

面向中国联通业务的PCC策略

Research on PCC Strategy Optimization for
China Unicom Service

优化研究

周新荣¹, 井 华², 刘广红¹ (1. 中讯邮电咨询设计院有限公司上海分公司, 上海 200082; 2. 中国联通江苏分公司, 江苏 南京 210029)

Zhou Xinrong¹, Jing Hua², Liu Guanghong¹ (1. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Shanghai Branch, Shanghai 200082, China; 2. China Unicom Jiangsu Branch, Nanjing 210029, China)

摘 要:

作为5G初期语音解决方案,VoLTE业务快速增长对网络扩容提出了新要求。PCC是VoLTE业务基础网元,通过优化现有的PCC业务流程,满足整体业务需求的同时减少建设成本。介绍了PCC的结构,分析了现有PCC业务情况,提出了PCC的优化方案,为中国联通网络演进及降本增效提供了技术支持。

关键词:

VoLTE;PCC;优化;降本增效

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.09.006

文章编号:1007-3043(2020)09-0029-05

中图分类号:TN915

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

As a solution to the initial 5G voice, the rapid growth of VoLTE service puts forward new requirements for network expansion. PCC is the basic network element of VoLTE service. By optimizing the existing business process, it can meet the overall business needs and reduce the construction cost. It introduces the structure of PCC, analyzes the existing PCC business situation, and puts forward the optimization scheme of PCC, which provides technical support for evolution of China Unicom's Network and cost reduction and efficiency increase.

Keywords:

VoLTE;PCC;Optimization;Cost reduction and efficiency increase

引用格式:周新荣,井华,刘广红.面向中国联通业务的PCC策略优化研究[J].邮电设计技术,2020(9):29-33.

1 PCC的应用场景

随着网络的发展及管道智能化研究的不断深入,PCC出现了许多应用场景。

1.1 基于用户消费情况进行差异化的策略和计费控制

在移动通信网络中,VIP客户作为运营商的重点发展对象,往往为运营商带来更多的利润。提高VIP客户的满意度吸引更多的客户一直是运营商关注的焦点。随着智能终端和数据卡的普及,大流量数据业务逐渐占用了过多的资源,导致网络出现过载现象。

如何提供差异化的用户等级服务,为VIP客户提供更好的服务质量,成为目前网络需要重点解决的课题。这就要求PCRF能够从业务支撑系统获取业务订购信息、相关的市场和业务策略,进而基于用户消费信息实现区分用户的策略控制,确保VIP客户得到更好的服务带宽。

而为数据业务轻度使用客户提供差异化的低资费、低带宽服务,为国际漫游用户提供包天不限量的套餐业务,也同样成为运营商发力新增用户市场的有力手段。

1.2 开放运营商网络能力,与第三方业务提供商合作

进行增值业务推广及营销,提供资费相关的灵活

收稿日期:2020-07-03

的策略控制方案,为运营商带来更多收益,比如基于用户及位置信息定向推送业务广告,新业务免费体验;将特定业务包装成多种增值业务套餐,提供差异化资费套餐包;合作应用流量后向收费等。

1.3 基于 PCC 架构对运营商自建业务、合作业务提供差异化控制

运营业务网络一般分为自营业务和 Internet 业务。对于自营网络,运营商可通过特色的业务吸引客户,并且可以从开展的业务中增加运营收入。而开放式的 Internet 业务种类繁多,对该类业务运营商只能提供承载通道不能从中获得收益。尤其是部分业务(例如 P2P)占用了大量的无线带宽,导致网络过载,使运营商面临较大的扩容压力,增加了网络投资成本。

为了解决该问题,需要网络能够识别现网业务,对不同的业务进行差异化定价、执行不同的控制策略,重点发展为运营商带来收益的优质业务,限制 P2P 等低值业务对网络资源的占用。

1.4 PCC 作为 VoLTE 业务实现中的基础网元,为 VoLTE 语音业务提供 QoS 保证

随着中国联通 VoLTE 业务的正式商用,用户数不断增长,随之而来对 PCC 的容量需求也在不断增加,同时,VoLTE 作为 5G 业务初期语音的解决方案,对于 PCC 的需求必不可少。

因此,面向不断扩容的 VoLTE 业务,需通过现网的优化,减少 PCC 扩容的需求,节省建设成本。

2 PCC 的系统架构

PCC 架构工作在业务数据流级(Service data flow)上,提供策略控制、计费控制功能和服务数据流的事件报告功能。PCC 逻辑架构如图 1 所示。

2.1 功能实体介绍

PCC 架构中主要包括 PCEF、PCRF、AF、OCS、OFCS 和 SPR 等功能实体。

2.1.1 策略和计费执行功能(PCEF——Policy and Charging Enforcement Function)

PCEF 包含业务数据流的检测、策略执行和基于流的计费功能。

这个功能实体位于网关,例如 GPRS 的 GGSN 网关。它提供业务数据流检测、用户面业务的处理、触发控制面会话的管理(需要 IP-CAN 允许)、QoS 处理和业务数据流的测量,还有在线计费和离线计费的交互。

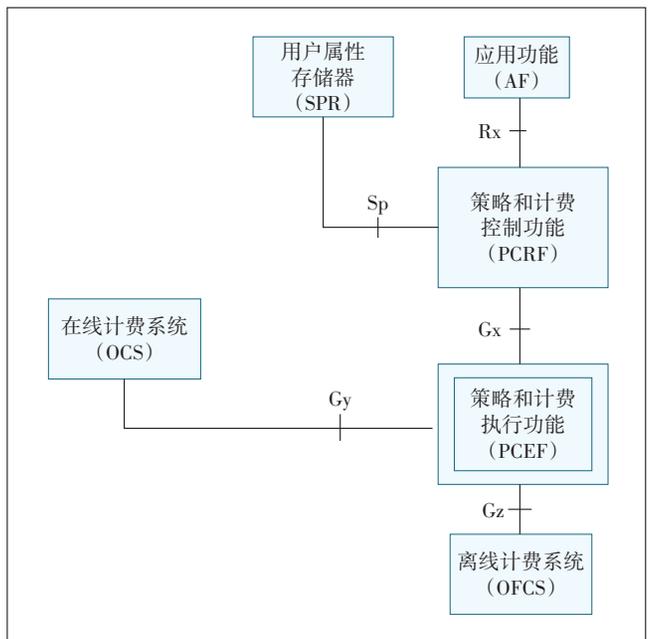


图 1 PCC 逻辑架构

2.1.2 策略和计费控制功能(PCRF——Policy and Charging Rule Function)

PCRF 包含策略控制决策和基于流计费控制的功能,向 PCEF 提供关于服务数据流检测、门控、基于 QoS 和基于流计费(除信用控制外)的网络控制功能。

PCRF 决定业务数据流在 PCEF 上如何处理,并保证在 PCEF 上的用户面数据流的映射与处理按 SPR 中的进行,根据获取的签约信息制定 PCC 策略。

PCRF 根据 IP-CAN 具体的约束条件、运营商策略和 SPR 数据为 IP-CAN 会话产生允许的 QCI 列表、相关的 GBR 和 MBR 限制。

2.1.3 用户属性存储器 (SPR——Subscription Profile Repository)

用户属性存储逻辑实体包含与所有签约用户或签约相关的信息,PCRF 使用这些信息决定基于签约的策略和 IP-CAN 承载级 PCC 规则。

SPR 提供的签约信息包括(每一个 PDN 的):签约用户允许的业务;为每个允许的业务抢占优先级;签约用户允许的 QoS 信息;签约用户业务的计费相关信息,如接入类型、位置信息和使用次数;签约用户的类型等。

2.2 接口说明

2.2.1 Gx 接口

Gx 接口是 PCEF 和 PCRF 之间的接口,用于 PCRF 动态控制 PCEF 中的 PCC 行为,传递 PCC 决策信令,支

持如下功能。

- a) 发起和维护连接(IP-CAN会话)。
- b) PCEF向PCRF请求PCC决策。
- c) PCRF向PCEF提供PCC决策。
- d) 协商IP-CAN承载建立模式(UE only, UE/NW)。
- e) 终止连接(IP-CAN会话)。

一个PCC决策包括一个或多个PCC规则和IP-CAN属性值。

2.2.2 Gy接口

Gy接口是OCS和PCEF之间的接口,用于基于业务数据流计费时的在线信誉度控制。

3 PCC业务现状分析

中国联通从2016年开始提供PCC业务。以江苏省联通业务为例,目前现网开展的业务主要有3类。

第1类:不限流量套餐、冰激凌套餐等达量限速业务。

第2类:游戏加速业务,主要针对王者荣耀等游戏,提供速率保障。

第3类:VoLTE业务,提供语音QoS保证。

从全省的业务分析,目前第1类不限量套餐业务基本已经不再推,主要是前期已经开通过户量。第2类游戏加速业务,用户很少。第3类VoLTE是目前的主要业务需求,根据中国联通市场发展策略,考虑满足全网支持VoLTE终端的4G、5G用户需求。

第1类和第3类业务是在用户开户时就占用了PCC容量,但有所区别。

第1类业务目前对PCC的占用容量还是比较高的,但从B侧实际了解的用户情况看,每个月会达量限速的用户比例并不高,只有20%左右,大部分用户并不会超流量,就不会触发限流这个机制,这部分用户占用的PCRF、PCEF的容量就白白浪费了,因此这块是优化的重点。

第3类业务对PCC的占用随着VoLTE业务推广不断提升。VoLTE业务对于PCC的介入体现在2个过程,一个是VoLTE用户注册为VoLTE信令建立IMS默认承载时,另一个是VoLTE用户呼叫为媒体建立专有承载时。对于VoLTE终端用户,在注册过程就开始占用PCC,媒体会话也会占用PCC,因此VoLTE业务对PCC的占用基本没什么可优化的空间。VoLTE流程图如图2所示。

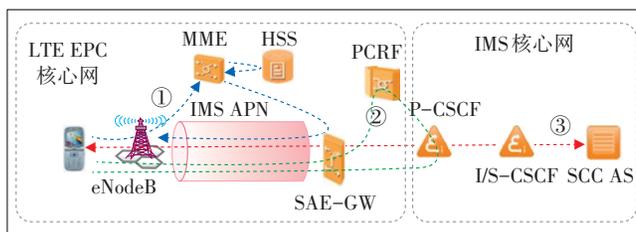


图2 VoLTE流程图

4 PCC优化的方案

针对超套限速业务的PCC策略优化分2种。

第1种是新开户用户,新开户的用户暂不签约PCC,当用户流量使用达到80%,触发一个开户动作,会有一个延迟签约(未开户)的记录,后面流量使用达到100%时,会触发一个限速策略,然后会在PCRF签约后加载策略(先开户后限速)。

第2种是老用户,先对老用户进行筛选过滤,排除含有QoS加速策略的用户,然后对这些老用户进行销户,释放PCC资源,老用户一旦流量达限,后续触发业务的流程与新用户相同。

4.1 解决用户销户后触发限速生效问题

当前PCC-License系统对已经开户的用户进行销户以释放License,但在销户后次月用户手机流量使用达到100%时,需要用户终端重启、开飞行模式或切换到3G、2G模式等方式才能限速生效。否则限速不生效。

为了解决该问题,通过集团PCC_License系统和江苏自动开通系统做接口对接,添加一个接口用于将限速开户的用户信息同步给江苏自动开通平台侧,由自动开通平台对HSS中用户PS域位置进行清理,强制用户下线,用户重新上线后就能限速生效。用户销户后触发限速生效流程系统图如图3所示。



图3 用户销户后触发限速生效流程系统图

具体的实现方式就是在原有流程开户上新加了对用户归属地的判断,如图4中红色部分,归属地为江苏,则将用户信息发给江苏。

详细的流程解析如下。

- a) 开户流程。
- (a) CBSS发起用户签约到IOM。

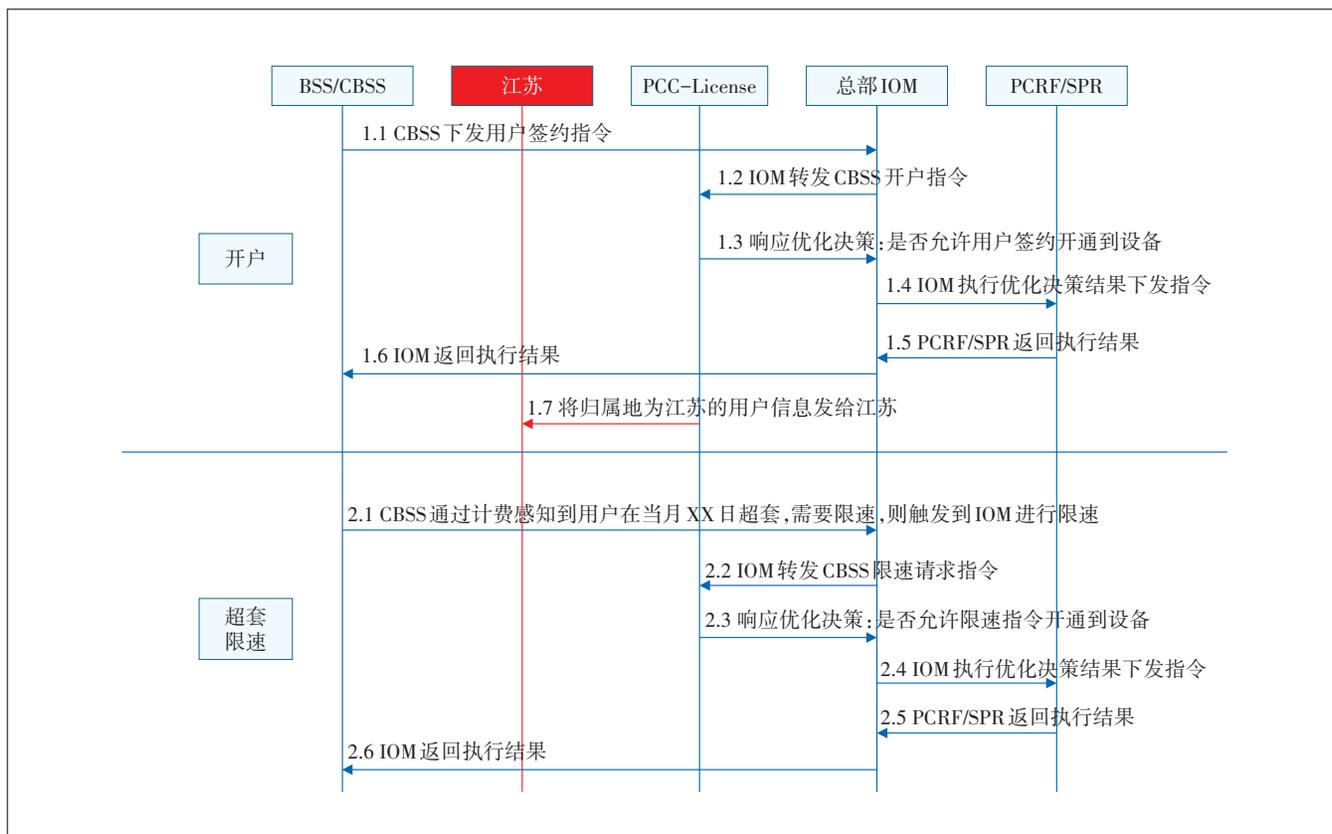


图4 改造后开户和限速流程

- (b) IOM 将签约指令转发给 PCC-License。
- (c) PCC-License 根据内部逻辑处理, 返回给 IOM 是否允许用户签约。
- (d) IOM 到 PCRF 上下发指令。
- (e) PCRF 返回执行结果给 IOM。
- (f) IOM 把结果返回给 CBSS。
- (g) PCC-License 把用户信息同步给江苏自动开通系统。
- b) 超套限速流程。
- (a) CBSS 感知用户流量使用超出套餐范围, 发起限速到 IOM。
- (b) IOM 将限速指令转发到 PCC-License。
- (c) PCC-License 根据用户签约状态回复给 IOM, 是否需要补签约。
- (d) IOM 到 PCRF 上去执行指令。
- (e) PCRF 把执行结果返回给 IOM。
- (f) IOM 将结果返回给 CBSS。

4.2 PCC_License 系统和江苏自动开通系统同步信息方案

PCC-License 系统从 IOM 接收到转发的用户限速

请求后, 从报文中解析判断用户是否为江苏省的用户, 若是江苏省的用户则将该用户信息同步给江苏自动开通系统, 现有以下 2 种同步方式。

方式 1: 实时同步, 直接将用户信息通过接口 (如: http+json) 发给江苏提供的接口。

方式 2: 将用户信息记录到一个文件中, 用户达到一定数量时, 通过 ftp 的方式传输。PCC-License 系统将限速的用户信息记录到文件中, 放到指定的 ftp 目录下, 江苏系统定时来指定的目录下提取数据。

建议采用方式 1, 通过实时同步接口传送信息。

5 PCC 优化后结果

2020 年 5 月 7 日—8 日, 江苏联通对未达量限速用户进行了清理, 成功清理冰激凌用户 270 万户, PCRF 会话数由 567 万下降到 441 万。图 5 所示的是 PCRF 开户用户数变化情况。图 6 所示的是 PCRF 在线会话数变化情况。

从优化的结果看效果还是比较明显的, 设备占用的资源显著下降。PCRF 开户容量下降的 270 万, 可以给 VoLTE 业务使用, 节省 VoLTE 投资 222 万元。PCRF

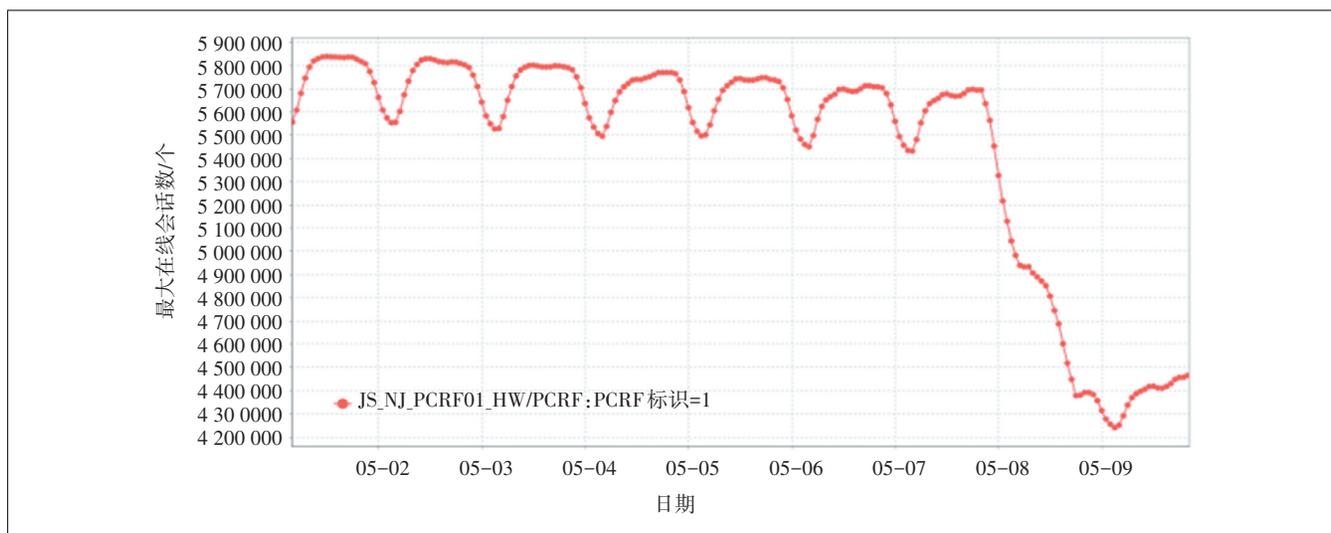


图5 PCRF在线会话数变化情况

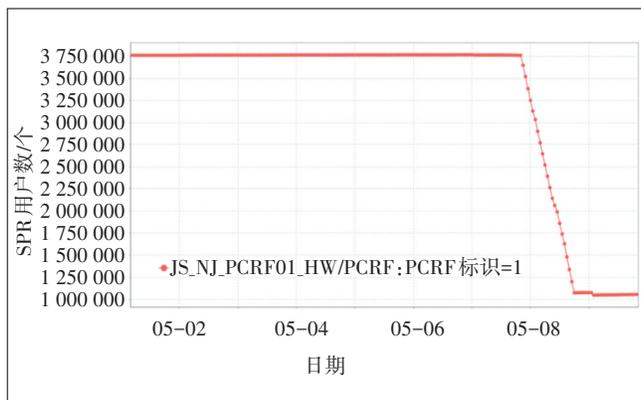


图6 PCRF开户用户数变化情况

在线会话下降126万,可理解为PCEF下降126万,同样可以给VoLTE业务使用,节省VoLTE投资139万元。共计节省投资361万元。

6 结束语

PCC是中国联通提供差异化服务的重要手段,同时也是VoLTE等基础业务的重要组成部分。随着市场策略的调整,对于一些原有业务(像冰激凌套餐)流程也一样需要调整,充分利用现有资源,通过优化,在满足业务的前提下,减少扩容规模及成本,实现降本增效的目的。

参考文献:

- [1] 中国联通LTE数字蜂窝移动通信网络技术体制:QB/CU T11-136[S].北京:中国联通,2015.
- [2] Policy and charging control architecture:3GPP TS 23.203[S/OL].[2020-03-18].https://www.3gpp.org/ftp/specs/archive/23_series/

- [3] Policy and charging control over Gx reference point:3GPP TS 29.212[S/OL].[2020-03-18].<https://www.3gpp.org/DynaReport/29-series.htm>.
- [4] Policy and charging control signalling flow and QoS mapping:3GPP TS 29.213[S/OL].[2020-03-18].<https://www.3gpp.org/DynaReport/29213-CRs.htm>.
- [5] Policy and charging control over Rx reference point:3GPP TS 29.214[S/OL].[2020-03-18].<https://www.3gpp.org/DynaReport/29-series.htm>.
- [6] 穆佳,陈婉珺,高功应.PCC技术研究与引入策略探讨[J].邮电设计技术,2013(5):76-80.
- [7] 孙成虎,陈艳敏.IMS系统中PCC架构及引入策略研究[J].电子技术与软件工程,2014(17):31-31.
- [8] 霍龙社,王健全,周光涛.演进的移动分组核心网架构和关键技术[M].北京:机械工业出版社,2013.
- [9] 王群青.浙江联通4G QoS能力开放部署与优化探索[J].邮电设计技术,2019(5):31-36.
- [10] 刘凡栋,刘扬,聂小科.PCC技术在中国联通现网的应用[J].邮电设计技术,2018(7):66-69.
- [11] 黄乐,李军.PCC技术在移动数据业务运营中的应用[J].邮电设计技术,2012(5):33-37.
- [12] 郭雅如.PCC策略部署与应用研究[J].电信工程技术与标准化,2013(4):6-10.
- [13] 邓何勤.PCC策略控制机制研究与分析[J].通信与信息技术,2013(2):54-56.

作者简介:

周新荣,毕业于南京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网规划设计工作;井华,毕业于北京邮电大学,工程师,主要从事核心网规划、建设、管理工作;刘广红,毕业于西安交通大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网规划设计工作。