

江苏移动 AIOps 探索

——“小信”智能运维助手实践

王鑫

(中国移动通信集团江苏有限公司, 江苏 南京 210000)

摘要: 本文以江苏移动 AIOps 探索——“小信”智能运维助手实践为例, 首先介绍智能小信的概念, 完善各类问题的处理流程, 在其中引入机器训练的模型, 结合专家的经验, 逐步培养出小信的自主学习能力。运用技术手段替换人工来进行工作, 提升了问题处理的效率, 根据它的特点与核心模块进行详细地分析, 构建投诉溯源知识图谱模型, 说明投诉聚合装置, 最后说明它的应用效果, 提升了后台运维人员的工作效能, 降低了低效的人力投入成本, 进一步提升了其服务质量水平。

关键词: 智能小信; 核心模块; 应用效果

0 引言

在通信运营业务支撑系统的日常运维工作中, 需要为全省营业人员提供系统各类问题的支撑工作, 目前主要是通过工作单流转的方式进行解决, 需要投入较多的人力^[1]。为更好地解决一线营业人员的支撑问题, 江苏移动借鉴业内先进的 AIOps 理念, 结合自身的实际情况, 利用人工智能技术, 开展“智能小信”运维助手(以下简称:“智能小信”)的建设。

“智能小信”完善了各类问题的处理流程, 在其中引入了机器训练的模型, 结合专家的经验, 逐步培养出小信的自主学习能力。使用过程可以更加自动化、智能化, 运用技术手段替换人工来进行工作, 提升了问题处理的效率, 进一步提升业务支撑能力, 实现全省协同运营^[2]。

通过“智能小信”, 可以很好地实现日常咨询类问题及常见问题。可以由机器自动进行处理, 降低了对同类问题的人力成本投入, 使得后台有限的运维人员能够聚焦于真正需要解决

的系统问题。在提升 IT 运维效能的同时, 更好地服务于一线人员, 进而提升客户满意度^[3]。

1 智能小信详细介绍

1.1 智能小信的特点

为了实现上述目标, 江苏移动从“自动、体验、智慧、学习”四个方面开展智能运维助手的建设, 旨在最大限度地提升产品的服务支撑能力。

自动: 智能小信具备有问题自动收录、自动收敛归类、自动应答反馈等自动化能力。**体验:** 小信的交互体验较好, 能够按照用户不同的角色、及时地处理的不同类型问题实现相关内容智能推送和智能化的搜索手段。**智慧:** 能够将业务操作步骤、业务规则、常见的问题进行归类及处理措施在小信中积累沉淀, 形成有效的知识库, 实现这类问题的自动应答。**学习:** 作为智能化的程序, 小信应具备自主学习能力, 广泛收集历史数据并加以训练, 最终实现问题的智能化处理及应答过程(见图1)。

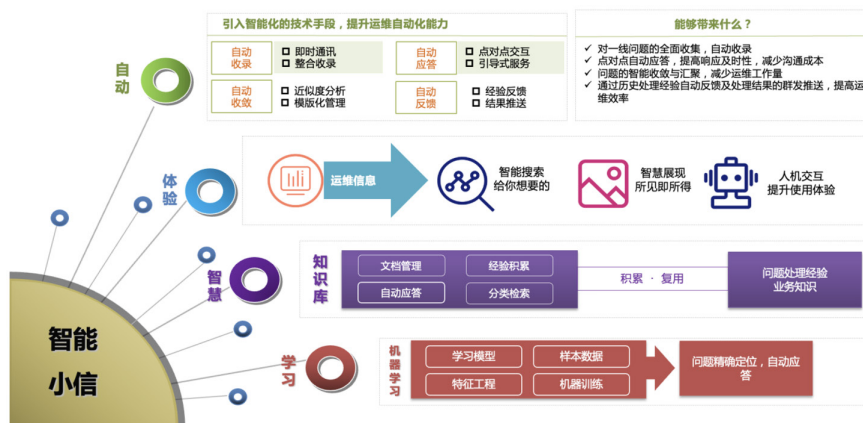


图1 智能小信的特点

1.2 支撑高效运维, 提升一线人员满意度

引入人工智能技术进行智能小信的建设, 可以将各类问题引流到智能小信入口, 通过智能语义分析、相似度计算的内容, 适当地结合对历史投诉数据的学习实现智能应答。功能架构见图2:

通过智能小信的建设, 主要实现以下功能:

(1) 问题全面自动收集, 充分挖掘投诉价值。这个项目集成 web 版到营业门户, 直接对一线营业人员开放, 对一线人员在业务办理过程中遇到的紧急问题提供快速便捷通道, 全面收集一线投诉问题, 挖掘客户投诉价值。

(2) 投诉自动分类汇聚, 提升问题处理效率。智能小信后台对一线反馈的问题按语义识别自动分类、实时汇聚, 生成汇聚后问题单, 运维人员仅需解决问题单, 即可完成对同类问题的统一反馈, 极大提升投诉应变能力和问题处理效率, 达到“解决一个投诉, 消灭一类问题”的目的, 提升业务支撑能力。

(3) 点对点自动应答, 有效减少问题投诉。通过在线智能机器人即时响应, 提供引导式服务, 对一线人员提出的业务咨询、对热点问题排行、报障问题收录、历史经验反馈、处理结果自动推送。及时响应, 缩短沟通时间, 减少咨询类、常见类问题的投诉。

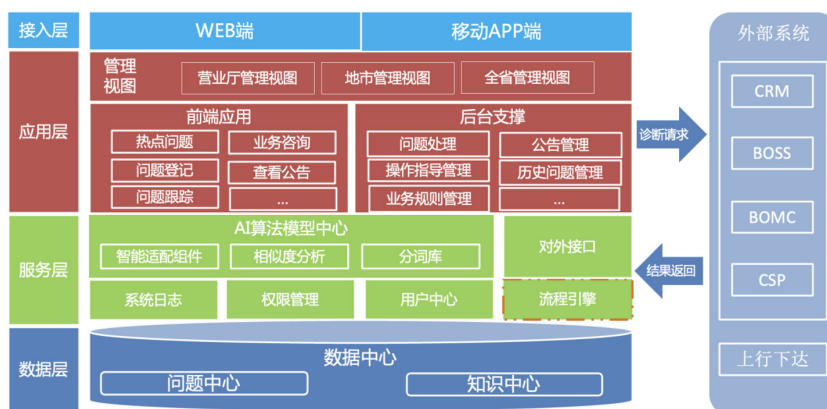


图2 功能架构图

(4) 通过历史数据的机器学习,提升智能应答。可以将频发问题的处理经验、业务规则、操作指导等知识沉淀收集至知识库集中管理,有效地指导前台业务人员进行业务流程的办理,提升业务办理效率,树立良好服务形象,塑造优质客户感知。

1.3 核心模块

1.3.1 构建投诉溯源知识图谱模型

知识图谱是构建分析工具的基础和关键,知识图谱通过对复杂数据的加工、处理,转换成清晰明了的“实体-关系-实体”三元组合,这个项目之中,实体代表的是对故障的描述、故障原因和解决方案等,可以通过海量工单文本中提取实体信息,自动进行聚类,从而可以生成图谱中全量实体节点,进而在下一次客户服务时进行图谱检索实现实时识别投诉热点、问题原因定位。

构建投诉溯源知识图谱的关键环节包含模式设计、数据清洗、实体识别、关系识别以及知识融合:

(1) 模式设计。模式是知识图谱的数据框架,借助实体关系的规则定义,来约束知识图谱的数据。面向投诉管理、全程跟踪溯源场景的模式设计是知识图谱构建的基础。

具体地,从服务满意度提升出发,基于现有工单数据,包括:投诉来源渠道、投诉单,问题原因,处理方案,归属业务、关联问题单、需求单等,设计出一套投诉溯源分析的知识图谱。

(2) 数据清洗。基于投诉工单及业务专业词汇进行清洗,得到含有相关语义信息的文本内容,用作后续文本语义分析的基础。待清洗数据包括投诉工单、问题单、需求单归属的业务类别、处理人等属性信息、也包括非结构化的投诉问题描述、问题原因、处理方案、需求/BUG描述,数据清洗质量直接关系到模型的训练精度。

(3) 实体识别。由于实体是最基础元素,是知识图谱的根基,直接影响到图谱质量,所以实体识别是构建过程中最关键的步骤之一。实体识别的聚类特殊处理机制:在传统的知识图谱中,实体往往是相对确定的一个名词,而业务服务支撑领域中的实体名称往往是一句话甚至是几句话的描述,因此,输出实体过程中,还需要考虑对相近实体进行聚类,以提升系统感知。

(4) 知识融合。知识融合,即合并两个知识图谱本体,基本的问题都是研究怎样将来自多个来源的关于同一个实体或概念的描述信息融合起来,投诉溯源知识图谱构建过程中,存在业务知识复杂、知识间关系不明确等问题,为了让投诉溯源分析图谱内容具备通用性,本提案对抽取出的实体进行二次确

认:等价实例、等价类/子类、等价属性/子属性,组成完整语义的投诉溯源分析,帮助提升投诉处理效率、质量及投诉压降效果,进而提升服务满意度。

1.3.2 投诉聚合装置

根据近三年内的申告投诉数据样本,梳理典型词汇和特有词汇,例如:中国移动、套餐办理、前台开户等,借鉴Jieba项目中词库功能,并将该词库导入到系统中。

当一线用户提出投诉信息后,借鉴Gensim对这些投诉进行相似度计算,通过计算结果合并同类。

该装置的重点是语义词库。该词库通过整合近三年客户投诉语句提炼出针对客户投诉的特定词库,相比于普通词库,关于投诉语句的相似度值分析更为精确。

定义相似度计算公式 $P = \frac{Len(W_1) + Len(W_2) + \dots + Len(W_n)}{Len(S)} \times 100\%$,其中P是相似度值, $Len(W_n)$ 是关键词的字符串长度, $Len(S)$ 是投诉语句的字符串长度。

与其他普通词库相比,本词库处理移动业务相关投诉时更具有针对性。通过该装置将海量投诉数据汇聚成少量投诉数据,通过词库和规范化的提问方式提高了汇聚的精准度。

1.3.3 投诉归类装置

借鉴开源的Jieba分词结合Fasttext项目的技术理念,实现投诉自动归类。该投诉归类装置通过分类和厂家责任人配置关联关系实现自动派单功能。一线营业厅人员提交投诉内容后,通过语义聚合装置进行投诉聚合,聚合后的投诉工单通过归类装置进行自动归类,再根据分类对应的运维责任人,将问题工单自动派发给该责任人^[4]。

2 应用效果

通过智能小信的推广应用,提升了后台运维人员的工作效能,降低了低效的人力投入成本,进一步提升了其服务质量水平。为一线业务人员提供了便捷的业务咨询、问题反馈渠道,有效支撑了前端业务办理。前后端人员高效协同,共同为客户营造了一个良好的业务体验环境,有效提升客户感知及其满意度。

(1) 猜你想问:根据用户在系统中处理的上下文状态以及目前系统中识别的上下文相关问题进行关联,预判用户可能会提的问题并给出解答。关联知识库中与用户相关的热点知识,并尝试解答用户问题。(2) 小信有答案:通过语义识别和历史数据的机器学习,对已知问题自动应答。智能识别相似问题,并对同类问题进行归类处理。系统的汇聚能力和归类能力有效

(下转第223页)

安保指挥方案,并结合各警种上报的重点人员车辆进行相应等级布控,通过畅通各警种联动渠道,集中资源保障应急通信任务。三是制定协调分工机制。根据任务情况,N市科信部门提前谋划,组织综合部门与业务科室的相关成员成立应急通信保障队伍,对保障任务中的应急通信、视频传输、数据分析和后勤保障等各方面分工协调,做到内部优势资源汇聚,工作责任落实到位。

2.4 以实战为导向,形成智慧处置新模式

牢牢树立“为战服务”导向,将实战理念贯穿于智慧指挥平台使用全程。超前谋划指挥,按照现场情况,布控重点人员车辆,查看任务地点地形环境,确定指挥平台搭建部署位置,最后划分安保“核心区”与“管控区”,优化安保部署。通过采取“中心”+“现场”模式,其中“中心”指局指挥大楼人员值守视频云中心与大数据中心,负责外围管控区域人脸预警、车辆预警,对可疑人员、车辆进行实时监控,发现情况立马身份核查与追踪落地。“现场”指依托5G智慧指挥平台,组成临时指挥部,通过“5G+VR”技术,对核心区域的人流、车流进行热力图展示,实时监控重点区域人员密集情况,做到及时疏通与管控,对现场出现的预警情况进行研判,多警种协同处置,同步将预警信息实时传回市局指挥部,实现实时传输、同步掌握,根据需要由指挥部随时接管指挥。

5G智慧指挥平台的研发和投入使用,使N市公安局重大活动安保由传统模式向智慧警务迈进,投入一年以来,先后应用于重大活动的安保,实现了安保活动从人力型向科技型转变,在一线实战中催生了强大战斗力,已成为促进公安领域现代化治理水平提升的助推器,为N市公安创新发展注入了新的动力^[6]。

3 应用成效

N市公安智慧指挥平台建成后,一旦有突发、应急任务需要处理,可将指挥部前置于事件现场,并通过智慧指挥平台将突发事件现场的视频等数据推送至各级指挥中心,为获取现场信息,进行现场指挥提供畅通、及时的技术支撑。同时能满足应急指挥不受时空和地域的限制,从而进行不间断的通信指挥,使决策者能在第一时间掌控全局,成功实现了指挥部与事件现场之间的零距离。

N市公安智慧指挥平台车建成后,多次参加公安部、省厅演练和大型活动安保。将指挥部前置于现场,形成领导靠前指

挥的效果,提高了公安系统应对紧急突发性情况等事件中快速应对、指挥调度等防范处置能力,全面保障在处置紧急突发事件过程中,准确及时地获取现场信息,满足智能可视化指挥调度的需要。其装备的高清卫星通信设备,在全国公安系统尚属少数。在图像清晰图,对星准确度和速率上相较于标清车组都有很大提升。

目前,全国公安的指挥平台车,大多采用的是中控系统,难以将多种业务系统相互之间打通融合,而N市公安智慧指挥平台车采用了最新的分布式控制技术,业务系统之间全部通过分布式进行互联,克服了多业务在跨屏、跨网、跨系统、跨设备等多种情况下交互操作繁琐的难题,使得应急通信指挥操作简单且可视化,任何操作都可在投屏上展示,极大地方便了系统操作,提供了更好的应急指挥作业模式,具有极大的应用前景。

4 结语

着力打造数据警务、建设智慧公安,全面推动公安工作质量变革、效率变革、动力变革,努力实现公安机关战斗力的跨越式发展。要坚持实战引领,充分运用大数据等技术手段,积极构建以大数据智能应用为核心的智慧警务新模式”。要把大数据作为推动公安工作创新发展的大引擎、培育战斗力生成的新增长点,全面助推公安工作质量变革、效率变革、动力变革。

在这一新要求下,创新打造智慧指挥平台,积极探索智慧警务新模式,推动警务信息化的发展,可以使公安机关牢牢掌握信息资源,树立智慧化的警务理念。它的建设充分适应了新时代公安工作的新发展,牢牢掌握了科技兴警的战略导向,是一项与时俱进、敢于创新的系统性工程,是全力推动公安工作高质量发展的必然要求。

参考文献

- [1] 张若峰.智慧警务时代的全融合指挥平台设计和关键技术研究[J].警察技术,2019(4):8-11.
- [2] 陈晓勇.“互联网+”背景下的智慧城市建设路径探析[J].IT 经理世界,2021(3):211.
- [3] 王云.互联网+时代泰州智慧城市创新发展探讨[J].软件,2015,36(11):9-11.
- [4] 张宏科,贾濡.未来互网络及其应用——智慧标识网络[J].科研信息化技术与应用,2014(1):35-40.
- [5] 刘浩,邹玲.基于互联网+的智慧型医养新模式探讨[J].中国医院管理,2018,38(5):56-57.
- [6] 孙柏霖,卢国显.城市智慧警务研究热点及趋势[J].警学研究,2021(2):117-128.

(上接第221页)

提升了问题处理的智能化水平^[5]。(3)小信告诉你:汇聚后的各类问题和系统消息小信会自动推送给用户,实现了系统变更及问题处理情况的广而告之,有效解决信息孤岛问题。

3 结语

本文通过对智能小信的介绍,我们知道了它从“自动、体验、智慧、学习”四个方面开展智能运维助手的建设,提升产品的服务支撑能力。它支撑高效运维,有助于提升一线人员满意度。它的核心模块有投诉聚合装置,可以为用户提供很大的便利,值得推广使用。

参考文献

- [1] 张武,刘波.一种基于规则的交互式数据清洗框架的设计[J].微计算机应用,2009,30(10):64-68.
- [2] 丁笑舒.相似度计算中的权重确定方法文献综述[J].计算机光盘软件与应用,2015,18(2):106+108.
- [3] 徐增林,盛泳潘,贺丽荣,等.知识图谱技术综述[J].电子科技大学学报,2016,45(4):589-606.
- [4] 曾颖,冯岩松.基于结构化知识监督的事件抽取研究[J].人工智能,2018(1):49-59.
- [5] 漆桂林,高桓,吴天星.知识图谱研究进展[J].情报工程,2017,3(1):4-25.
- [6] 王成平.IT 运维管理系统[J].IT 经理世界,2020,23(8):1.