

基于 AI+大数据的语音智能评测系统设计与应用

郑玮 周忠良 刘召阳

(中国移动通信集团河南有限公司 郑州 450000)

摘要 目前,现网缺乏对 VoLTE 语音通话 MOS 值实时监测体系、有效端到端分析手段和问题定界/定位方法。随着大数据和人工智能等新兴技术的广泛应用,推进网络运维的数智化转型迫在眉睫。文中提出了一种基于 AI+大数据的语音智能评测系统,通过 AI+大数据分析手段,基于深度学习进行模型研制,通过统一 DPI 系统,结合离线训练+在线应用两大模块,实现了故障/投诉/性能发现定位的准确性、及时性、有效性能力转化,实现了语音智能评测技术落地,填补了通信领域实时自动语音 MOS 值测评、质差事件历史信息回溯、网络割接全量验证了项支撑手段的空白。

关键词: 大数据;AI;语音质量;智能评估

中图分类号 TP181

Design and Application of Voice Intelligent Evaluation System Based on AI+Big Data

ZHENG Wei, ZHOU Zhongliang and LIU Zhaoyang

(China Mobile Communications Group Henan Co., Ltd., Zhengzhou 450000, China)

Abstract At present, there is a lack of real-time monitoring system for MOS value of VoLTE voice calls, effective end-to-end analysis methods and problem demarcation/location methods. With the wide application of emerging technologies such as big data and artificial intelligence, it is urgent to promote the digital intelligent transformation of network operation and maintenance. This paper proposes a voice intelligent evaluation system based on AI+ big data. Through AI+ big data analysis, model development is carried out based on deep learning. Through a unified DPI system, combined with two modules of offline training and online application, accuracy, timeliness and effectiveness of fault/complaint/performance discovery and positioning are realized. The successful implementation of voice intelligent evaluation technology fills the gaps of three supporting means in the field of communication: real-time automatic speech MOS value evaluation, poor quality event history information backtracking, and network cutover full verification.

Key words Big data, AI, Speech quality, Intelligent evaluation

0 引言

目前,现网缺乏对 VoLTE 语音通话 MOS 值实时监测体系、有效端到端分析手段和问题定界/定位方法。为提高 VoLTE 语音通话质量和用户通话满意度,解决通话过程中出现单通、吞字、断续等质差问题,本文提出了一种基于 AI+大数据的语音智能评测系统。该系统专注于语音业务,面向 4G/5G 传统网络域与云化网络域,聚焦运维问题,以问题为导向、融智为抓手,开展网络智能化战略课题语音质量智能评估课题攻关,推动大数据与人工智能与网络管理深度融合,促进语音网络提质增效,支撑业务发展,实现语音质量与感知双提升。

1 语音感知痛点分析

(1)传统网络指标盲区。通话过程中出现单通、吞字、

断续等质差问题,网络侧性能、告警、状态等指标一切正常,但严重影响用户体验。(2)路测覆盖有限成本高。采用传统路测手段的语音质量问题测试,覆盖范围有限,成本较高。(3)用户投诉存在问题。在客户投诉过程中会存在投诉覆盖不到、用户提供信息不详、用户对业务描述不清晰及恶意投诉等问题,缺乏辨别手段。(4)录音涉及隐私资源消耗大。录音不仅会消耗极大的存储资源,还会涉及到客户的个人隐私,不利于客户隐私安全。

2 现网解决方案

现网针对 VoLTE 语音通话质量提升的手段主要是依赖人工路测分析法,即利用路测数据分析软件计算网络总体的覆盖效果,进而对网络的整体情况进行评估。该方法缺乏大量的话务数据统计信息,且局限于从无线侧分析问题,无法定位分析核心侧的问题。

作者简介:郑玮(1989—),本科,中级工程师,研究方向为 4/5G 核心网;周忠良(1979—),硕士,高级工程师,研究方向为 4/5G 核心网;刘召阳(1986—),硕士,中级工程师,研究方向为 4/5G 核心网。

3 基于 AI+大数据的语音智能评测系统

本文提出了一种基于 AI+大数据的语音智能评测的解决方案,该方案专注 4G、5G 语音通话业务场景 7*24 h 常态化监测管理的需求,面向事前监控、事中定位、事后验证端到端全流程。精选媒体面语音质量八大特征数据,通过大数据、智能决策方案,实现语音质量的全天候稽核管理、分析预警及质差定位。该系统不采集用户语音语料包,不涉及用户隐私,最后将处理数据反哺给数据中台,开放能力共享,赋能运营运维。

3.1 系统解决方案

通过河南移动数据中台获取原始数据,即统一 DPI 系

统提供软采 MR、脱敏 S1-U XDR 数据,通过智能语音质量感知评估模块实现问题定位/定界分析,然后在河南移动网络质量分析平台中实现数据存储、质差 MOS 分析、语音质量智能诊断和投诉溯源分析等功能。

3.2 方案原理

根据需求方案,设计项目系统架构由离线训练、在线应用两大模块组成,离线训练用于事前算法规则挖掘和事后模型优化,在线应用主要支撑现网部署应用和精准度评估。两者相辅相成,促进了人工智能能力向故障/投诉/性能发现定位的准确性、及时性、有效性转化。系统架构设计图如图 1 所示^[1]。

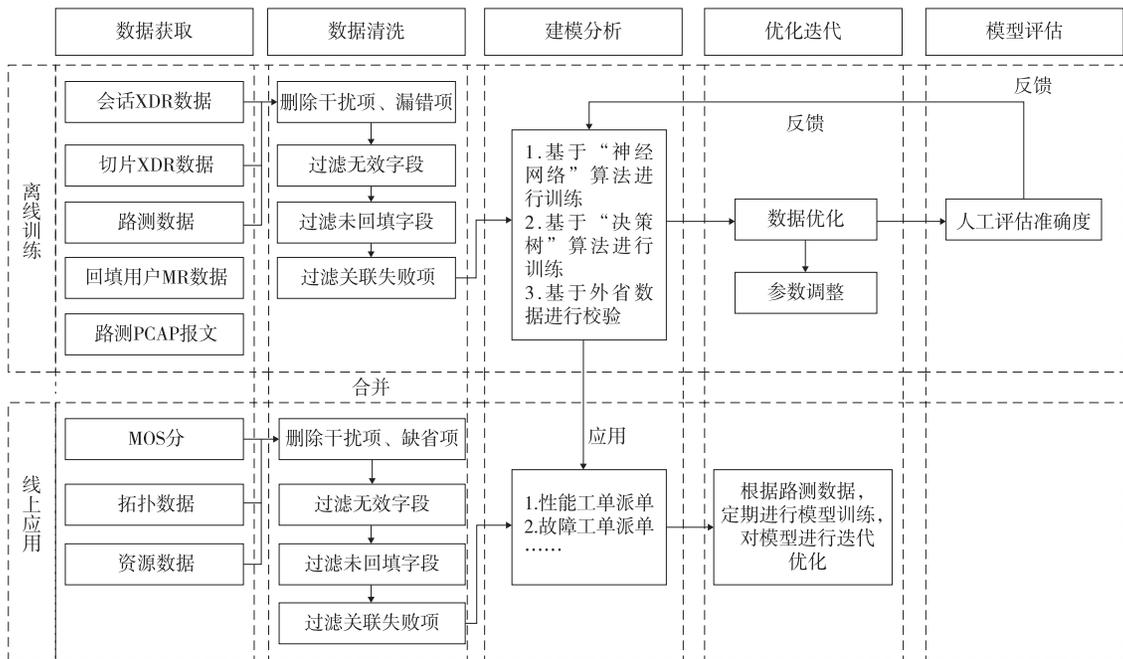


图1 系统架构设计图

该系统采用线下迭代训练+线上实时应用进行模型训练,采集原始码流(RTP包头),通过提取MOS对应的多维 RTP 特征,结合统一 DPI 切片 XDR 的 RTP 特征向量和海量路测语音数据进行神经网络训练 MOS 模型,输出 MOS 值。MOS 模型特征工程构建图如图 2 所示。

通过挖掘 RTP/RTCP 协议中影响语音质量的最大相对时延、RTP 连续丢包、最大包间隔、环路时延等新型特征数据,进行模型工程构建,精准评估发现单通、吞字、断续等影响客户感知问题,比业界基于丢包率、抖动等传统特征的解决方案更加精准、智能。RTP 特征挖掘如图 3 所示。

对于模型训练,首先收集大量的路测数据,约 5 万个 MOS 样本,然后设计并提取 RTP 特征数据,通过预处理后进行神经网络建模与训练。然后,预测效果评估并进行模型迭代优化。在本系统模型训练中,根据 RTP 特征分析,设计形成 VoLTE 会话/切片 XDR 接口(S1-U/Gm/Mb)并纳入统一 DPI 系统 V2.3/V2.4 规范,形成统一接口、可多省部署、集团统一管控的解决方案。

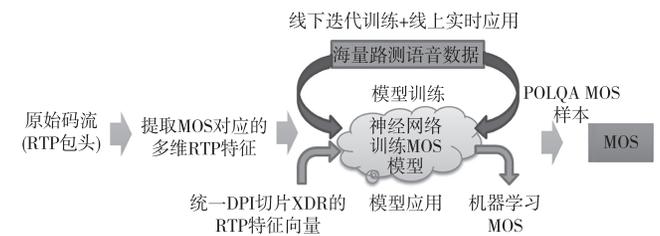


图2 MOS模型特征工程构建图

3.3 系统功能的实现

该系统主要具有智能评测、感知监控、智能诊断、投诉回溯、趋势追踪五大功能,实现了单用户回溯功能,提供单用户查询回溯功能,对投诉用户通话过程进行回溯,且定位精准,提升了用户满意度。实现通话切片详单查询对通话数量、质差通话数量、平均 MOS 分及终端型号统计,更直观地监测指标状态,促进 VoLTE 业务发展。当发生异常事件时,会弹窗提醒。系统界面图如图 4 所示,其可以应用于如下场景。(1)语音质量分析。提供单用户查询回溯功能,提

供主被叫同时分析联合判断。(2)智能诊断功能。提供质差源端定界、小区质差原因定位及结论报告功能。(3)感知监控功能。提供质差监测预警功能,支持对小区、网元、终端

质量预警分析。(4)趋势追踪功能。提供小区级、网元级、地市级、省级区域及质差因素语音质量历史趋势变化追踪分析^[2]。

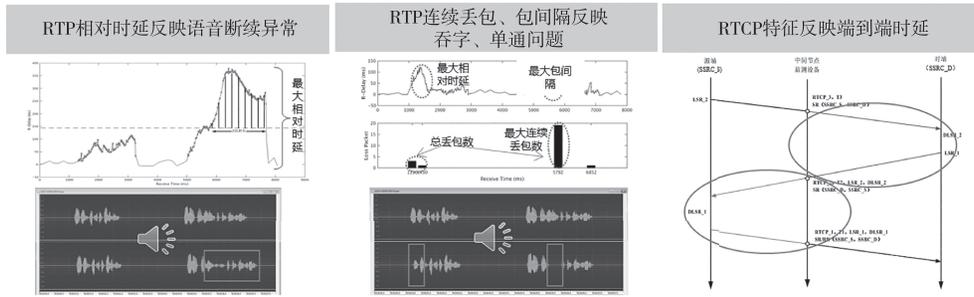


图3 RTP特征挖掘

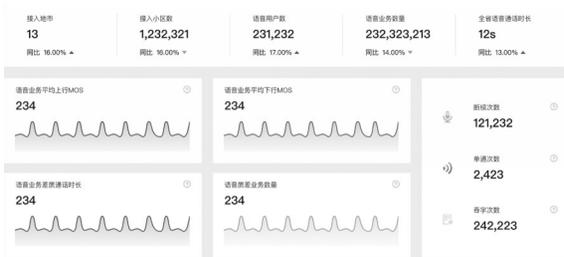


图4 系统界面图

4 应用效果

4.1 利用语音质量检测量化手段

通过AI+大数据分析手段,基于深度学习进行模型研制,最终实现了语音智能评测技术,填补了通信领域实时自动语音MOS值测评、质差事件历史信息回溯、网络割接全量验证3项支撑手段的空白。该系统不再依赖传统人工路测、电话调访和投诉分析等准确性低、效率差、滞后的手段。

4.2 实现质差源端定界

通过对会话XDR上下行数据进行切片处理生成5s的切片xdr,进而在8项指标方面进行分析,输出语音质量反馈信息,实现对语音通话的异常检测、在线评估及界面呈现。同时,实现在一通语音通话的双侧分析,即主被叫语音分析,高效定界质差源端。问题定界精准度提升至90%以上,投诉处理时长缩短至30s,用户满意度提升至88.69%。

4.3 实现质差根因精准定位

通过对VoLTE质差5s切片与5s软采UEMR XDR、对端切片、对端UE MR的软硬采关联分析,快速精准地发现和定位质差原因,提高了语音质差分析的精准度,最后实现了VoLTE质差问题分场景、类型、问题阶段及指标趋势等分析,输出质差诊断结果。

4.4 实现预测精准度突破提升

将海量语音媒体面DPI XDR数据以及网优MR(测量报告)数据,经过数以亿计数运算比对,从166个XDR数据字段中,精选优化八大特征数据,并针对DPI XDR规范进行优化,预测精准度大幅提升,由70%提升至92%。系统日均处理媒体面XDR数据300T字节,MR数据90T字节,290亿次业务事件。

5 结语

该系统通过定期对历史数据的回溯与学习,对现有模型进行偏离度检验,并结合路测数据进行模型迭代,实现了模型保质保鲜。平台开放能力共享,系统数据反哺给数据中台,由后者提供给网投、网优、经分、性能等现网支撑系统,促进了基于预测MOS分的创新应用,赋能了运营运维。

参考文献

[1] Simon Haykin. 神经网络与机器学习[M]. 北京:机械工业出版社,2011:42.
 [2] 吴伟陵,牛凯. 移动通信原理[M]. 北京:电子工业出版社,2005:15-20.