



面向移动互联网的 EGGSN

董 勋¹, 王计艳¹, 李 亮², 郑 直¹, 任 华¹

(1. 中国移动通信集团设计院有限公司 北京 100080;

2. 杭州友华通信工程设计有限公司 杭州 310012)

摘 要: 为应对移动互联网带来的新挑战, 移动核心网需要引入增强技术。在对增强技术研究的基础上提出了面向移动互联网的核心网解决方案——EGGSN, 接着介绍了 EGGSN 的架构、技术实施方案, 最后对 EGGSN 的组网优劣势进行了分析。

关键词: 移动互联网; 增强技术; EGGSN; APN 融合; 智能分流

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.09.031

EGGSN for Mobile Internet

Dong Xun¹, Wang Jiyan¹, Li Liang², Zheng Zhi¹, Ren Hua¹

(1. China Mobile Group Design Institute Co., Ltd., Beijing 100080, China;

2. Hangzhou Youhua Communication Engineering Design Co., Ltd., Hangzhou 310012, China)

Abstract: In response to the new challenges brought by mobile internet, mobile core network needs to introduce enhanced technology. Based on the research on enhanced technology, the core network solution for mobile internet was proposed, called EGGSN. Then the architecture and technical scheme of EGGSN was introduced. Finally, the advantages and disadvantages of EGGSN networking were analyzed.

Key words: mobile internet, enhanced technology, EGGSN, APN convergence, intelligent shunt

1 引言

随着智能终端的普及和移动互联网的高速发展, 移动数据流量将呈现爆炸式的增长。据思科预计, 到 2016 年, 视频将会在所有移动互联网流量中占 70%^[1]。快速增长的数据需求给运营商带来了新的挑战, 这些挑战具体表现在以下几个方面。

- 手机用户使用数据业务时, 观看视频停顿明显、上网打开网页速度慢和软件下载速度较慢。
- 宽带和流量价值不断下降, 运营商的收入 ARPU 并未随着数据业务的爆发而线性增长, 运营商有沦为数据管道的风险。
- 移动网络多 APN 和终端单 APN 存在矛盾。不同业

务使用不同 APN 导致较差业务体验, 不能通过 1 个 APN 访问所有业务, 两个 APN 的计费策略不一致, 管理策略也不一致, 进而难以推广新业务, 阻碍了移动互联网发展。

- GGSN+WAP GW 的网络架构效率较低, 功能增加困难。

针对上述挑战, 运营商有必要引入一些增强技术, 一方面要给用户的高速上网体验, 保持用户黏性; 另一方面, 要采用扁平化的网络结构, 以便节省投资。

2 核心网相关的增强技术^[2~5]

在核心网层面, 运营商应对挑战的措施主要有以下几点: 部署大容量融合核心网设备, 简化网络结构; 实现 APN



融合,用户可采用任一 APN 访问所有业务;采用 IT 新技术,优化 IP 传输通道;引入流量经营模式,解决流量爆发增长后的增量不增收问题。

上述措施的实现需在核心网中引入增强技术,下面简要介绍核心网相关的增强技术。

(1) APN 融合和智能分流

以中国移动网络为例,目前 GPRS 用户分别通过 CMWAP 和 CMNET 两个通用 APN 使用数据业务,APN 融合的目标是用户使用任一 APN 均可无差别访问所有业务。

APN 融合后,网络趋向于单 APN 结构,但根据终端类型、用户类别、访问业务等不同,仍然存在接入不同 PDN 和外部业务网元的需求。CMWAP/CMNET 为网络侧 APN,通常会根据需求再定义业务 APN,并将它们指向不同的 Gi 出口。智能分流就是在单 APN 的架构下,将业务流量根据一定的策略分流到不同的 Gi 出口上,连接不同的外部网络。

(2) TCP 加速优化

传统 TCP 算法根据 IP 分组的分组丢失率和时延,调节 TCP 层的“拥塞窗口”大小,以避免网络的拥塞。无线网络中由于信号衰落、切换引起的突发分组丢失和时延抖动常会被 TCP 误判为网络拥塞,进而触发发送窗口收缩。因而,在无线网络的高分组丢失率、高时延环境下,传统 TCP 的拥塞控制会极大限制数据传输速率,无法有效利用带宽,进而导致可用带宽闲置与用户体验下降。TCP 加速技术根据时延、分组丢失变化估计网络拥塞情况,改进 TCP 的拥塞控制算法,对 TCP 进行单边优化,进而提高传输效率和带宽利用率。

(3) HTTP 优化

目前,Web 页面日益花哨,通过抓取分组分析,网页浏览中 HTTP 协议头的开销占到了 90%;在部分情况下,单个 HTTP 连接请求会占用一条 TCP 连接,增加了 TCP 连接建立/拆除的开销。HTTP 的优化是指采用分组头压缩、HTTP pipelining、HTTP multipart 等技术实现 HTTP 分组的压缩和并发,从而减少对带宽的消耗。HTTP pipelining 是将多个 HTTP 请求通过一个 TCP 连接传送,而在传送过程中不需先等待服务端的回应,从而高效复用 TCP 长连接,可避免串行 HTTP 请求间隔 RTT 的时延开销。利用 HTTP 分组的 multipart 请求并发能力,可以减少网页的 HTTP 请求串行交互次数。

(4) 内容缓存

内容缓存是指在核心网设备里进行数据缓存,使用户的部分内容请求不用发送到公网,在核心网就能够返回。

(5) Web 优化

Web 优化是指在不影响移动终端用户体验的前提下,采用 TCP 优化、HTTP 优化、文本压缩、图片压缩等技术减少 Web 浏览对带宽的消耗。

(6) 视频优化加速

视频优化加速的技术方案主要有视频压缩、步进式播放和智能检测当前带宽。视频压缩不仅可以大幅降低视频文件大小,而且能够根据终端参数决定优化方式,使最终的视频质量从人眼视觉上没有明显降低。步进式播放在对原视频大小质量无影响的前提下,保证了用户在停止播放或者跳转到下一段时无视频流量的浪费。智能检测当前带宽能够在网络拥塞时,减少视频播放停顿;在无线质量较差的环境下,有效改善用户视频浏览体验,并可为 VIP 用户提供优化套餐。

(7) HTTP 头增强和内容植入

HTTP 头增强是指在 HTTP 分组头中插入指定的用户信息。通过 HTTP 头增强,核心网设备可以向业务平台前传用户的手机号、手机 IP 地址、IMEI 等信息,CMNET 和 CMWAP 用户都能访问自营业务和合作业务。内容植入是指在用户访问的网页中植入内容信息,通过它可以加强目标内容的推广。

3 EGGSN 的架构和技术实施方案

3.1 EGGSN 的架构

网关 GPRS 支持节点 (gateway GPRS support node, GGSN) 是分组核心网与外部数据网进行通信的网关,主要提供数据分组在两个网络之间的路由和封装。具体地说,它既要向终端提供接入外部数据网络的路由,又要利用其内的用户路由信息向外部数据网提供数据传输到 UE 的通道。鉴于 GGSN 关键地位——网络 and 业务的汇聚点,采用 EGGSN (enhanced GGSN) 方案实现第 2 节所述的增强技术。EGGSN 采用新的架构,在传统 GGSN 功能的基础上叠加更多的增强功能,进而实现了 APN 融合、网络结构扁平化和管道智能化。EGGSN 的功能架构如图 1 所示。

EGGSN 在传统 GGSN 的基础上增加了 2 个逻辑模块:增强功能模块和 WAP 网关模块。各模块的功能如下。

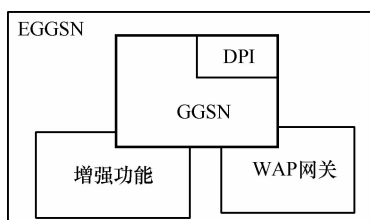


图1 EGGSN的架构

- 增强功能模块：实现 APN 融合和智能分流、TCP 加速优化、HTTP 优化、内容缓存、Web 优化、视频优化加速、HTTP 头增强和内容植入。
- WAP 网关：和现网 WAP 网关的功能基本相同，主要完成协议的转换、用户信息前传、访问控制等。

3.2 EGGSN 增强技术实施方案

下面以 APN 融合和内容缓存为例来说明增强技术在 EGGSN 上的部署方案。

(1) APN 融合和智能分流^[2]

以中国移动为例,APN 融合前,CMWAP 流量从 GGSN 送至 WAP 网关,CMNET 流量从 GGSN 送至 Internet;APN 融合后数据流向发生一定的变化,CMWAP 流量和 CMNET 流量经 EGGSN 进行分流。

如图2所示的分流方案中,GGSN 需要维护两套白名单:分流白名单(分流至内部的 WAP 网关)和自有业务白名单(需要做 HTTP 头增强)。EGGSN 主要有如下3条分流路径。

- 路径1:目的地址 10.0.0.172 流量和分流白名单流量,直接送到内部的 WAP 网关处理。
- 路径2:GGSN 通过自有业务白名单识别自有业务,插入手机号,转发至自有业务平台。自有业务白名单尽量采用 IP 地址白名单,避免 7 层 DPI 解析;这部分白名单需实时更新,不能用 IP 地址或域名解析的自有或第三方合作业务,使用 7 层

URL 解析。

- 路径3:其余流量分流到 Internet。

智能分流技术方案主要有3类:简单分流、业务精细化分流和 PCC 策略分流。

简单分流包括基于 IMSI 和 IP 地址/端口分流。基于 IMSI 分流是指通过 IMSI 分析判断实际使用的业务 APN,如图3所示;基于 IP 地址/端口分流是指为通往特定目的地址和端口号的数据指定 Gi 出口。

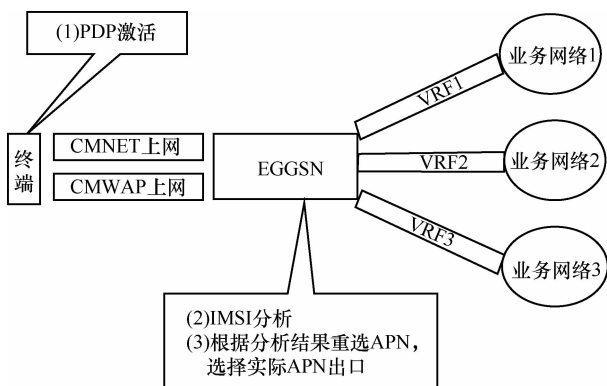


图3 IMSI 分流

业务精细化分流是指通过业务类别和 URL 白名单等方式实现分流,如图4所示,实现时可通过 DPI 分析业务类别,但对 EGGSN 性能消耗较大,实际可行的方案是通过 DNS 解析和三、四层分流实现 URL 白名单分流。

PCC 策略分流是指将分流操作作为 PCC 动作,纳入 PCC 架构,通过 PCC 的策略控制判断实际使用的业务 APN,如图5所示,作为判断依据的策略粒度有用户属性、用户套餐、位置信息、时间段、业务类别、终端类型等。

(2) 内容缓存

内容缓存使用户的内容请求在 EGGSN 就能够返回,它能够支持文件缓存、智能缓存(与 EGGSN 视频优化功能

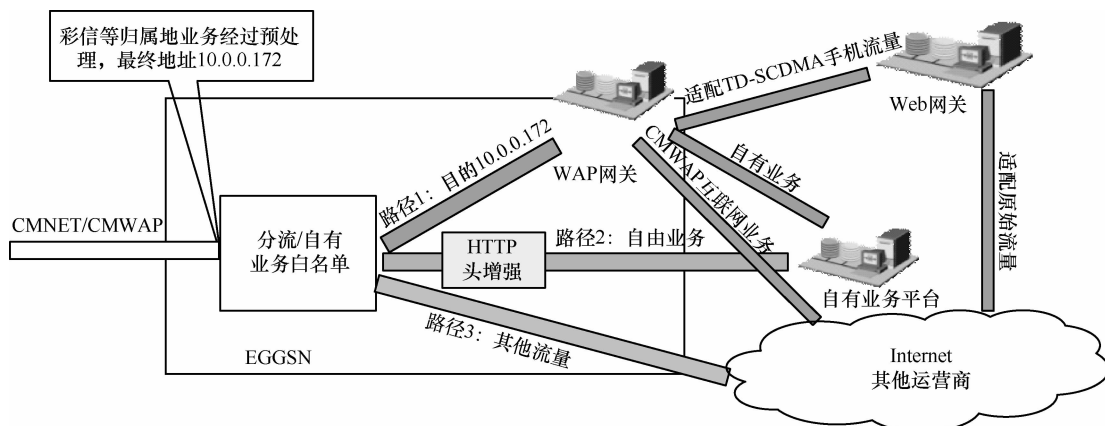


图2 APN 融合 EGGSN 分流方案

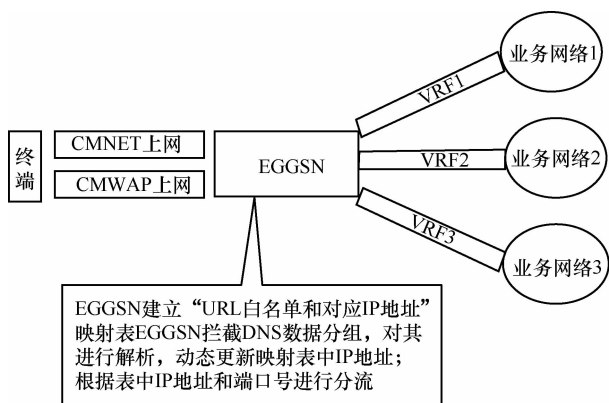


图4 业务精细化分流

配合)以及旁路方式。内容缓存旁路机制保证用户在极端情况下(所有内容缓存不可用),通过旁路内容缓存模块正常访问 Internet。

4 EGGSN 组网

目前,从设备厂商发布的 GGSN 路标中可以看出,未来演进思路基本都是在 GGSN 的基础上融合更多的功能,分歧点在于是否将所有的增强技术都集成在 GGSN 里。和其他方案一样,EGGSN 在组网时优劣势均有,下面对此做简要的分析。

EGGSN 组网优势如下。

(1)优化网络架构。EGGSN 集成了 WAP-GW 的功能,使网络结构更加扁平化,减少了对外的接口数量。同时为所有的移动数据业务提供统一的接入、控制和优化功能,提高了新业务部署效率。

(2)减少 IP 设备投资。节省 GGSN 至业务网关路径上中间数通网元的软硬件成本,如交换机、GRE 路由器、防火墙

等,也解决了由于流量增长给这些网元带来的扩容成本。

(3)有利于高效地推出流量经营业务/产品。EGGSN 是网络/业务的汇聚点,可同时获取网络/终端/业务/用户/计费等各种数据,通过对现有网络资源进行整合并加以灵活应用,可更高效推出流量经营产品。

(4)通过 Web、视频优化减少无线侧数据量;通过内容缓存减少 RTT 时延、减少出公网流量。

(5)统一的业务策略控制^[5,6]。EGGSN 不仅能够实现传统 PCC 的网络策略控制,而且它的协议优化、缓存、信息插入等增强功能也能通过 Gx 接口由 PCRF 统一管控,从而增强了 PCC 对业务管控的能力,为运营商提供了统一的业务策略控制中心,避免了多方管控造成的业务体验差异和投诉,如图 6 所示。

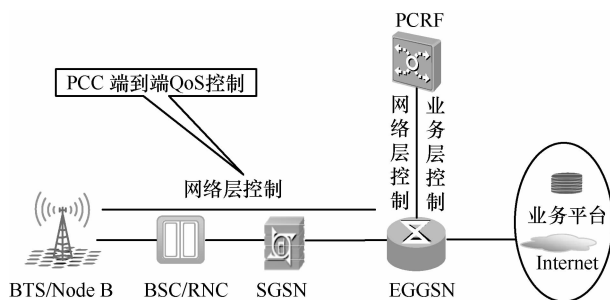


图6 业务策略控制

PCRF 制定策略粒度有:用户属性(金牌、银牌、铜牌用户)、网络属性(APN、忙闲时、小区信息)、终端类型(上网本、数据卡、手机)、业务类别(P2P、HTTP)等。

EGGSN 执行动作包括:智能分流、优化(TCP 加速优化、HTTP 优化、内容缓存、Web 优化、视频优化加速)、网络控制(PCC 端到端 QoS 控制)和其他功能管理(HTTP 头增

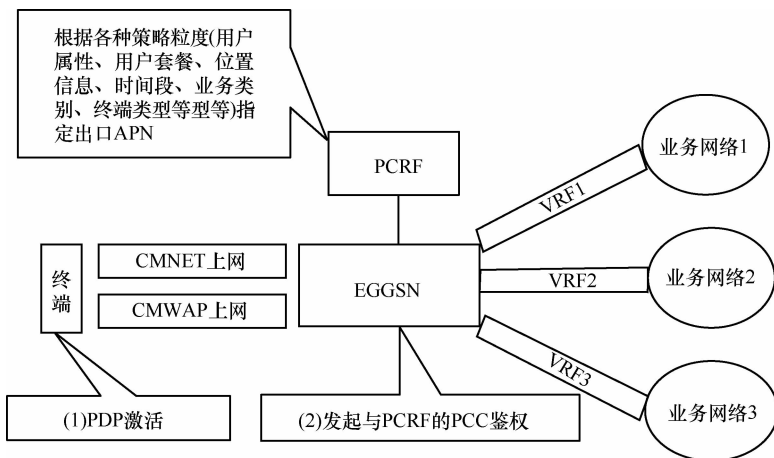


图5 PCC 策略分流

强和内容植入)。

EGGSN 组网劣势如下。

- 单设备网元的功能集成度高,对设备性能和可靠性要求很高,设备升级频繁。
- 现网老平台 GGSN 的性能和可靠性不能满足 EGGSN 的要求,替换的周期长,投资也较大。
- GGSN 的设备维护比以前更复杂,同时 WAP 网关不需要再维护,可能会带来管理上的问题。

EGGSN 实际部署时不仅要关注组网的劣势,还要注意以下两点。

- 增强功能开启后,GGSN 的处理性能会有一定的下降。因而,引入增强技术前,要进行综合的评估,确保现有的功能需求不受影响。
- EGGSN 和内容分发网络(CDN)都具有内容缓存的功能,即它们之间存在着功能上的冗余。缓存的内容源更贴近用户,不仅可以提升缓存效率,而且使缓存的内容和用户策略管理能够更紧密结合,进而有利于提供基于端到端策略的差异化服务。但是相比 CDN,EGGSN 的内容缓存能力有限,因而实际组网时要注意处理好两者之间的关系,一种可行的方法是只在 EGGSN 上存储热点内容。

5 结束语

目前,网络智能化和结构扁平化已经成为一种演进趋势,EPC 网络的部署已经将 GGSN 和 SAE-GW 融合。随着移动通信网中的数据业务负荷的增大,EGGSN 也将集成更多的功能,对硬件平台和设备架构的要求也会越来越高。面对移动互联网的迅猛发展,EGGSN 并不是标准化的方案,和其他的应对方案相比,谁更合理,有待实践进一步的检验。

参考文献

- 1 思科视觉化网络指数:全球移动数据流量预测更新 2011-2016. <http://www.36kr.com/p/83621.html>, 2013
- 2 杨丽,吴鹏. APN 融合建设和改造实施. 互联网天地, 2013, 1(13)
- 3 TD 上网提速及感知优化综合解决方案. <http://www.docin.com/p-371626215.html>
- 4 王晓东,张晟. TD-SCDMA 网络 TCP 性能优化技术. 电信工程

技术与标准化, 2010, 9(2)

- 5 流量经营:全球视野及本地实践. <http://www.docin.com/p-379272944.html>, 2012
- 6 黄乐,李军. PCC 技术在移动数据业务运营中的应用. 邮电设计技术, 2012, 5(33)

[作者简介]



董勋,男,中国移动通信集团设计院有限公司工程师,主要研究方向为移动通信核心网技术与组网。



王计艳,女,中国移动通信集团设计院有限公司高级工程师,主要研究方向为移动通信核心网技术与组网。



李亮,男,杭州友华通信工程设计有限公司工程师,主要研究方向为移动通信核心网技术与组网。



郑直,男,中国移动通信集团设计院有限公司工程师,主要研究方向为移动通信核心网技术与组网。



任华,男,中国移动通信集团设计院有限公司工程师,主要研究方向为移动通信核心网技术与组网。

(收稿日期:2013-06-05)