

5G时代利用人工智能提升运营商 网络竞争力的研究

Research on Using Artificial Intelligence to Improve Network Competitiveness of Operators in 5G Era

欧大春(中国联通上海分公司,上海 200050)
Ou Dachun(China Unicom Shanghai Branch, Shanghai 200050, China)

摘要:

近年来,人工智能技术已被应用于通信网络智能化领域,以解决传统技术面对通信网络复杂化、用户体验多样化、业务场景多样化等新发展趋势所遇到的瓶颈问题。总结了中国联通在网络智能化应用方面取得的一些成果,对网络AI中台、网络智慧运营、网络服务智能化等方面的人工智能应用进行了深入分析,探讨了多种场景下的智能化应用。同时指出,中国联通在网络智能化应用方面仍有巨大潜力,未来需将网络AI应用在价值闭环、网络演进、组织变革等方面进行深度融合。

Abstract:

In recent years, AI has been applied in the field of intelligent communication network, in order to solve the bottleneck problems encountered by the traditional technology in the face of communication network complexity, user experience diversification, business scene diversification and other new development trends. It summarizes the achievements of China Unicom in intelligent network applications, and deeply analyzes the network AI platform, intelligent network operations, and intelligent network services, and discusses the intelligent applications in various scenarios. It also points out that China Unicom still has great potential in the application of network intelligence. In the future, network AI applications need to be deeply integrated in value closed-loop, network evolution and organizational change.

Keywords:

Network AI; Network autonomous; 5G; Planning construction maintenance & optimization; Network competitiveness

引用格式: 欧大春. 5G时代利用人工智能提升运营商网络竞争力的研究[J]. 邮电设计技术, 2020(10): 1-4.

1 概述

自第2代通信技术诞生以来,运营商网络持续演进^[1-2],网络通信逐步实现从固定到移动、从窄带到宽带、从电路交换到云网融合、从人人互联到万物互联的演进。进入5G时代,人工智能(AI)、大数据、云计算、物联网、产业互联网、边缘计算等融合交织,促使产业生态走向跨界融合,呈现出“聚变”效应。而这给通信运营商带来的挑战也是全方位的。

收稿日期: 2020-09-16

关键词:

网络AI; 网络自治; 5G; 规建维优; 网络竞争力

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2020.10.001

文章编号: 1007-3043(2020)10-0001-04

中图分类号: TN915

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



a) 通信网络复杂化: 5G网络与2G、3G、4G长期并存,多制式带来的协同和互操作难度增加;超密的分层网络和动态变化的虚拟化、云化网络使得资源统一调度非常困难;分层解耦架构下的故障定界定位也越来越困难。

b) 用户体验个性化: 比如沉浸式体验、实时交互、情感和意图精准感知、所想即所得等,业务体验也将随之呈现出多元化、个性化发展态势。

c) 业务场景多样化: 如混合现实(MR)、智慧城市、自动驾驶等,由此带来的业务级差异化需求,比如高带宽、大连接、超高可靠性和低时延等。

显然,传统的运维模式已经无法管理复杂网络,而不断进阶的人工智能技术给运营商带来了新的曙光^[3-5],如用AI结合告警数据进行智能告警处理与根因分析、预测用户满意度、预测网络流量等。在5G时代,网络与AI的结合将成为必然命题,随着AI在网络应用中的逐步深化,利用AI来实现网络智能化转型成为了可能,AI也逐步成为5G时代超大带宽、海量连接及超低时延外的第四大网络特性^[6-11]。

中国联通在网络智能化应用方面取得了一些成果^[12-13],而AI技术的应用仍有巨大的潜力,需要系统性的突破。本文总结了人工智能在中国联通网络智能化方面的应用,同时探讨如何提升网络智能化水平,实现规建维优营一体化,在提质降本增效等方面实现价值闭环,支撑公司高质量发展。

2 中国联通在网络智能化应用方面的探索

人工智能在通信网络中的演进过程,可大致分为3个阶段。第1阶段为自动化阶段,主要是实现网络资源的统一部署、控制和管理,实现软件控制业务敏捷部署,释放大量重复、低效的手工劳作;第2阶段为智能化阶段,是在大数据分析的基础上,利用机器学习等AI技术,提供网络预测性感知和前瞻性的保障能力,确保网络可靠、平稳运行;第3阶段为自治化,是在通信网络自动管控、深度感知的基础上,对运营意图持续验证优化,实现运营意图驱动的智能闭环自治。

2018年中国联通提出在网络软件化与云化的基础上,引入AI,打造中国联通智能、敏捷、集约、开放的新一代智能网络。在网络AI应用上,以网络AI中台、网络运营智能化和网络服务智能化三驾马车,助力中国联通全面互联网化运营转型,以实现数字化运营,促进敏捷、高效、高质量的发展。

2.1 面向基层一线,打造易得易用的网络AI中台

复杂的通信网络组网,催生了需求的多样性和智能应用场景的个性化。中国联通打造低门槛网络AI中台以降低网络AI开发者与应用者的智能化应用开发难度,并沉淀网络AI应用能力,打造网络AI能力和应用经验的共享生态。AI中台一方面汇聚了AI模型与场景化应用,实现能力共享;另一方面提供一站式开发环境,AI中台具备数据共享、团队协作、联合开发、模型发布等功能,可实现能力共建。AI中台极大降低了运维人员构筑AI能力的成本,使AI能力成为与之配套的基础设施,像水电一样易得易用;并以开

发者和应用者为第一出发点,提供从开发到使用的一站式AI能力,做到模型广覆盖、应用多场景,吸引内外开发者群策群力,打造可持续的网络AI生态链,支撑网络AI做深、做透、做出规模。

2.2 面向规建维优一体化,实现网络智慧运营

5G时代,网络场景更加丰富、用户需求愈发多元以及通信网络的复杂性,加之异网竞争、用户诉求准确分类、流量波动等因素,导致网络规划、建设、维护、优化、运营的一体化成为提升网络运营效率和效果的必然要求。为此,我们围绕网络的规建维优一体化各环节的关键场景打造了一系列的网络AI产品(见图1),达到合理的评估网络规划建设的优先级、聚焦高

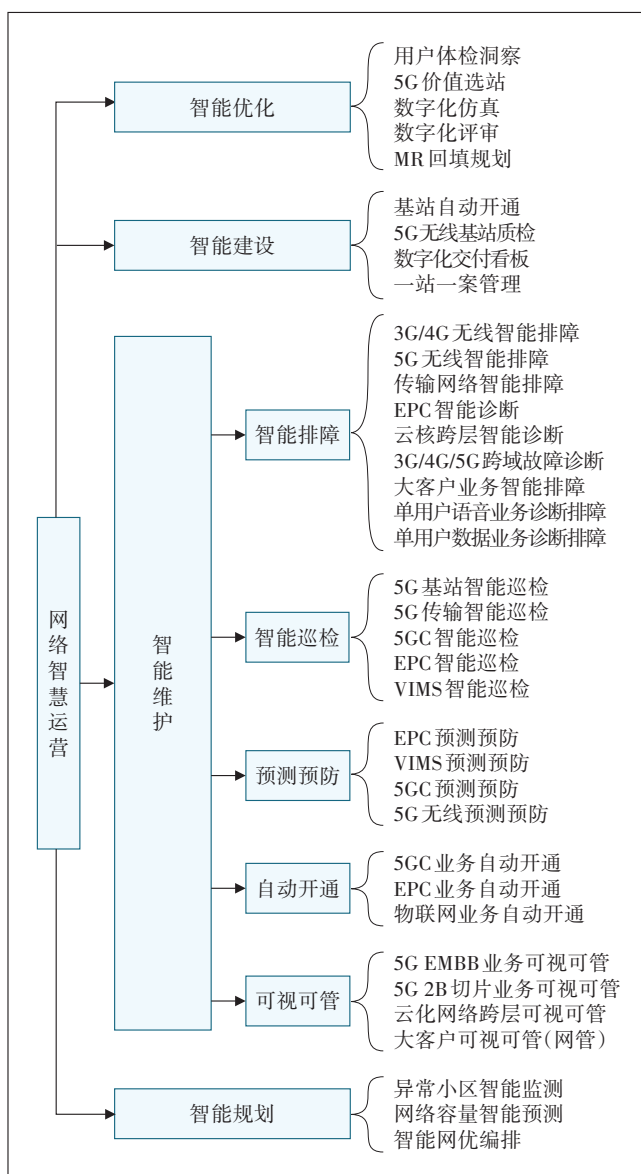


图1 网络智慧运营产品线全景图

价值用户与区域、挖掘网格潜力、评估真实感知、提高用户满意度的目标,实现持续高效的网络智慧运营。

在规划方面,利用海量的网优数据和互联网场景数据,结合精益的人工智能算法,开发了价值选址和数字仿真功能,实现以天为周期对规划站点进行价值评估。目前这项应用已覆盖中国联通5G主承建区,累计识别6万价值站点,规划6.5万站点,大大提高了规划效率和投资的有效性。

在建设环节,利用视频智能技术提升安装维护的规范性,管理“哑资源”,减少用人成本,提升装机施工质量。对于站点部署中存在的参数配置复杂、实际安装达不到规划条件等现实问题,引入大数据分析和深度学习算法,实现真正的极简参数规划,大幅度减少部署策略开发,有效提升了策略部署准确性。

在运维环节,在网络大数据、网络自动化能力的基础上,借助AI算法,开发了智能化的告警分析、告警压缩、定界定位、异常检测等场景应用,可以快速实现故障诊断和处置。目前主要的应用场景集中在智能排障、智能巡检、预测预防、自动开通、可视可管等产品,每个产品都覆盖全专业领域,例如智能排障包括3G/4G/5G场景、传输单域场景、无线/传输/动力跨域场景等。例如智能排障已经在中国联通全面推广,3G/4G类场景部署20省、5G类场景部署17省,无线传输动力跨域场景部署2省,故障诊断成功率达到95%,估算全年节约诊断工时300万小时。

在优化部分,将AI与网优专家经验相融合,针对网络优化工作中的异常小区监测等重点场景进行智能化处理。针对包含干扰、覆盖、负荷等13类问题进行智能化判别,并自动化派单,将问题定位、处理、解决等环节串联,实现网优工作的智能闭环管控。AI判别准确率超过90%,可压缩至少90%的处理时间。

2.3 面向网(络)业(务)协同,实现网络服务智能化

网络与业务的有机协同,可以在支撑市场营销、改善客户感知、提升资源效率等方面充分发挥网络竞争力优势^[14-15],我们为此开发了4个板块的网络AI应用,包括网络端网业协同分析、网络效能提升、大数据支撑精准营销、业务感知智慧运营等。

端网业协同板块,在O域和B域大数据融合的基础上,以AI为抓手,通过用户级的精准定位分析,实现了潜在5G用户识别、VoLTE终端识别与用户迁转、2G/3G高价值用户识别与迁转等专项能力开发,最终具备以终端识别推进网络精简,促进用户、网络、市场

的协同发展。仅VoLTE用户渗透率提升一项,全年支撑全国超1亿用户开通VoLTE功能,渗透率达到43%。

网络效能提升板块,在对机房基站统一数字画像的基础上,以专家判断为基础,利用AI技术构建统一的基站机房能耗和网络效能评价体系,实现了网络效能实时评测、基站能耗在线管控,具备较好的经济效益和推广价值。仅4G小区智能关断节能,全年全国累积可节电超1亿kW.h。

精准营销板块,充分利用用户的O域、B域和M域的信息,以市场牵引为导向,开发精准推荐模型,具备用户精准识别、精准定位、深度洞察的能力。以2G/3G用户迁转为例,采用精准推荐模型后,电话营销的接通率超过60%,真实意向客户占比超30%,迁转成功率达10%,总体效果是传统方式的5倍。以AI为核心的精准营销,有效提升了市场营销效率和经济效益,构建客户维系、自有和合作协同营销的新生态。

业务感知智慧运营板块,依据用户标签、业务类型、终端类型等维度的数据,为目标用户提供个性化感知保障能力,具备AI事前预测、策略动态调节、保障能力定制化开发等特性,初步实现用户下载速率提升53%、时延改善35%以上,大大地增强了差异化网络保障商业变现的能力。

3 深化网络AI应用的思考

网络AI产品的开发和应用,只是我们在网络智能化上迈出的第一步,要把网络AI的效应发挥出来,还需要将网络AI应用在价值闭环、网络演进、组织变革等方面进行深度融合。

3.1 持续推进网络AI应用的价值闭环

网络AI应用的开发和上线,为网络智能运营和网络协同创造了条件,但要真正实现应用的价值闭环,还需要在以下几个方面深耕。

深耕网络AI应用相关功能的查全率和查准率,例如故障诊断和自动排障功能,我们需要提高单一场景的诊断成功率(查准率),为此要强化数据治理的有效性,网络大数据越丰富、越准确,算法越精准,成功率越高;我们还要提高故障诊断的场景完备性(查全率),场景越完备,越能有效减少用工、降低成本,而场景的完备性对研发工作提出了更高的要求,例如5G非主承建区的网络运营自主性受限、跨专业场景需要多厂家协同等等。

深耕网络AI应用的组织保障和基础配套,网络AI

应用在具体场景落地时不可避免的涉及到模型调优、算法迭代等个性化开发工作,以及数据治理和资源完备等基础性工作,落地省分在AI开发人才储备方面要予以高度重视,配备一定数量的各级AI开发人员,这对于用好用活网络AI是至关重要的,而加强基础管理,倒逼资源准确率和数据完备率也是后续应用落地效果的基本保障。同时,与降本增效价值落袋相配套的相关流程也要及时调整,例如基站能耗管控系统节省的能源在共享站要确保能单独计量,智能排障系统要与代维的按单结算模式配套。

3.2 持续深化网络自动化智能化的演进

人工智能和通信网络的融合,将给通信网络注入强大动力。网络由当前以人驱动为主的被动管理模式,逐步向网络自我驱动为主的自治管理模式转变。未来,智能化网络将通过网络数据、业务数据、用户数据等多维数据感知,基于AI的智能分析,提供更加智慧灵活的网络策略,从而实现网络的高度自治,大幅提升网络全生命周期效率,降低端到端的运营成本。为此我们要为以“云化+AI+数字中台”为核心的网络体系,挖掘沉淀在通信网络中的海量数据资源,以技术创新驱动网络数字化;以智能网络中台和网络AI中台作为网络智能化的发动机,解耦网络智能化场景应用沉淀网络AI原子能力到网络AI中台,形成体系化原子能力集,进而实现人工智能赋能通信网络,推动网络自动化智能化的持续演进。

3.3 持续推进运维组织变革

为顺应网络云化、SDN化、NFV化和智能化演进趋势,适应网络本身的技术分层变化和管理分工变化,逐步构建以DC为中心的云化网络,实现传统的条块式网络向端到端的规建维优营一体化体系演进,持续提升网络运营效益效率。深入打造“资源精准高效配置”、“网业联动协同化”、“云网一体化”、“CT与IT融合”、“网络规建维优营一体化”、“集约化开放网络管理运营”、“敏捷高效交付”、“自主研发”、“生态合作”等能力,形成差异化优势。将驱动组织从分离的单一功能性组织演进为以数字化智能中台为核心架构,将人员能力和经验通过IT系统实现平台式的标准化和流程化,达到能力集约化复用的目的。按照“扁平化、短流程、宽层级”要求,明确职责界面,围绕“云网边端业协同流程、网络产品研发交付运营流程、运营生产流程、交付流程、创新支撑流程”等核心主流程进行梳理、再造、数字化重构及后续迭代,逐步建立与网

络“四化”发展趋势相匹配的端到端流程型组织。流程逐步从“以人和规则为主”升级为以AI为核心,通过实现IT系统的自动化闭环,支撑网络的智能化演进。

4 结束语

电信运营商日益受到升维的电信设备商和降维的互联网巨头的双重夹击,传统的行业壁垒和市场边界被彻底打破,市场竞争格局错综复杂。5G时代需要一个高度智能的自动化网络,并逐步向智能自治网络演进,将AI引入通信网络将是5G时代网络规划、建设、维护、优化、运营的必然要求。网络AI能力作为一种轻资产的网络竞争力,能够实现网络可靠性及运维成本的优化;它也是网络数字化转型的发动机,支撑5G时代的业务创新、运营创新;它更是组织协同的催化剂,驱动网络运营组织机构转型创新。中国联通的转型,以数据为核心,以用户为最终目标,借助人工智能的东风,构建规建维优营一体化的端到端网络体系,促进通信不断向自动化智能化演进,最终达到客户体验好、员工效率高、企业效益好的共赢局面。

参考文献:

- [1] 罗晓良,蒋靳. 运营商发展创新业务转型升级 网络运维需“化繁为简”[J]. 通信世界,2019(33):27-28.
- [2] 李益海,李曾吉. 电信运营商网络转型发展和演进浅谈[J]. 科技资讯,2017,(16):8-9.
- [3] 伏玉笋,杨根科. 人工智能在移动通信中的应用:挑战与实践[J]. 通信学报:1-12.
- [4] 余萍,曹洁. 深度学习在故障诊断与预测中的应用[J]. 计算机工程与应用,2020,56(3):1-18.
- [5] 胡越,罗东阳,花奎,等. 关于深度学习的综述与讨论[J]. 智能系统学报,2019,14(1):1-19.
- [6] 王栩然,刘娜,孙洋洋,等. 人工智能在用户网络智能升级及迁转中的应用[J]. 江苏通信,2019,35(4):67-70.
- [7] 中国人工智能产业发展联盟. 电信网络人工智能应用白皮书[R/OL]. (2018-09-30)[2020-06-14]. <https://wenku.baidu.com/view/9d32c74566ec102de2bd960590c69ec3d5bbdb8e.html>.

作者简介:

欧大春,毕业于上海交通大学,高级工程师,硕士,中国联通副总经理兼中国联通智网创新中心副总经理,主要负责网络人工智能领域产品研发及推广工作。

