

基于大数据的 5G流量迁移方案研究与探讨

Research and Discussion on 5G Traffic Migration Scheme Based on Big Data

贾玉玮, 晁昆, 关键, 王云云, 赫欣, 程新洲, 曹丽娟(中国联通研究院, 北京 100048)
Jia Yuwei, Chao Kun, Guan Jian, Wang Yunyun, He Xin, Cheng Xinzhou, Cao Lijuan (China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China)

摘要:

现阶段全国范围内4G网络高负荷、5G网络资源利用率不足的状况依然严峻。针对此问题,提出了一种基于大数据的5G流量迁移方案。该方案定义了多个影响因子来识别5G流量迁移高潜用户;之后,采用熵值法对目标群体划分优先级;最后,针对高优先级用户,从终端、网络、业务、服务协同匹配的角度,分别输出网络及市场牵引策略。

关键词:

5G流量迁移; 驻留比; 协同; 熵值法

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2021.11.006

文章编号:1007-3043(2021)11-0028-03

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:

At present, the situation of high load of 4G network and insufficient utilization of 5G network resources in China is still severe. To solve this problem, a big data based 5G traffic migration scheme is proposed. The scheme defines several impact factors to identify high-potential users of 5G traffic migration. Then, it employs the entropy method to divide target users into groups with different priorities. Finally, aiming at the high priority users, the network and market traction strategies are output respectively from the perspective of terminal, network, business and service coordination and matching.

Keywords:

5G traffic migration; Resident ratio; Collaboration; Entropy method

引用格式:贾玉玮,晁昆,关键,等.基于大数据的5G流量迁移方案研究与探讨[J].邮电设计技术,2021(11):28-30.

0 引言

近年来,我国5G网络取得很大进展,目前已建成全球最大规模的5G网络。截至2021年8月底,我国5G基站规模已过百万,占全球总量的70%以上,已覆盖全国所有地级市、95%以上的县区及35%的乡镇;5G终端连接数突破4亿,是全球最大的用户群体,占比超过80%,遥遥领先日美韩等发达国家。

5G网络的发展和5G终端的普及使5G业务流量快速提升,截至2021年8月底,在深圳、杭州、北京等

重点城市,5G流量占比已超过20%。然而从全国范围来看,4G网络高负荷、5G网络资源利用率不足的问题依然严峻。因此,运营商通过提升5G终端的登网率,引导用户从4G流量向5G网络迁移,不仅能够降低4G网络负荷、发挥5G网络价值,还可以有效提升用户感知体验。

针对上述问题,本文提出了一种基于大数据的5G流量迁移方案。该方案通过对运营商运营支撑系统(OSS)和业务支撑系统(BSS)域数据联合分析,定义了多个影响因子来识别5G流量迁移高潜用户;之后,采用熵值法对各因子进行赋权,计算各用户的高潜指数,并按照定义的优先级划分5G网络流量迁移方案的目标用户;最后,针对高优先级用户,从终端、网络、业务、服务协同匹配的角度,输出牵引策略,为网络线各

基金项目:工业和信息化部大数据产业发展试点示范项目(5G大数据跨行业异构融合创新应用试点示范)

收稿日期:2021-10-08

部门网络规划、建设、维护、优化工作提供决策依据, 为市场线各部门用户引导、终端营销、套餐签转等策略制定提供数据支撑。

1 数据源介绍

运营商数据主要包括OSS域数据和BSS域数据。OSS域数据在多制式、多网元、多接口的复杂网络中流转, 真实刻画了网络运行状况、用户行为偏好、业务感知体验、终端在网表现等。BSS域数据则对用户的身份属性、消费行为、套餐使用情况有着详细记录。本方案联合分析OSS和BSS域数据, 充分挖掘数据深度价值信息, 推动运营商网络质量提升和运营服务提升。本方案涉及到的OSS域和BSS域数据源如表1所示。

表1 数据源列表

序号	数据大类	数据小类	时间粒度	空间粒度
1	OSS域数据	4G/5G工参数据	-	地(市)
2		CM/PM数据	实时	基站
3		Trace数据	实时	经纬度
4		XDR业务记录数据	实时	经纬度
5	BSS域数据	用户身份信息	月	省
6		用户套餐信息	月	地(市)
7		用户账单信息	日	经纬度
8		用户语音/数据详单	日	经纬度
9		投诉数据	日	经纬度

2 方案描述

本方案首先对用户的网络流量分布、终端使用情况、业务类型偏好、套餐使用情况进行分析判别, 确定高潜用户影响因子; 之后计算用户高潜指数并划分优先级, 具体包括正负向影响因子归一化、指标熵值计算、指标权重计算等步骤; 最后, 从终端、网络、业务、服务协同匹配的角度分别提出站点规划补盲、区域专项优化等网络牵引策略以及终端营销、用户辅导、套餐签转等市场牵引策略。下文将对上述步骤进行详细描述。

2.1 高潜用户影响因子识别

通过定义多项指标, 从网络流量分布、终端使用情况、业务类型偏好、套餐使用情况等维度进行判别, 对用户的5G登网及5G网络驻留倾向进行全面分析。高潜因子如表2所示。

2.2 高潜用户优先级计算

表2 高潜因子列表

序号	高潜因子	指标释义
1	消费行为	从账单数据里提取用户当月出账ARPU值
2	流量使用情况	从账单数据中提取用户当月MOU值
3	终端受限流量占比	5G终端在3G、4G网络产生的总流量占该终端全网总流量比例或4G终端在3G网络产生的总流量占该终端全网总流量比例
4	5G流量驻留比	5G用户在5G网络产生的流量占该5G用户全网总流量比例
5	流媒体业务偏好	用户流媒体业务流量占该用户总流量比例
6	游戏业务偏好	用户游戏业务使用时长
7	套餐饱和度	当月MOU/套餐流量额度
8	终端机龄	用户距离上次更换终端的时间间隔

本文选取了熵值法对上述高潜用户影响因子进行权重计算。熵值法是一种根据指标反映信息可靠程度来确定权重的方法, 避免了层次分析法由于主观判断带来的计算误差。

首先构造数据矩阵用于表征全部用户的各项指标信息, 标记为A。

$$A = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ X_{n1} & \cdots & X_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中:

n ——用户数量

m ——指标数量

X_{ij} ——第*i*个用户的第*j*个指标的量化数值

然后对正负指标分别进行归一化。5G流量驻留比属于负向指标, 即指标越低, 高潜用户指数越高。因为指标越低, 说明当前用户的5G网络流量占比较低, 更需要被策略牵引向5G网络引流。负向指标 X_{ij} 归一化后记为 \widetilde{X}_{ij} , 归一化方法如下。

$$\widetilde{X}_{ij} = \frac{\max(X_{1j}, X_{2j}, \cdots, X_{nj}) - X_{ij}}{\max(X_{1j}, X_{2j}, \cdots, X_{nj}) - \min(X_{1j}, X_{2j}, \cdots, X_{nj})} + 1 \quad (2)$$

消费行为、流量使用情况、终端受限流量占比、流媒体业务流量、游戏业务频次、套餐饱和度、终端机龄属于正向指标, 即指标越高, 高潜用户指数越高。因为指标越高, 说明当前用户对5G网络的需求越强烈, 越容易成为5G流量迁移的目标群体。正向指标 X_{ij} 归一化后记为 \widetilde{X}_{ij} , 归一化方法如下。

$$\widetilde{X}_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{1j}, X_{2j}, \cdots, X_{nj})}{\max(X_{1j}, X_{2j}, \cdots, X_{nj}) - \min(X_{1j}, X_{2j}, \cdots, X_{nj})} + 1 \quad (3)$$

然后计算第 j 指标下,第 i 个用户占该指标的权重 P_{ij} 和第 j 项指标的熵值 e_j ,计算方式如下。

$$P_{ij} = \frac{\widetilde{X}_{ij}}{\sum_{i=1}^n \widetilde{X}_{ij}} \quad (4)$$

$$e_j = -k \times \sum_{i=1}^n P_{ij} \log(P_{ij}) \quad (5)$$

式(5)中 $k=1/\ln n$ 。最后计算得到第 j 项指标的权重 w_j 以及第 i 个用户的高潜指数 S_i 。

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^m (1 - e_j)} \quad (6)$$

$$S_i = \sum_{j=1}^m \widetilde{X}_{ij} \times w_j \quad (7)$$

本方案通过对高潜用户指数 S_i 排序,定义5G流量迁移高、中、低优先级目标群体,分阶段进行策略牵引。

2.3 网络策略输出

本方案网络策略输出的步骤如下。

a) 对高优先级用户的常驻区域进行识别并标签化。对于流量常驻区域,汇总统计时间段内,发生在目标区域的业务量占比,对占比超过一定门限的区域打标签。对于时间常驻区域,汇总统计时间段内,有用户业务记录发生的时段数(例如13、14点均有信令记录发生,则该值标记为2),对占比超过一定门限的区域打标签。

b) 分析打标签常驻区域的5G网络覆盖情况。判断一定距离内是否存在5G基站,如果存在则判定为5G覆盖良好,反之则判定为5G弱覆盖。对于5G弱覆盖区域,应通过网络精准规划,建设站点,提高5G网络基础覆盖水平。对于5G覆盖良好区域,结合投诉数据,进一步分析用户端到端业务感知情况,对于投诉量大或业务感知差区域,交由一线网络优化人员进行问题排除,制定专项网络优化策略,推动网络质量持续提升。

2.4 市场策略输出

本方案市场策略输出的步骤如下。

终端是用户与网络交互的入口,终端是否具备5G能力直接关系到用户能否使用5G网络。因此,首先对高优先级用户的终端能力进行判别,结合以旧换新、终端补贴、合约机、金融分期等手段,进行5G终端营销。对于手持5G终端的用户,识别其5G开关情况,通

过下发短信、客服致电、公众号宣传、手机营业厅信息推送、营业厅业务员现场指导等方式进行用户行为辅导,协助用户打开终端5G开关。之后进一步引导用户打开独立组网开关(Standalone,SA),同时积极推动终端厂商推送5G SA默认打开的手机系统版本。

之后,在确保用户具备5G登网条件后,还要采取相应策略引导用户使用5G网络。具体地,运营商可以通过公众号、手机营业厅、地推等渠道引导用户5G套餐签转,提高用户黏性。同时,还可以通过业务推荐及权益增值方案,培养用户使用习惯,提高用户5G驻网率及驻网时长。

3 结束语

在移动互联网巨大需求的推动下,我国通信网络进入高速发展阶段,各运营商竞争非常激烈,而让用户获得良好的业务感知是竞争中胜出的关键。在当前3G/4G/5G网络共存的背景下,引导用户更多地驻留在5G网络,将业务流量向5G迁移,一方面可以大幅度提升客户感知,另一方面还可以提升5G网络利用率,降低3G/4G网络的负荷。本文通过对运营商OSS和BSS域数据的联合分析,定义了多个影响因子并设定判别准则,识别出5G网络流量迁移的高潜用户群体并对其进行优先级划分。之后,针对高优先级用户,从终端、网络、业务、服务协同匹配的角度,输出牵引策略,为网络线各部门规划、建设、维护、优化工作提供决策依据,为市场线各部门用户引导、终端营销、套餐签转等策略制定提供数据支撑。

参考文献:

- [1] 徐建林,刘岚. 5G驻留比的优化提升策略研究[J]. 电信工程技术与标准化,2020,33(12):85-88.
- [2] 高升. 面向5G驻留与终端节电平衡的研究[J]. 电信工程技术与标准化,2020,33(4):25-29.

作者简介:

贾玉玮,毕业于北京邮电大学,工程师,硕士,主要从事网络态势感知研究、融合数据建模应用等工作;晁昆,毕业于北京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事网络态势感知研究、网络大数据分析及应用等工作;关键,毕业于北京交通大学,高级工程师,硕士,主要从事网络态势感知研究、融合数据建模应用等工作;王云云,毕业于北京邮电大学,助理工程师,硕士,主要从事网络态势感知研究、网络大数据行业应用产品研发等工作;赫欣,毕业于北京邮电大学,助理工程师,硕士,主要从事网络智能运营、网络态势感知、标准研究等工作;程新洲,毕业于北京邮电大学,教授级高级工程师,硕士,主要从事网络智能运营体系研究、网络大数据分析及应用等工作;曹丽娟,毕业于北京邮电大学,工程师,硕士,主要从事移动网络大数据分析、行业应用解决方案研发等工作。