

基于应用识别和感知优化的 5G 服务质量保障方案研究

Research on 5G Service Quality Assurance Scheme Based on Application Identification and Perception Optimization

程亚锋, 叶晓斌 (中国联通广东分公司, 广东 广州 510627)

Cheng Yafeng, Ye Xiaobin (China Unicom Guangdong Branch, Guangzhou 510627, China)

摘要:

首先,对5G智能核心网网元NWDAF和UPF赋能,多网元联动形成能力底座,然后基于AI和大数据分析能力,对业务流量进行应用识别和感知优化,实现移动网数据业务的动态GBR保障,保障效果明显。该方案无需用户安装第三方软件,不改变用户的使用习惯,保障用户数据安全。

关键词:

动态;GBR;NWDAF;UPF;基线

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2024.01.015

文章编号:1007-3043(2024)01-0070-04

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:

Firstly, the 5G intelligent core network elements NWDAF and UPF are empowered, and multiple network elements are linked to form a capability base. Then, based on AI and big data analysis capabilities, application recognition and perception optimization are carried out on business traffic to achieve dynamic GBR protection for mobile network data services, which has obvious guarantee effects. This method does not require users to install third-party software, does not change user usage habits, and ensures user data security.

Keywords:

Dynamic;GBR;NWDAF;UPF;Baseline

引用格式:程亚锋,叶晓斌.基于应用识别和感知优化的5G服务质量保障方案研究[J].邮电设计技术,2024(1):70-73.

1 背景

随着5G网络成为主流,各种应用对带宽的抢占也越来越激烈。针对5G网络进行服务质量(QoS)保障时,通常可采用为用户提升5G QoS标识符(5QI)的方案,或者通过第三方应用软件提供特定应用的保障能力的方案。但是,直接提升用户5QI能力的方案难以根据网络现状动态触发保证比特速率(GBR)保障;通过第三方软件提供特定应用保障能力的方案,需要用户终端安装第三方应用软件,特定应用需要在第三方应用软件中进行适配,存在安全隐患,用户也存在一

定的安全疑虑。2种方案缺少加速保障效果评估和营销管理,不能按需保障。

中国联通移动数据业务的普通用户和VIP用户通过默认承载签约不同5QI实现(一般对应5QI=9和5QI=6),默认承载为Non-GBR承载,无线网络拥塞时,所有用户都达不到峰值速率AMBR。Non-GBR没有承诺保证比特速率,网络拥塞时无法保障用户体验。GBR承诺保证比特速率,即使网络拥塞,也能达到GBR承诺的最小速率,保障相应的用户体验。

2 技术方案介绍

2.1 方案概述

网络数据分析功能(NWDAF)是3GPP定义的一种

收稿日期:2023-12-28

标准网元。作为AI+大数据的引擎,NWDAF具备能力标准化、汇聚网络数据、实时性更高、支持闭环可控等特点。同时,3GPP定义了NWDAF在网络中的位置以及与其他网络功能的交互协同方式,也定义了NWDAF部署的灵活性,NWDAF可以以功能嵌入的方式部署于特定的网络功能单元,也可跨网络功能单元协同,完成网络智能的闭环操作。

某省联通创新性地对5G智能核心网网元NWDAF和UPF赋能,多网元联动形成能力底座,同时基于AI和大数据分析能力,对业务流量进行应用识别、感知分析,通过建立应用基线和质差分析,实现移动数据业务的动态GBR保障,服务质量保障效果明显。该方案无需用户安装第三方软件,不改变用户使用应用的习惯,保障用户数据安全。在现网部署中,NWDAF需要从无线网管获取小区容量信息,防止给该方案中的VVIP用户过度分配资源,对普通用户造成不良影响。本文以移动直播业务为例进行方案介绍和测试,动态GBR保障效果明显,为消费者带来可靠体验保障,同时为运营商带来体验经营闭环。

2.2 方案具体实施

网络方案各组成部分(包括但不限于)的部署和配置如下。

- a) 业务和资源限制的设置。
- b) UPF的能力部署。
- c) NWDAF的建设以及与其他网元系统(UPF、PCF、SMF、AMF、无线网管、短信网关等)协同控制能力的部署。
- d) NWDAF、NEF同时通过N5接口调用PCF能力协同问题。
- e) BSS与PCF的互通等问题。
- f) 保障体验报告和潜客报告的制定和触发规则。

方案实施时,普通用户移动卡和VVIP用户移动卡签约不同套餐(测试中普通用户使用5QI=9的签约, VVIP使用5QI=4的签约)。当未发生网络拥塞时,普通用户和VVIP用户都执行5QI=9的等级,业务不受影响。当无线网络拥塞时,同一基站下普通用户的5QI保持不变;VVIP签约用户通过UPF和NWDAF的应用识别和质差分析能力,对比应用基线,根据质差情况和配置规则动态触发PCF,调整VVIP业务5QI等级为4,使VVIP用户的被保障应用得到高优先级的服务。在典型的直播应用中,该差异化的动态保障效果体现为(以观众看直播的效果来评价):VVIP主播用户的直

播不卡顿,保持基线水准;普通主播用户的直播效果为卡顿或者画质降低等。该方案同时提供VVIP用户保障体验报告和潜客挖掘报告,按规则进行发送。

2.2.1 业务和资源限制设置

- a) 设置保障套餐的业务列表。
- b) 设置用户体验质差阈值:业务+质差标准。
- c) 设置无线小区GBR资源使用阈值。

2.2.2 UPF能力部署

- a) 支持智能中心应用体验监测策略下发(结合ADC)。
- b) 支持体验劣化逻辑判断和通知事件上报。
- c) 支持SA业务识别能力。
- d) 智能板卡支持体验数据采集,质差判断能力。

2.2.3 NWDAF建设和能力部署

- a) 协同UPF完成智能协议识别,精准计费/有效管控。
- b) 协同PCF完成智能选频选网,提升5G网络效率。
- c) 协同PCF完成业务体验按需保障,差异化运营。
- d) 协同SMF完成辅助用户面选择,提升用户体验。
- e) 协同PCF/AMF完成异常终端识别和IOT攻击防护。
- f) NWDAF与无线网管协同,获取小区容量信息。
- g) 其他NWDAF相关能力部署。

2.2.4 方案实施流程

方案的技术实现流程如图1所示。为了更好介绍和理解文中的方案,以直播业务为例进行展示,并将图1中的流程分成3个场景进行介绍。

a) 场景1:直播套餐用户体验保障(步骤S4~S14,见图2)。识别主流的直播应用,针对签约“5G直播套餐”的VVIP用户,在直播时,根据质差分析,动态提供GRB专载保障。

b) 场景2:效果可视(步骤S15~S16,见图3)。

(a) 效果评估报表:VVIP用户保障前后的体验提升对比;经营报表:套餐签约趋势洞察、套餐签约用户行为分析;运维报表:保障结果运维、辅助无线网优。

(b) 短信通知“5G直播套餐”的VVIP的直播保障效果,体现客户关怀,短信包括个人即时体验报告、个人月度体验报告。

c) 场景3:挖掘潜客(步骤S1~S3,见图4)。挖掘

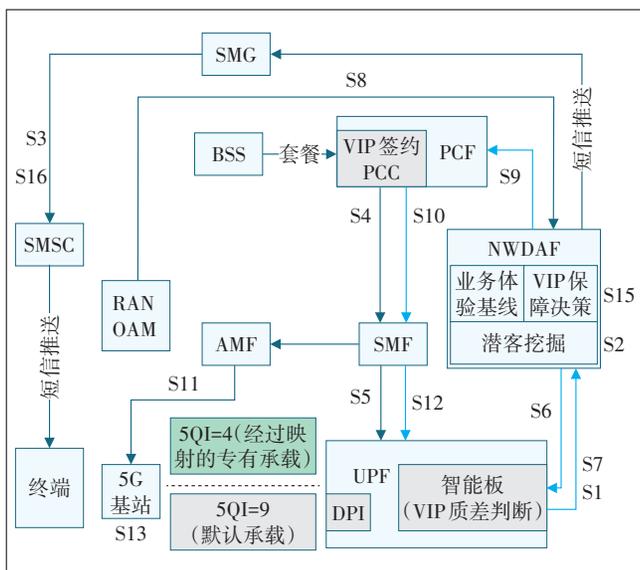


图1 实现方案流程

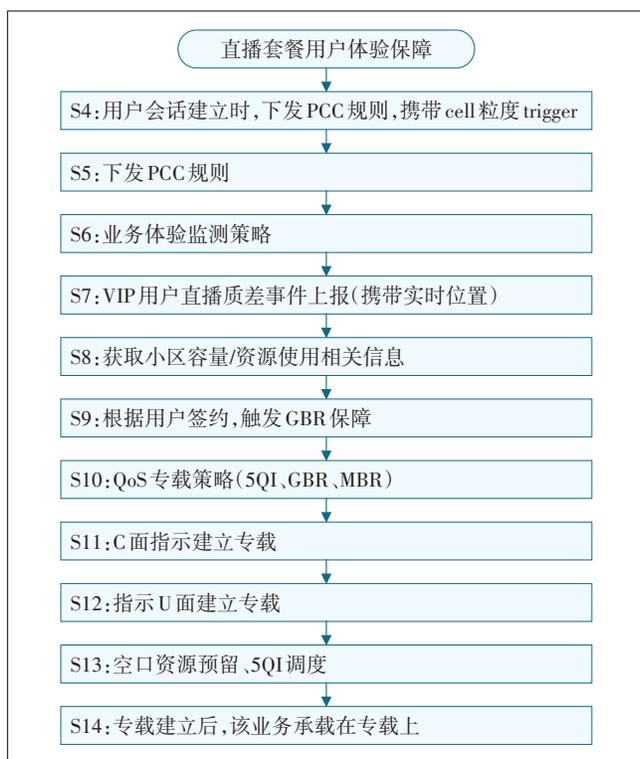


图2 场景1:直播套餐用户体验保障

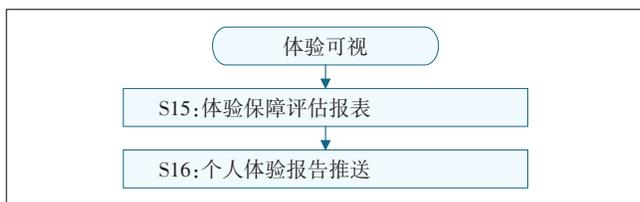


图3 场景2:效果可视

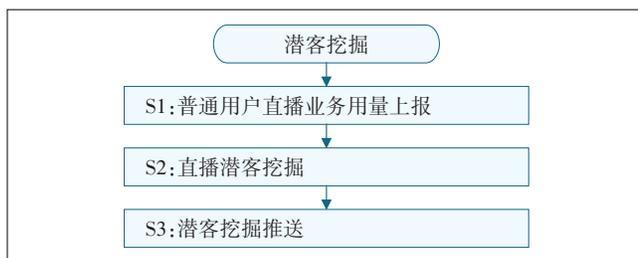


图4 场景3:潜在客户挖掘

直播的重度用户,进行潜在客户营销。

3 方案效果

3.1 测试环境

在某省联通新时空一楼营业厅实验室进行方案测试。

3.2 测试效果

3.2.1 测试过程和效果

a) 配置普通用户(5QI=9)和VVIP用户(5QI=4)的直播卡,某直播应用的基线为2 Mbit/s。

b) 网络拥塞前,普通用户和VVIP用户的5QI=9,实时报表显示上行带宽约为2 Mbit/s,手机观看直播无卡顿。

c) 当基站无线网络拥塞时,如果检测到VVIP用户的直播应用的上行带宽连续7s(可配置)低于阈值(2 Mbit/s),则触发VVIP用户的GBR保障,建立5QI=4的专有承载。实时报表显示VVIP用户上行带宽约2 Mbit/s,普通用户低于500 kbit/s,观众手机观看VVIP主播的直播无卡顿,观看普通主播的直播卡顿严重。VVIP用户直播结束后,发送用户体验报告至VVIP用户的手机,各参数与实际相符。

3.2.2 测试结果

a) 针对VVIP用户,当直播应用的上行带宽低于阈值时,NWDAF向PCF发送N5接口消息,PCF下发5QI为4的PCC策略,建立专载,保障VVIP用户的上行带宽。

b) VVIP用户和直播用户的直播上行保障速率对比如图5所示。拥塞前,VVIP用户和普通用户直播业务的上行速率均约为2.3 Mbit/s。拥塞后,VVIP用户的上行速率依旧保持在2.3 Mbit/s,普通用户下降到500 kbit/s以下。

c) 保障短信和潜在客户短信。

(a) NWDAF基于应用,向VVIP用户发送体验报告短信,告知用户的加速时长和上下行带宽。

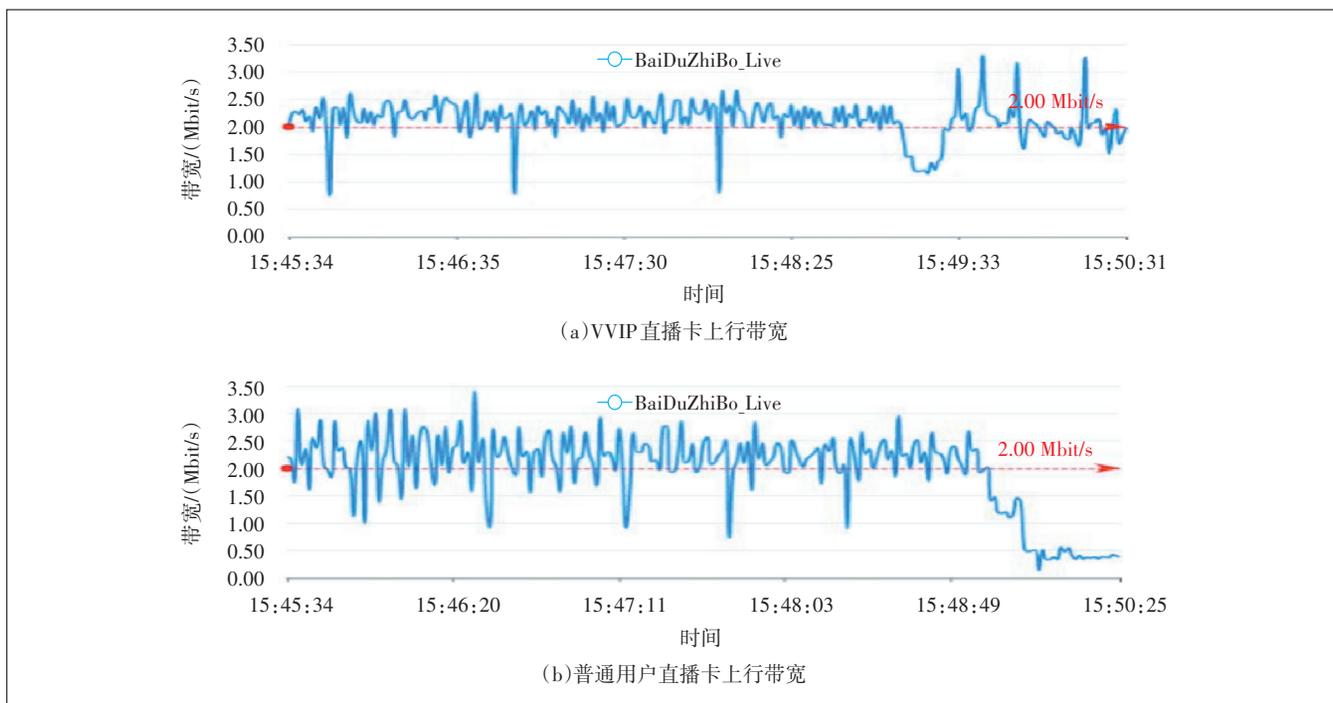


图5 VVIP直播卡和普通用户卡直播测试上行带宽对比(10月20日)

(b) NWDAF支持按天/周/月粒度导出“开直播”(上行流量)、“看直播”(下行流量)、“开直播+看直播”(总流量)的重度用户列表,自动对潜客发送短信。

4 总结

某省联通创新性地对5G智能核心网网元NWDAF和UPF赋能,多网元联动形成能力底座,同时基于AI和大数据分析能力,对业务流量进行应用识别、感知分析,通过建立应用基线和质差分析,实现移动数据业务的动态GBR保障,服务质量保障效果明显。该方案无需用户安装第三方软件,不改变用户使用应用的习惯,保障用户数据安全。针对VVIP套餐用户进行GBR重点保障,同时增加限定域“APP+Time”,实现“暂时性跃迁”。文中使用移动直播业务进行方案讲解和测试,动态GBR保障的效果明显,可以逐步推广到云游戏、高清视频会议、远程教育以及AR/VR等更多移动数据业务,为消费者带来可靠体验保障,同时为运营商带来体验经营闭环。

参考文献:

[1] 林琳,朱斌,王光全. 5G网络能力开放功能和应用研究[J]. 信息技术,2022,16(2):60-64.
 [2] 王卫斌,朱进国,王全. 5G核心网演进需求及关键技术[J]. 中兴通讯技术,2020,26(1):67-72.

[3] 张卓筠,贺晓博,高功应,等. 5G网络能力开放需求和解决方案研究[J]. 邮电设计技术,2016(7):9-11.
 [4] 陆平,李建华,赵维铎. 5G在垂直行业中的应用[J]. 中兴通讯技术,2019,25(1):67-74.
 [5] 周晶,王德政,洪科. 5G网络智能运维AI应用研究[J]. 邮电设计技术,2021(11):83-87.
 [6] 李玉铭. 基于面向5G的移动通信技术及其优化研究[J]. 数字通信世界,2019(8):66-67.
 [7] 方汝仪. 5G移动通信网络关键技术及分析[J]. 信息技术,2017(1):142-145.
 [8] 金瑞明. 5G移动通信网络关键技术及分析[J]. 通讯世界,2019,26(5):38-39.
 [9] 刘平. 5G移动通信关键技术及发展趋势分析[J]. 中国新技术新产品,2016(18):27,28.
 [10] 屈德华,张琦,杨鹏,等. 5G移动通信发展趋势与若干关键技术分析[J]. 中国新通信,2018,20(11):39.
 [11] 刘茂. 5G移动通信发展趋势与若干关键技术[J]. 数字通信世界,2015(12):41.

作者简介:

程亚锋,高级工程师,硕士,主要从事网络设计及优化、产品研究等相关支撑设计工作;叶晓斌,工程师,学士,主要从事网络设计及优化、智能维护等相关咨询设计工作。

