KPI 则是一组用来衡量端到端网络关键性能的指标,这些指标可以刻画网络提供给终端用户的服务等级。

KPI 包括:网络的可用性(通过客观指标来定义)、可用带宽和有效带宽、时延和抖动、误比特率、数据包丢失率。通过对这些 KPI 指标的量化,网络可以实现不同应用和业务的 KQI,从而可以满足应用和业务的客观 QoS 要求,最终实现终端用户的 QoE。

KPI 主要与网络有关,同时也和产品相关。KPI 指标的实现与改进不仅需要在网络设计、部署和优化时进行,还需要产品的保证。与此对应,可以定义如下两种类型的 KPI^[6]。

* 产品 KPI^[7]:网络产品性能可以是某个网元的性能,也可以是在一个可控制的环境下网络整体的性能。产品 KPI 刻画的是产品性能对网络性能的保障程度,产品的 KPI 将直接影响到网络的 KPI。

* 网络 KPI^[7]:网络 KPI 刻画的是网络在部署、实施以及优化以后的网络性能。网络 KPI 面对的是一个不可控制的环境,一般分为两种:基于路测的 KPI 和网络测量的 KPI,后者的值一般通过信令仪表对信令流程的监控,以及网元和网管所使用的性能计数器来得到。产品 KPI 直接决定和影响网络 KPI,网络 KPI 的好坏又会影响到 KQI 指标,从而最终影响到用户的体验质量(QoE)。

为了更好地理解这些概念之间的关系,图 1 给出了 QoE、KQI 和 KPI 之间的映射关系,说明了如何将用户的 QoE 要求通过网络层和产品层来具体实现。

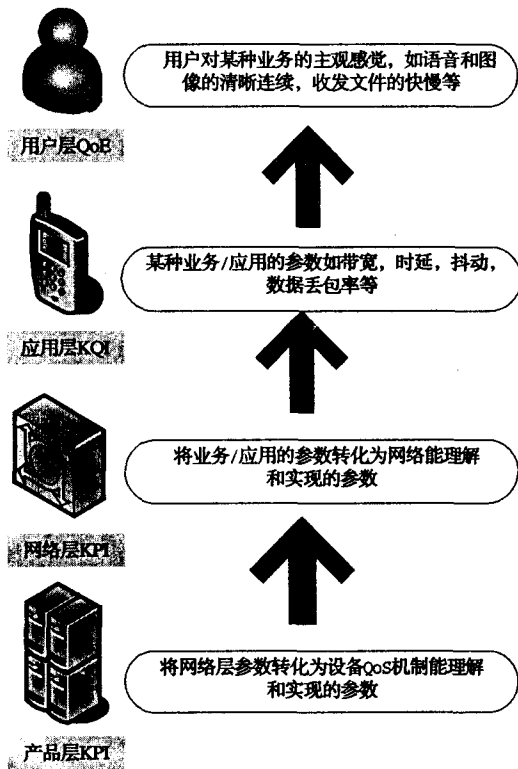


图1 QoE与KQI、KPI之间的映射关系

2 MMS业务QoE性能指标

为了有效地定义MMS(多媒体短信业务)的QoE性能指标,简要介绍一下MMS业务的通信过程以及所涉及的网元设备。

一个典型的MMS通信过程:当有一条多媒体信息发往一个用户时,信息以WAP WSP的协议进行编码,通过无线网络传送至WAP网关,WAP网关以HTTP协议与MMS-Relay进行通信,将文件内容传送给MMS-Relay;MMS-Relay将文件送往MMS-C服务器。在服务器内多媒体信息的内容将转换成MIME的格式,并存储在短信存储器(MMS-Message Store)中;服务器进行数据分析,从而得到路由信息、用户终端信息等。在分析过程中会调用在用户数据库中的信息。系统将判断用户的终端是否能够支持MMS,并根据用户的终端的承载能力进行不同的处理;确认处理方法之后,系统通过被叫用户的MSISDN号码进行路由。MMS-Relay将通过WAP网关与外部网络进行通信。在没有确认被叫用户已经接收了信息之前,该信息始终保存在短信存储器中。

●MMS业务涉及到的网元设备。

(1)MMS Relay/Server-MMSC(MMS中继服务器/多媒体信息中心):MMSC实现对多媒体消息进行协议转换、内容适配、存储和调度等功能。同时,负责

多媒体消息在不同MMSC之间的传递等操作,是MMS业务网络中的核心网元;

(2)WAP-Gateway(WAP网关):在各种不同的无线媒质上提供通用的服务,以支持多媒体信息业务;建立MMS User Agent与MMS Relay/Server的数据访问通道,从而支持多媒体信息的发送、接收、通知等操作;

(3)MMS User Database(MMS用户数据库):存储用户服务信息,服务类型、个性化服务信息等。

●MMS关键质量指标。

根据MMS业务的特点、业务流程,可以归纳出可靠性相关的KQIs主要包括:

- 1)无线网络的覆盖率;
- 2)GPRS附着成功率;
- 3)多媒体短信提交成功率;
- 4)短信通知成功率;
- 5)短信提取成功率。

可靠性的KQI主要反映业务的执行效率,为了向用户提供更好的QoE,还需要舒适性相关的KQI来反映用户的感知,MMS业务舒适性相关的KQIs可以归纳为以下几点:

- 1)短信的提交时延;
- 2)短信的通知时延;
- 3)短信数据的提取时延;
- 4)上/下行平均数据量;

●MMS关键性能指标。

根据MMS业务涉及的网元设备以及业务的流程,同时考虑到每个起到关键作用的网元各自最核心的参数对网络服务的影响,可以归纳出该业务的QoE可靠性相关的KPIs包括:

- 1)WAP网关每秒成功处理请求率;
- 2)MMSC发送成功率和接收成功率;
- 3)WAP网关的用户连接并发度;
- 4)MMSC单位时间的并发处理量。

由可靠性相关的性能指标可以归纳出服务的完成效率,但在该服务完成的基础上,是否能达到用户的期望,这就需要通过主观参数来表达用户的感知。下面,总结出用户感知的舒适性相关的KPIs包括:

- 1)转发请求/应答时延均值;
- 2)WAP网关处理上行/下行平均时延;
- 3)MMSC、WAP网关和数据库的响应速度;
- 4)用户设备的下载速率;
- 5)客服连接成功率。

3 MMS业务的QoE测量

随着移动业务的增长,对于运营商来说一个很重

要的课题是,通过精确测量业务的 QoE,并以最有效的方式和经济的途径来进一步改善它们,以提高用户的忠诚度、保持领先优势。从本质来讲 QoE 是很主观的,但是尽量实际地测量 QoE 的战略设计是非常重要的。能够测量 QoE 将使得运营商了解网络性能对用户满意度的整体水平的影响,客户满意度的整体水平根据可靠性、可用性、灵活性、网络速度、准确性和效率等要素来衡量。

在移动业务中有两种实用方法可以测量 QoE:

(1) 采用统计样本的业务等级法:其关键在于统计采样和根据采样获得的最大相关性和测量正确值。从实际终端用户的观点来看,大多数测量性能指标是应用级的。

(2) 采用 QoS 参数的网络管理系统法:在这种方法中,网络不同部分的 QoS 机制需要映射到用户可以觉察到的 QoE 性能指标。利用网络管理系统得出的这些 QoS 测量值可以收集网络单元的 KPI,并且与它们的目标值进行比较^[8]。

为了测量用户对 MMS 业务的 QoE,考虑到测量的简便性和灵活性,采用基于统计样本的测量方案。首先对 N 个用户进行统计抽样(N 的选取根据不同业务不同地域而定),每一个参与统计的用户都使用装有移动代理客户端的手机,用户可使用移动代理对 MMS 业务的体验质量进行打分(如视/音频质量等参数)。

具体步骤如下:

(1) 确定 MMS 的 KPIs 的不同比重。需要确定不同的关键性能指标对多媒体信息业务的影响,判断各个 KPI 参数对用户体验质量的影响。不同的标准体系在定义这些 KPI 时方法会不相同。

(2) 设计正确的统计采样(地理区域、业务混频、时间等)和 QoE KPIs 的收集。这个方法中最重要的步骤是结果的正确性。一个好的采样可以代表各种用户,包括各种终端和使用方式等。从样本中的用户获取 KPIs 参数的值。

(3) 通过移动代理提高结果准确性。移动代理可以为这个过程提供额外的信息。

(4) 网络提供不同等级的 KPIs,从而产生不同等级的 KQIs,最终导致不同的 QoE,用户使用移动代理对 MMS 业务进行打分,移动代理将打分结果发送到

服务器端,从而建立起 KPIs 和 QoE 之间的关系。

(5) 根据 KPIs 与 QoE 之间的关系,可以通过调整 KPI 各参数项的值来达到提高和改善 QoE 的目的。

需要注意的是,上述测量方案只是对一种业务(MMS)的 QoE 进行测量,但如果需要测量整个网络的 QoE 时,需要确定每一种业务的加权百分比(所有业务加权百分比之和为 100),最后可以确定 KPI 各项参数对每一种业务和总体业务的 QoE 的影响。

4 结束语

近几年来,对 QoS 的关注在向 QoE 过渡。主动关注用户的体验质量对运营商有着极其重要的意义,高质量的体验质量将提高用户对业务和应用的认可度,提升运营品牌的价值。如何更有效地提高用户的体验质量,已成为移动通信业务中的一个热门话题。因此建立起一套高效的 QoE 监测和优化体系成为运营商关注的一个重要课题。

参考文献:

- [1] Queiroz S. Comparative analysis of routing protocols for VoIP in a Wireless Mesh Backbone: A user perspective[J]. International Journal of Internet Protocol Technology, 2008, 3(4): 216-223.
- [2] Gehrke G, Hocke R. QoE estimation of compound services in significance-aware packet networks[J]. Bell Labs Technical Journal, 2008, 13(3): 95-110.
- [3] Soldani D, Li M, Cuny R. QoS and QoE Management in UMTS Cellular Systems[M]. England: John Wiley & Sons, Ltd, 2006.
- [4] 王婧莹. 基于可靠性和舒适度的 QoE 指标定义方法及其应用. 中国科技论文在线[EB/OL]. 2007-11-28. <http://www.paper800.com/paper-180-13/>.
- [5] Danielsen S. Watch your KPIs and KQIs[J]. Telecommunications International, 2005, 39(8): 18-20.
- [6] 杜建华, 鲁世文, 张文芳. 移动服务质量管理中的 KQI 定义方法研究[J]. 计算机系统应用, 2008(9): 19-22.
- [7] 刘辉, 马成伟. 基于 QoE 的网络性能和服务质量的研究[J]. 论文选粹, 2008(7): 31-33.
- [8] Akira T. Recent activities of QoS/QoE standardization in ITU-T SG12[J]. NTT Technical Review, 2008, 6(9): 73-77.

中国计算机学会会刊、中国科技核心期刊
《计算机技术与发展》欢迎订阅, 邮发代号: 52-127