



移动互联网环境下的智能管道关键技术

张 园,赵慧玲

(中国电信股份有限公司北京研究院 北京 100035)

摘 要:重点论述了移动互联网环境下智能管道的网络架构和关键技术,指出“感知、控制、开放”的智能管道能力将成为运营商网络能力提升的主要技术发展方向,感知是智能管道的基础、控制是智能管道的核心、开放是智能管道差异化服务的主要手段。

关键词:智能管道;移动互联网;感知;策略控制和计费;开放

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.09.011

Key Technology of Smart Network in Mobile Internet Environment

Zhang Yuan, Zhao Huiling

(Beijing Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Beijing 100035, China)

Abstract: The key technology about smart network in mobile internet environment was described. Awareness, PCC, openness were the key characters of smart networks. Awareness capability is the understructure, PCC is the core technology, and open the network capabilities to terminal and service will provide better user experience and more services.

Key words: smart pipe, mobile internet, awareness, policy control and charging, openness

1 移动互联网环境下网络问题的聚焦

随着 3G 用户数的迅速增加和智能终端的快速普及,移动互联网的数据业务进入了突飞猛进的发展阶段。一方面,数据流量大幅增长,使得网络面临巨大的流量压力;另一方面,众多的移动互联网应用,存在较大的话务模型的差异,特别是小流量、常在线类应用,大量占用了移动网络的信令信道资源却并未给运营商带来收入。在 3G 用户规模和网络规模快速发展的同时,运营商也需要正确地把握移动网络面临的问题。

(1) 用户规模发展对网络带来的压力

由于智能终端的快速普及,引发了移动用户话务模型的迅速变化。根据过往运营经验,智能终端用户的使用流

量是普通用户的 3 倍,信令消耗是普通终端的 4.8 倍。iPhone 带来的话务模型变化将更加剧烈,例如 AT&T 通过 iPhone 的发展带来了 50 倍的流量增加和 17 倍的信令量增加。2012 年,中国电信 3G 流量增长 25%,PPP 连接数增加了 2.4 倍。与此同时,运营商尚未完全建立基于用户、业务、终端等多个维度的话务模型有效的监控、统计和分析手段,因此移动互联网和智能终端的快速发展给网络资源配置的精确性和有效性带来很大的挑战。

(2) OTT 大行其道,使运营商沦为“管道”

在移动互联网时代,数据业务量激增,移动互联网应用丰富多彩,但运营商自营业务在整个用户的业务量中占的比例较低,在大量的移动互联网业务中,电信运营商只提供网络资源,内容往往由第三方内容提供商(ICP)、智能

手机资源提供商(如苹果等)运营,电信网络在整个移动互联网生态系统中完全沦为了管道,仅起到连接通道的作用。

2 智能管道——运营商的必由之路

为了积极应对移动互联网快速发展带来的问题,运营商一方面要“做宽管道”,支持移动互联网用户的快速和规模发展;另一方面要提升网络的智能性,成为“智能管道的主导者”,能够使网络具备“用户可识别、业务可区分、流量可调控、网络可管理”的能力,实现资源可管、可控、按照用户和业务灵活进行资源调度,通过差异化的服务和运营,摆脱“哑管道”的命运。

Vodafone 推出了“smart network”的智能管道的发展策略,Vodafone “smart network”的目标是推进网络高效、智能化,优化网络管理;Vodafone 在英国本土、德国、荷兰已推出根据移动用户(3G、LTE)的接入速度差异进行差异化定价;并且在西班牙针对企业用户的移动数据业务提供差异化服务,当用户在流量限额内,任何服务包都可以享受最大接入速度;但用户的流量超出限额后,接入速度降为下行 128 kbit/s,但在网络不拥塞时,接入速度不限制。

中国移动以构建智能管道为基础,大力开展流量经营,打造为客户提供快捷、方便、高效的上网体验,构造好用、易用的智能信息传送管道,并提出了大力推进 GSM、TD-SCDMA、WLAN、TD-LTE 四网的协同发展,为移动互联网用户提供更方便、更高效、更低成本的网络体验。

由此可见,智能管道已经成为运营商网络建设和发展的基本需求和必由之路。

3 智能管道的关键技术

智能管道是指在通信基础网络上构建一系列致力于网络资源优化和用户体验提升的网络服务系统,使之具备应用层优化和服务质量区分能力,建立针对用户、业务及流量进行分层管理和控制的机制,构建基于管道的增值业务,开放智能能力,与终端、业务共赢发展。智能管道的核心要素是网络智能(network intelligence),即在现有网络上引入智能策略控制层,使网络具备用户行为感知、动态资源分配和灵活分级服务等智能化特征。智能管道的核心技术包括“感知、控制和开放”3 个要素。

3.1 智能感知能力

智能感知是指网络要实现基于业务、用户、位置多维度的感知,智能感知是实现管道智能化的基础,只有实现

了多维度的感知,才能进一步实施基于业务、用户等多维度的控制和差异化的服务。

DPI 技术是实现对用户流量检测的关键技术,它主要分析 IP 报文中 4~7 层数据,并通过端口检测、特征分析、关联识别和行为特征检测等多种技术手段从实时网络流量中获取信息。它能更精细地识别网络中的各种应用,并为网络运营中的业务识别、业务控制和业务统计提供服务。通过 DPI,能够获取终端信息、识别用户,感知网络状态,区分不同的业务。目前,运营商通常在网关(PDSN/GGSN)设备上内置或者外置 DPI 功能,实现对移动网络流量的特定业务识别,基于 DPI 系统对业务的识别,可以和策略控制系统配合进行进一步的策略控制。如对 P2P 等低价值业务的管控,对运营商自营业务的保障等。基于 DPI 的感知技术是实施智能管道的基础,目前已经在运营商的网络中广泛使用。

基于 DPI 感知基础上的统计分析系统也是智能管道的核心能力。统计分析系统可以从网关设备获取所有的镜像数据、从无线网管等设备获取网络的忙闲状态信息。统计分析系统可以对用户数据进行多维度的分析,从而获取用户的行为和喜好,对于运营商而言,增强了网络的可视化能力,同时可以结合用户的喜好进行业务的提供,并能进一步将相关信息开放给第三方。

3.2 策略控制能力

策略控制能力是智能管道的核心。3GPP 在 R7 版本中提出了 PCC 架构,用于实现 3GPP 无线分组网络业务数据传输 QoS 等策略计费和控制。基于 PCC 架构,可以实现基于用户等级、时间、区域、累计流量、使用时长、业务类型、带宽等各个维度的策略控制。PCC 架构不仅可以用于对 3G 网络的策略管控,也可用于对 LTE/EPC 网络的策略控制。目前,国际上的很多 3G 和 4G 运营商都引入了 PCC 系统进行策略管控和流量经营。

策略控制系统可以根据应用服务器的需求和感知系统对业务流的感知实施基于业务的策略控制与计费。策略控制系统主要控制能力包括:

- 基于用户的签约数据为用户提供不同的 QoS 参数,实现区分用户的 QoS 策略控制。
- 基于用户累积使用情况的策略控制,使运营商能够基于用户在一段时间的使用量限制用户的 QoS。
- 基于业务的策略控制,限制 P2P 等低附加值、大量侵占网络资源业务的最大带宽;提高企业应用、流媒体等高附加值业务的承载级别。



- 基于用户位置信息或接入类型的策略控制,按照用户所处位置、接入类型进行 QoS 控制,如对商务区和办公区提高某些用户的 QoS、降低繁忙小区某些用户的 QoS。
- 基于时间信息的 QoS 策略控制,如网络忙闲时给予用户不同的网络资源。

PCC 架构可以实现基于用户、业务、位置、时间等多维度的策略控制,因此 PCC 架构是运营商实现智能管道的核心技术。PCC 架构还可以实现和 DPI、感知分析系统的联动,实现基于业务、时间、位置的更精准的管控。

3.3 管道能力的开放

管道的能力开放是指将网络的统计分析能力、策略控制等能力与终端和应用协同服务,创造最优化的用户体验,形成差异化、精细化的产品和服务的能力。

感知分析能力开放可以结合 DPI 等设备和统计分析系统,对用户行为进行画像,对内可以开展基于用户行为的精准营销;对外可以将网络忙闲状态、网络流量流向、用户的网络行为等分析数据提供给第三方应用,如与电商、广告服务商、门户网站合作,为其开展针对性服务提供支撑。

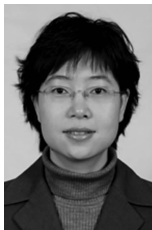
策略控制能力的开放是指将 PCC 设备的 QoS 调度能力开放给终端或者应用,开放的能力包括按照业务或者用户进行 QoS 设定、修改、取消等。对于运营商的自营业务或第三方服务可以提供差异化的服务(如第三方高清视频、高速网游等业务的保障)。第三方应用通过 SOAP 接口将应用的 ID、用户的号码、需要保障的带宽等告诉能力开放网关,能力开放网关将这些信息映射成 Rx 接口并下发给 PCRF,PCRF 执行相关的策略对业务进行保障。用户也可以通过客户端和运营商的自助服务器进行交互,自行修改用户的级别(金、银、铜),通过提升用户等级来提升服务等级和速率,以获得更高速率的服务体验。

智能管道的能力开放是将管道能力形成产品的技术手段,目前运营商都在探索通过能力开放向 OTT 业务提供差异化服务的后向收费的业务和产品模式。

4 结束语

移动互联网的快速发展给运营商的网络带来了前所未有的冲击,网络流量快速增加,但业务收入的增加平缓,形成了流量和收入的“剪刀差”。OTT 业务和智能终端大行其道,大量分流了运营商的语音、短信等业务,使运营商沦为“管道”。面对移动互联网的冲击,运营商一方面要“做宽管道”,另一方面要提升“网络智能型”。“感知、控制、开放”的智能管道能力将成为运营商网络能力提升的主要技术发展方向,感知是智能管道的基础、控制是智能管道的核心、开放是智能管道差异化服务的主要手段。

[作者简介]



张园,女,中国电信股份有限公司北京研究院高级工程师、网络技术部副总工程师,主要研究方向为核心网关键技术、智能管道关键技术。



赵慧玲,女,中国电信股份有限公司北京研究院教授级高级工程师、总工程师,主要从事宽带网络和下一代网络的技术研究以及通信网络发展战略研究工作。

(收稿日期:2013-06-03)

· 简讯 ·

互联网宽带接入用户达 1.83 亿户

2013 年 1-7 月,全国电信业实现电信业务总量 8 045.4 亿元,连续 3 个月保持 7.9% 的增长;实现电信业务收入 6 645.3 亿元,同比增长 8.8%,比上半年回落 0.1 个百分点。电话用户总数净增 6 714.0 万户,达到 14.57 亿户。

互联网宽带接入用户净增同比略有下降,总用户数达 1.83 亿。1-7 月,基础电信企业互联网宽带接入用户净增 1 278.4 万户,比 2012 年同期净增数减少 364.6 万户,

达到 1.83 亿户。农村宽带接入用户比重稳步提升,累计净增 527.7 万户,达到 4 576.6 万户,占宽带用户总数的比重达到 25.1%,比 2012 年末提高 1.7 个百分点。光纤入户工作稳步推进,FTTH/FTTO 用户达到 3 159.5 万户,在宽带用户总数的比重由 2012 年末的 11.6% 提升至 17.3%。移动互联网用户快速增长,前 7 个月累计净增 5 585.2 万户,用户规模已达 8.20 亿户,同比增长 12.8%,对移动电话用户的渗透率上升至 69.2%。

(来源:工业和信息化部运行监测协调局)