



移动互联网智能管道精细化策略部署方法研究

任姣姣¹, 赵 俊²

(1. 中国移动通信集团广东有限公司 广州 510623;

2. 中国移动通信集团广东有限公司佛山分公司 佛山 528000)

摘 要:研究了移动互联网智能管道精细化策略的部署架构和策略调度方法,对现有方法存在的不足进行了分析,并在现有方法的基础上提出了一种实现智能管道精细化策略调度的方法,基于智能策略控制中心实现对管控时间、目标、手段、用户群等的精细化动态策略管控。

关键词: 移动互联网;智能管道;策略计费控制;智能策略中心

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.10.025

Research on Method of Intelligent Mobile Internet Pipeline Deployment Strategy

Ren Jiaojiao¹, Zhao Jun²

(1. China Mobile Group Guangdong Co., Ltd., Guangzhou 510623, China;

2. Foshan Branch of China Mobile Group Guangdong Co., Ltd., Foshan 528000, China)

Abstract: Policy deployment scheduling methods and strategies of the mobile internet smart pipe structure refinement were systematically studied. The deficiencies of existing methods were analyzed, and on the basis of the existing method, a fine method of intelligent pipeline deployment strategy was presented.

Key words: mobile internet, smart pipe, policy control and charging, intelligent policy centre

1 引言

移动互联网的高速发展,带来了移动互联网流量的迅猛增长,智能终端的逐渐普及引发的大流量给移动互联网络带来巨大冲击,网络压力大、收入与流量增长不对称、语音业务受影响、数据业务体验差、互联互通费用高是摆在运营商面前亟待解决的问题。基于这些问题,针对移动互联网智能管道精细化策略部署与方法进行了深入研究。

2 现状分析

当前,移动互联网流量管控手段主要包括带宽限制、

优先级控制、流量压缩、内容缓冲等。各种管控手段的使用需要配置策略进行指挥,策略包括管控手段的触发条件,如在管控手段使用的特定区域、特定时段、特定业务以及特定终端等;也包括管控手段的控制参数,如带宽限制的带宽上限、流量压缩的压缩比、内容缓冲的 URL 等。

移动互联网中的策略管控方案主要有两种:一种是在执行管控手段的装置中配置和管理策略;另一种是使用集中的策略配置和管理方式。前一种方案的代表为在路由器上直接配置端口带宽限制的条目;后一种方案的代表为 PCC (policy control and charging)。在 PCC 方案中,使用 PCRF(policy control rule function)管理和下发策略,执行策略的是 PCEF (policy control enforcement function),PCEF 的



功能通常位于 GGSN(GPRS gateway support node)。

各管控手段的使用目的主要有以下几个方面:

- 网络资源优化,如通过带宽限制缓解端口和链路上的流量压力,通过带宽限制和优先级控制缓解小区中无线资源的压力;
- 用户体验提升,如通过流量压缩缩短用户下载网页的时间,通过内容缓冲缩短用户流量在互联网中的传送时间;
- 经营提升,如通过保证高价值用户的带宽进行用户体验保障,进而提高高价值用户的忠诚度,抑制低价值用户流量和资源的占用,从而提升单位流量收益。

目前各管控手段的策略制定方式为人工静态方式,策略的内容(判决条件与策略参数)由网络管理人员根据个人经验、网络信息以及市场经营信息制定,网络管理人员根据个人经验、网络信息的变化以及市场经营信息的变化人工进行策略的更新、生效以及终止。现有的管控手段存在以下问题。

- 时间维度上,现有数据业务流量管控方案未利用无线接入网侧的实时负载信息对调控策略进行动态反馈,而是静态地根据人工经验和 BOSS 业务数据等进行策略配置,而静态的策略配置会使得策略缺乏时效性和精准性,从而影响管控的效果。
- 现有管控方案的数据来源不够全面,依靠 BOSS 用户数据/历史业务数据等进行管控的效果是一种粗粒度的管控方式。
- 管控目标维度上,因为现有管控方案调控目标小区的选取是非实时和静态的,历史上数据业务过载的区域不一定一直过载,因而会对一些不必要采取管控的小区进行管控,影响了用户体验和营收或者无法对一些新的热点小区进行有效管控。
- 管控手段上,现有管控方案未能充分立体地使用现网中的各个流量控制网元(GGSN/WAP 网关/BSC 等)进行协调立体有序的流量管控,而是在各个网元上相对独立无序地进行管控,无法达到立体管控的优良效果。

3 智能管道精细化策略调度方法

在移动互联网流量管控方案中引入集中式的智能策略中心(intelligent policy centre,IPC)设备,实现对管控时间、目标、手段、用户群等的精细化动态策略管控。IPC 作

为整体架构中的策略管理调度中心,在综合网络域、信令域、业务域大数据分析的基础上实现策略的灵活调度。例如,IPC 利用从 OSS 获取的动态 BSC 负载信息判断管控小区、用户群和时间,并综合立体驱动的多种网元实现有效的数据业务管控,从而保证有限的无线资源可以保障高价值用户的用户体验。

智能策略中心与现网网元协作完成流量管控的过程如图 1 所示,具体介绍如下。

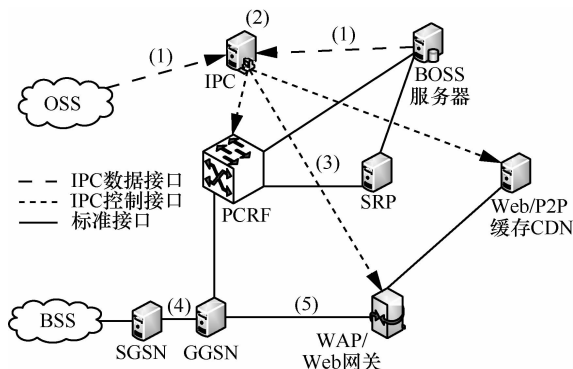


图 1 智能策略中心与现网网元协作完成流量管控的过程

(1)IPC 从 OSS 获取现网各小区的实时或者历史无线负载原始数据。

(2)IPC 对原始数据进行数据清洗和负载指标计算,并根据负载指标和从 BOSS 中获得的用户业务实现以下精细化流控策略的生成。

- 针对全网或者特定小区的流控策略。
- 针对某个用户群组或者特定用户的流控策略。
- 针对某个时间段的流控策略。
- 前 3 种方式的任意组合。

(3)根据策略结果,IPC 将策略通过控制接口下发到 PCC 结构中的 PCRF 节点或者 WAP/Web 网关或者 Web/P2P 缓存 CDN 启动相应的流控措施。

(4)GGSN 根据下发到 PCRF 中的策略,对用户终端的 QoS 优先级和数据流量速度进行控制。

(5)WAP/Web 网关根据指令启动对图像/视频等媒体内容的有损压缩,以节省全网的无线资源。

可见,IPC 实现了全面充分利用现网的负载信息和客户业务数据,是实现实时流控和立体流控的基础装置,也是提供流控方式扩展的基础。在 IPC 的基础上,可以较为容易地加入新的数据输入源,让 IPC 可以参考更多的数据,以制定更充分灵活的策略;也可以加入更多的流控手段,使得流控手段更为丰富和立体。

图2阐述了IPC与BSS(基站子系统)之间的反馈工作原理,IPC根据从BSS中采集的负载指标数据生成流控指令,从而影响到BSS负载的反馈工作方式。

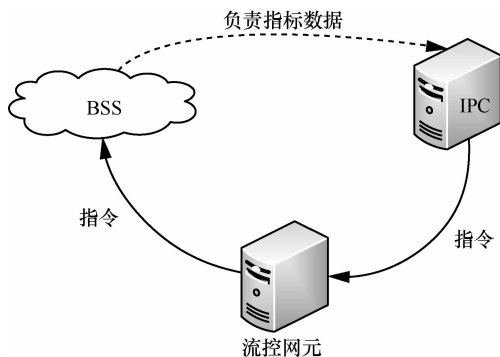


图2 IPC与BSS间反馈工作原理

图3阐述了IPC的内部实现,具体流程介绍如下。

(1)OSS数据处理根据从OSS采集的与数据业务相关的数据,计算出接入网中的无线负载指标,这些负载指标包括:现网所有小区的无线利用率、小区的半速率比例、数据业务占无线资源的比例、每个PDCCH承载的流量等。

所有指标都附属有时间属性,标明指标的采集时间,所有这些指标都是一个具有完全同步时间区间的时间序列。

假设采样的历史时间区间集合为 $T=\{t_1, t_2, \dots, t_i\}$,所有指标的集合为 $LI=\{li_1, li_2, \dots, li_m\}$,其中 $Li_m=\{Li_m, t \in T\}$, $LI_{t(i)}=\{li_{1(i)}, li_{2(i)}, \dots, li_{m(i)}\}$, $t(i)=t_i$,表示某个时间片 $t(i)$ 下所有指标的集合。

(2)策略触发器将从OSS数据处理中得到的负载指标时间序列与“策略与触发条件存储器”中的触发条件进行比较,确定触发的策略列表。

在所有计算出的历史负载时间序列的基础上,运用预测算法实现对未来某个时间的负载预测。假设预测算法为 g 运算,预测时间集合为 $S=\{s_1, s_2, \dots, s_j\}$,那么指标 $LI_S=g(LI_T)$ 。某个指标的触发条件结果 C_n 在时间片 $S(i)$ 下表示

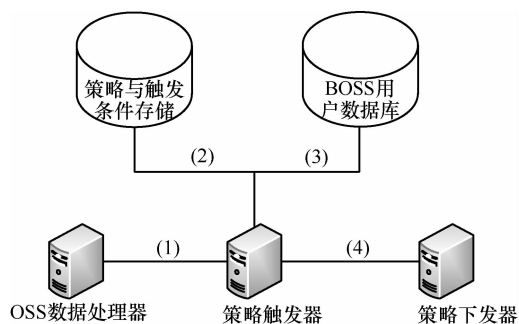


图3 IPC的内部实现原理

为 $C_{ns(i)}=f_n(li_{1(i)}, li_{2(i)}, \dots, li_{m(i)})$, $C_{ns(i)}=0.1$ 表示将所有在 $S(i)$ 时间片上的指标进行相应的 $f(n)$ 运算得到0或者1,1代表将来某个时间 $S(i)$ 上的负载指标使得某个策略触发条件在某个时间成立。

如果 S 与 T 的时间间隔比较小,IPC可以实现准实时的策略调整,根据预测数据计算出需要流控的热点小区和小区或者全网的流控时间,从而可以有针对性的调度流控设备进行流控。

(3)如果触发的策略需要涉及用户的业务组等业务信息,策略触发器将会从BOSS用户数据库中获取相应信息,这些用户信息包括用户所属的套餐类型、用户组类型,如数据业务保证组等。

(4)如果有需要触发的策略,策略触发器将指令策略下发到流控网元,流控网元根据策略对数据业务流量进行控制。

IPC可以根据需要灵活配置综合流控措施,流控手段介绍如下:

- 结合PCC方案,通过下发策略至PCRF,由GGSN中的PCEF对热点小区在忙时的PDP attach进行相应的QoS控制,包括对特定小区、特定用户、特定时间内的attach设定优先级和最大上下行速率等;
- 在全网忙小区达到一定数量后,WAP网关启动对图片/视频的有损压缩,减少全网用户的媒体数据流量消耗,节省空中无线资源;
- 在全网忙小区达到一定数量后,启动Web缓存CDN加快内容的下载速度,以减少对空中无线信道的占用率;
- 通过GGSN控制一些永远在线即时通信服务的信道闲置时间,从而更加有效利用信道资源。

4 现网验证

基于智能管道精细化策略调度方法在现网进行热点小区管控策略的验证。选取现网67个资源满配的超热点小区进行动态管控策略实施,通过IPC实时从OSS获取小区话务统计数据,动态调整策略的规则。策略取得了良好的效果,目标小区的话务量和流量分别增长了10.22%和3.31%,无线利用率下降了2.78%,半速率比例下降了18.07%,数据业务占比下降了7.36%,抑制了过量数据业务对资源的占用,有效缓解了热点小区内的资源紧张程度。

- 业务开通阶段, 利用智能 ODN 的电子标签指示功能, 可实现施工的指引, 有效降低了操作难度, 提升了施工效率, 保证了按单施工率。
- 数据维护阶段, 通过采集和比对功能, 在故障处理和资源割接时, 采集变更的资源数据, 经人工审核后实现自动更新, 减轻了资源数据的工作量。

资源自动发现的深入研究和广泛使用更促进了资源数据的标准化和准确性的提升。

针对有源设备的资源自动发现, 资源管理系统与厂商网管之间的接口问题较为突出, 主要体现在接口的实时性和稳定性方面。

- 接口实时性: 目前厂商网管暂不具备增量数据的变化通知能力, 只能通过全量采集比对发现资源的变更情况。
- 接口稳定性: 随着业务的发展, 当 PON 接入设备数量累计到一定程度后, 会在接口的标准化和接口的性能这两个方面引发连锁反应, 给接口的稳定性带来压力。

需逐步加强与厂商网管间接口的标准化定义, 将其纳入设备和厂商网管的入网要求中。

针对无源设备的资源自动发现, 需继续对现网 ODN 实现智能化管理技术进行研究, 包括已部署 ODN 设备智能化改造技术、智能 ODN 管理系统等 IT 系统互通技术、可通用智能管理终端技术等。需要运营商和设备厂商共同推进标准化工作, 建立一个智能终端、一个设备驱动插件、一个终端与设备/终端与适配模块协议、一个 SNMP 接口协议、一个智能 ODN 适配模块、一个电池+控制工具的智能 ODN 技术体系, 才能最大程度地被一线装维人员所接受,

发挥智能 ODN 的价值。

参考文献

- 1 苏更殊, 江义杰, 石彦彬等. 中国电信光进铜退 IT 支撑方案及技术架构的研究与探索. 电信科学, 2011, 27(6)
- 2 苏更殊, 陈世昊. 新一代电信网络资源管理系统建设方案的技术分析、评价和决策方法研究. 电信科学, 2008, 24(3)
- 3 中国电信[2012]41 号文. 中国电信光网城市下基于资源发现技术提升光接入网资源管理效率的研究与现场试验技术方案, 2012
- 4 中国电信 OSS2.8 规范编写组. 中国电信 CTG-MBOSS/OSS2.8 规范集, 2012

[作者简介]



石彦彬, 男, 中国电信股份有限公司广东研究院 IT 运营支撑部工程师、业务主管, 主要研究方向为 OSS 总体架构设计、OSS 规划、设计、建设、运营的研究与支撑。

苏更殊, 男, 中国电信集团公司企业信息化部高级工程师、高级业务主管, 主要研究方向为企业信息化总体架构设计、OSS 理论、规划、建设和运营实践。

阳志明, 男, 中国电信股份有限公司广东研究院 IT 运营支撑部高级工程师、OSS 室主任, 主要研究方向为信息与通信技术、运营支撑系统理论和实践的研究。

(收稿日期: 2013-08-01)

(上接第 147 页)

5 结束语

本文提出的 IPC 方案具有以下优点: 提供了中央节点处理管控数据和生成集中管控策略的能力, 使得管控效果具有全局性和有效性; 提供了无线负载和业务数据处理中心, 可以灵活加入更多的数据来源, 这让数据业务智能管控具有可靠的事实依据; 提供了预测和准实时流控的方案, 使得管控具有自调节能力和自适应能力; 提出了集中且立体协调的全网管控方案, 使得管控手段也可以方便地加入现有的 IPC 方案中。

本文所提 IPC 方案对于实现移动互联网流量经营和价值提升具有显著意义。

参考文献

- 1 丁晋, 杨震, 柏林. 移动互联网智能管道演进初探. 山东通信技术, 2012(1)
- 2 于化龙. 移动运营商管道能力问题分析及智能化实现思考. 移动通信, 2011, 35(9)

[作者简介]

任姣姣, 女, 中国移动通信集团广东有限公司网络维护中心工程师, 主要从事数据网络优化分析工作。

赵俊, 男, 中国移动通信集团广东有限公司佛山分公司网络维护中心工程师, 主要从事数据网络优化分析工作。

(收稿日期: 2013-09-30)