

基于边缘 AI 计算架构的一体化运维管控平台设计研究

蒋守花, 舒 晖, 陈 俊

(成都医学院现代教育技术中心, 四川 成都 610500)

摘要:随着教育信息化工作的不断深入和推进,人工智能、边缘计算、大数据、物联网等先进信息技术与教育的深度融合,作为智慧校园建设中的重中之重—基于边缘 AI 计算架构的一体化运维管控平台的建设也亟需落地上马。对人工智能、边缘计算进行了研究,用基于边缘 AI 计算的架构搭建的一体化运维管控平台解决了传统运维平台灵活度低、运维效率低、用户契合度低的问题,为高校智慧校园建设奠定了坚实的基础。

关键词:AI;边缘计算;物联网;智慧校园;运维管控 |

中图分类号:TP393

文献标识码:A

文章编号:2096-9759(2023)06-0113-04

Research on the Design of Integrated Operation and Maintenance Control Platform Based on Edge AI computing Architecture

JIANG Shouhua, SHU Hui, CHEN Jun

(Modern Education Technology Center, Chengdu Medical College, Chengdu 610500, Sichuan Province)

Abstract: With the continuous deepening and advancement of education informatization, the deep integration of advanced information technology such as artificial intelligence, edge computing, big data, and Internet of things with education, as the most important thing in the construction of smart campus, the construction of an integrated operation and maintenance control platform based on edge AI computing architecture also needs to be launched. This paper builds with computing architecture based on the edge of the AI integration operational control platform to solve the traditional operational platform, low flexibility, low operational efficiency, low user fit problems, wisdom for the school campus construction laid a solid foundation.

Key words: AI; Edge computing; Internet of Things; Smart campus; Operation and Maintenance control

1 引言

近年来,高校教育信息化从 1.0 慢慢过渡到 2.0 时代,人工智能、边缘计算、大数据、物联网等信息技术也不断发展,随着这些先进信息技术和教育的深度融合,作为智慧校园^[1]建设中的重中之重—基于边缘 AI 计算架构的一体化运维管控平台的建设也亟需落地上马。

以成都医学院为例,学校围绕信息化运维已经进行了基础的建设,通过部分原厂自带的运维手段分别对 IT 环境中的网络、主机等基础设备进行管理。但是随着日常使用的管理工具不断增加,业务应用、工具之间各自为阵,业务联动不足;运维数据分散、运维标准不统一,难以支撑决策;部分运维管理工作依然滞留在人工管理的阶段,运维效率低下;缺乏统一的平台管理支撑,缺乏有效的自动化运维手段,难以有效的对运维工作实现全过程闭环管理等问题也相继暴露。

综上所述,运维人员无法利用各系统的运维数据进行高效决策,同时运维工作量较先前更为繁重,且需要维护的内容也更多。为了改变现有系统建设模式,充分发挥运维数据的价值,提高日常运维管理效率,亟需一套成熟的一体化运维管控平台来提升全校 IT 资源日常运维管理水平和质量。

2 建设目标

2.1 跨平台综合管理

管控平台可以提供一个跨平台、跨校区的综合设备管理系统,数据中心的各种基础设备包括服务器、网络设备、数据库、存储设备等,都可以在平台上实现一体化运维,并能对监

控资源实现全方位多视角的监控和管理,帮助用户在最短时间发现问题、分析出原因,得出解决方案,使故障问题能够在最短时间内解决,保证业务系统的连续性。

2.2 一体化管理

一体化监控,满足覆盖多级的监控,上级能对下级进行数据汇聚,集中展示,真正实现一体化全网管控。

2.3 监控与流程联动

采用全新的 SaaS 模式^[2],为用户配置完善的内、外网监控,支持远程调试模式,支持基于云端的帮助台,帮助用户摆脱复杂的软件部署和维护工作,提供高效快捷的 IT 服务管理 (ITSM) 方式,可极大提升问题、故障解决效率。

2.4 运维可视化

提供可视化大屏展现功能。针对系统中监控的资源状态可视化大屏能够以不同的形式进行展示,系统通过动态轮询方式进行监控资源的全景大屏展现,直观的将各应用系统的硬件、软件及应用之间的关系以视图可视化的方式展现出来,展示了全网个系统的状态信息和运行健康度情况。可视化视图展现对系统运行状况的监控。包括对主机设备(服务器)、网络设备、数据库、应用服务器、虚拟化云平台进行监控。用户可以很直观明了的看到当前资源状态统计(正常、一般警告、严重警告、无法连接),主要运行数据及系统 2 小时内的运维日志,为用户管理比较复杂的网络环境与服务系统提供了方便。所有设备的运行信息及数据定时自动刷新,无需用户手动操作,发生告警无法连接事件时即时推送更新资源告警及状态信息,保证第一时间通知到相关操作人员。

收稿日期:2023-02-27

基金项目:四川省高等学校人文社会科学重点研究基地·四川省教育信息化应用与发展研究中心项目(项目编号:JYXX22-016)。

作者简介:蒋守花(1988-),女,四川资阳人,理学硕士,成都医学院,工程师,研究方向为信息系统、智慧校园与边缘计算。

3 平台架构

3.1 应用架构



图 1 平台应用架构图

根据业务架构设计,通过对运营业务需求的结构化剖析,采用中台架构设计,构建了三层应用架构,包括平台支撑层、应用层和展现层。

平台支撑层:包括采控中台、技术中台和数据中台,基础服务以及运营管理。以数据和服务为核心,建设一套标准化、规范化的数据统一管理机制,通过标准化接入规范的制定和接口的落地;建设一套公共服务机制,提供统一的公共服务,即能通过统一的手段管理,又能减少重复建设。同时支持管理对象和管理产品的接入,不仅有效的联动了已建设的管理产品,避免造成投资浪费的局面,同时保证了IT基础设施的全面管理,并加强了对上层应用的服务能力。

(1)应用层:主要包括本项目建设的监控管理、资源管理、管理场景自动化、服务管理、智能运维、综合展示、知识应用分享等应用。

①监控管理:通过了解资源的运行性能,分析资源运行趋势,掌握资源运行态势,能够进一步合理利用资源,对IT资源的使用、分配和调整提供容量依据,掌握资源运行规律,降低乃至避免各种运行风险;通过合理的阈值监控和告警机制,及时将IT资源的异常和故障情况快速告知运维人员,实现故障的快速告警、精确定位、及时解决,以保障IT资源的稳定运行。

②资源管理:能够实现业务总览配置信息梳理,即各业务系统的关联关系管理,以及各个业务系统的组件的依赖关联关系,为面向业务服务的运维提供数据支撑。

③服务管理:实现运行+维护层面的服务管理,覆盖学校日常的运维管理工作,实现线下工作线上化。

④智能运维:以多样化的智能分析为核心,以个性化、可配置的定制展现为手段,全面的对数据进行有效分析,挖掘数据之间的潜在的关联性,并将结论化的信息有效的展现给运维人员,帮助运维人员快速定位、解决问题。

⑤管理场景自动化:将日常IT运维工作中的事务,抽象为独立的业务原子语句,通过对业务语句的编排与组合,来实现特定场景下的特定业务目标。

⑥综合展示:提供灵活可配置的展现方式,包括展现内容、展现方式、展现效果等,量体裁衣,提供最符合用户运维管理

需求的展现。

⑦知识应用分享:支持分享传统的IT运维知识,支持覆盖较宽的知识领域范畴,提供在线咨询问答机制,即便知识库里面没有的内容,只要多组织域的专家同事在线,均可以看到用户的提问,并给出自己的建议与回答。

(2)展现层:主要提供Portal门户功能,提供统一的运维视图,聚合应用层的各功能,实现信息的集中访问,提供支持信息访问、传递,以及跨组织工作的集成化运维管理,有效的串联了运维管理的各功能模块,形成全周期、统一的管理方式。

3.2 基于边缘 AI 计算的平台架构

边缘计算最早是由美国卡耐基梅隆大学的Satyanarayanan教授^[9]提出,他认为,边缘计算是一种新的计算模式,跟传统的集中式云运算不同,边缘计算将计算与存储资源部署在更贴近移动设备或传感器的网络边缘。我国学者对于边缘计算的研究,大都基于美国韦恩州立大学的施巍松教授等人^[4]对边缘计算的定义:边缘计算是一种新的计算模型,边缘计算的下行数据处理来自云端,上行数据来自物联网,边缘计算的边缘指数据源到云端数据中心路径之间的任意计算和网络资源。综上,边缘计算是一种新的计算模式,它所执行的计算是在靠近人、物或者数据源头的网络边缘,数据处理不会受到网络带宽、链接、路由等问题影响,能更快速高效地响应服务。

人工智能(Artificial Intelligence)英文简称AI,是近几年信息技术的研究热点之一,主要研究内容包括机器学习、语言识别、图像识别等。本平台架构将AI的机器学习等功能融入到边缘计算^[5]架构,并封装到一体化运维管控系统硬件中,让计算更加的靠近人、物或者数据源头,使得平台的分析计算能力得到更大幅度的提升,使用体验感更加的人性化,极大的改善用户体验度和满意度,让一体化运维管控平台能更智能、更高效、更快速地适应各种不同文化程度、不同工作习惯的操作人员对学校各种设备的日常运维。

4 平台实现功能

4.1 网络管理

从专项管理的角度提供给网络组用户相关网络方面的

监控信息,解决网络组用户在日常运维中对于网络设备的常规监控,快速定位设备或者线路的问题,查看相关资源的性能信息。

4.1.1 设备性能分析

设备性能分析可以对平台上的网络设备的负载进行查看,并对某一指定网络设备的 CPU 和 MEM 历史负载记录进行分析对比,在负载过高前及时预警,告知运维操作人员及时处理故障,保障网络不间断的平稳运行,性能历史记录曲线图如图 2 所示。

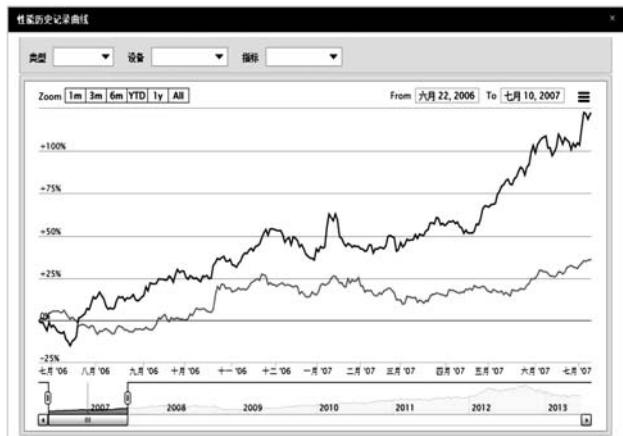


图 2 网络设备性能历史曲线图

4.1.2 线路性能分析

线路性能分析可以对学校的各个网络线路流量、带宽占用比进行查看,对某一指定线路的历史性能数据进行分析,在负载过高前及时预警,及时报告运维操作人员处理故障,保障学校网络的不间断运行。

4.1.3 网络配置管理

监控中心提供了一个对交换机、路由器配置管理的平台,此功能对 IT 网络系统的关键设备的运行参数进行监控,通过 TFTP 方式进行相关信息的备份,并且在当所选的设备的相关配置信息发生变动时能够及时进行告警,帮助管理人员能够及时分析问题,排除问题等。

4.1.4 SNMPTrap 管理

收集设备的 SNMPTrap(网络管理协议陷阱)信息^[6],将这些 trap 信息收集后,根据用户配置的 trap 告警,将信息转换成告警,通知给用户,进行网络设备的监管。

4.1.5 网络设备硬件监控

支持网络设备的硬件信息监控,包含板卡信息、电源信息、风扇信息、温度信息等。

4.1.6 IP 地址资源管理

IP 地址资源管理是基于学校网络中对于有线网络接入终端有规划管理要求的应用,通过本管理模块能实现对于异常接入设备(非规划范围内 IP、设备)的检测和快速处理。

IP 地址资源管理以 IP 地址为资源为核心管理对象,形成学校内部的 IP 地址关系簿,为管理者提供 IP、终端、接入位置、人员的对应关系。并提供规划子网内,每一个管理 IP 的当前是否在线、历史一周是否上线过、当前能否被网管 ping 通等多种方式,确定这个 IP 是否被使用,可以被分配。

4.2 服务器管理

提供服务器组用户对服务器硬件信息进行管理,查看服务器硬件相关信息,包含电池信息、电压信息、风扇信息、磁盘

信息等。

对于硬件服务器的监控,系统从异常状态和开机时长两个维度为用户进行全局归类,支持各项存在异常状态的服务器进行分类查询,实现在大量服务器管理场景下的快速问题定义;在服务器管理中开始时长也是一个重要管理指标,通过开机时长可以快速判断服务器是否稳定运行。

硬件管理通过表格展示硬件 IP 和 OS 对应关系,同时分组展现各个硬件组件的实时状态;点击硬件 IP 可以查看硬件监控详情,点击 OSIP^[7]可以查看当前关联操作系统的状态,以便了解承载应用的可用性。



图 3 硬件监控示意图

服务器硬件管理需要在被管对象处配置单独的管理 IP,监控产品支持一个服务器上通过虚拟化方式加载多操作系统的部署方案。支持通过操作系统和服务器硬件的关联管理。结合添加硬件传感器可以实现功率监控的特殊监控要求;同时监控系统日志信息,可以查询到各类硬盘状态、插卡热插拔、系统启动等系统底层信息。

4.3 操作系统管理

平台可提供服务器组和系统组用户进行主机管理,查看主机相关信息,提供系统拓扑图查看整体主机管理的信息,在系统拓扑图上提供承载的数据库,中间件,标准应用的信息,提供操作系统的关键指标配置和显示;同时可对统计范围内的主机进行详细的实时分析数据,便于用户关联分析出需要重点关注的主机;平台还可根据操作系统的不同对数据进行分类,并将主机的硬件信息、运行信息、基础信息等管理信息进行显示,便于操作人员进行查看,如图 4 所示。

4.4 存储管理

系统组用户可以对存储设备进行整体管理,为用户提供透明化、智能化、统一化管理,提高存储运维管理效率;系统支持磁盘阵列、光纤交换机的管理。

4.4.1 存储设备硬件状态管理

硬件状态管理作为基础管理部分,以统一的视图展现被管的各个硬件子项的运行详情,清晰展现各个管理设备的各类型管理状态,并以颜色显著标示出现问题的硬件类型;涉及到磁盘阵列的电源、电池、风扇、温度、磁盘、控制器等各个关键硬件信息。

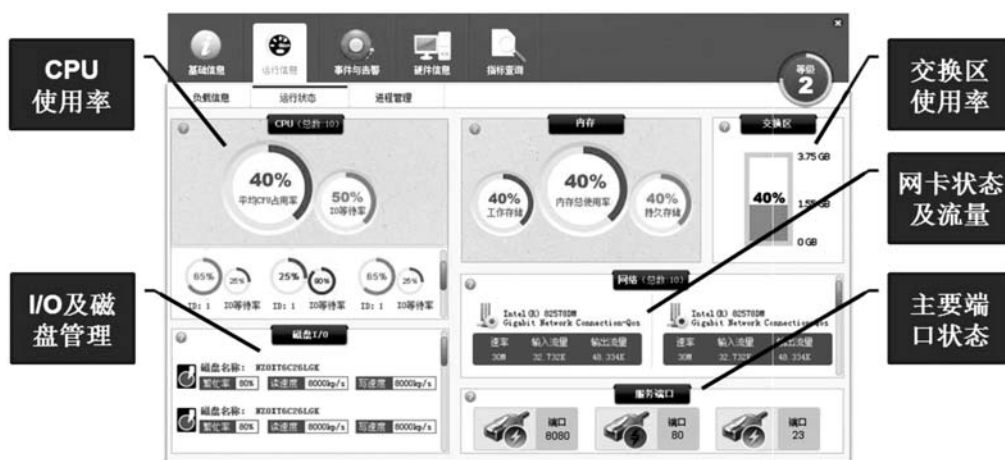


图 4 操作系统管理示意图

4.4.2 存储空间使用管理

提供存储空间是磁盘阵列、光纤交换机^[8]最核心的价值,在存储空间上主要需要解决的几个问题:当前存储是否够用,是否存在需要马上扩容的磁盘设备;如果空间使用者需要空间时,哪一个存储池可用空间最多,哪一个已划分的 lun 没有被映射空间是多少;目前已被映射的 lun^[9]使用情况如何,大致需要多久写满,以便于存储提供者进行提前准备。

5 结语

基于边缘 AI 计算架构的一体化运维管理平台,使得管理场景自动化,使用灵活度高,能够解决普通架构运维平台无法快速解决的问题,满足用户的需求。同时,平台没有因为高度灵活而具有较高的使用门槛,反而因为 AI 技术的高度融合,反而能让用户快速上手;因为良好的持续升级与沟通分享机制,使得用户能够更好的利用他人的既有成果,举一反三,支撑运维应用创新,实现运维平台真正的智能化、自动化。

参考文献:

[1] 赵磊磊,张黎,代蕊华.智慧校园的智能升级:基于人工智能

的智慧校园[J].现代教育技术,2020,30(11):26-32.

[2] 刘诣,胡晓笋,刘莲花.基于“边缘智能计算”的智慧校园设计[J].现代教育技术,2021,31(2):81-87.

[3] Satyanarayanan M. The emergence of edge computing [J]. Computer, 2017, 50(1):30-39.

[4] 施巍松,张星洲,王一帆,等.边缘计算:现状与展望[J].计算机研究与发展,2019,(1):69-89.

[5] Shi Weisong, Sun Hui, Cao Jie, et al. Edge computing——An emerging computing model for the Internet of everything era [J]. Journal of Computer Research and Development, 2017,54(5):907-924.

[6] 周卡达.数据中心一体化智能运维管理平台建设研究[J].邮政研究,2020(3):25-27.

[7] 程少良.数据中心智能运维管理平台的建设研究[J].计算机产品与流通,2019(10):127.

[8] 万涵.智能化运维管理平台的规划设计探讨[J].通讯世界,2019(6):131-133.

[9] 管东升,李俊安.信息化大运维监控管理平台的方案探讨[J].信息系统工程,2013(4):113-117.

(上接第 112 页)

3.3 技术优势

修复能力强:Hybrid App 的技术优势在于修复能力强,这也就是我们为什么选择这种技术的理由。避免了在开发过程中因编写错误导致的一系列问题,且编码时大量运用已有且准确的模版来完成程序,能够在极大程度上避免出现开发失误的情况,省时省力。

输出形式丰富:DCloud 支持多种形式的开发,很大程度上降低不久的将来 App 形式改革对本项目带来的冲击,确保应用的方便快捷的同时加大了项目的风险承受能力。

灵活的推送机制:结合 App 中的标签设置,对不同特性的用户进行不同的推送;通过定时推送功能,达到全程自动化推送的效果;支持离线 App 上线后第一时间推送以及推送失败后的再次推送;支持双向推送 IM 功能。

强大的统计管理:项目数据库采用华为云 GaussDB 数据库,保证了用户数据的安全性、稳定性。同时具有较高的可查性,后台可立即查看用户的活动数据。

4 结语

本文设计了一款智能停车系统 App,从其功能设计和技术

创新方面做了详细介绍。本款 App 可高度适应汽车消费快速增长的需要,为打造城市停车场建设,完善城市停车场合理利用制度奠定坚实基础。通过对收集数据的分析智能化为用户推荐最优车位预定,大幅度缩减了用户寻找车位的时间,缓解交通压力,更为有效地利用公共资源。

参考文献:

[1] 朱全胜.安全防范报警监控系统设计方案[J].安防科技,2009,(11):42-44.

[2] 郭亮,肖勇,王贻生.红外对射报警系统的设计与实现[J].自动化仪表,2017,(05).

[3] 屈勇斌.基于云计算的数据存储技术研究[J].信息记录材料,2021,(04):202-203.

[4] 刘北水,高锐,李丹.数据存储加密技术研究[J].电子产品可靠性与环境试验,2020,(04).

[5] 王冬,邱育桥.基于无线传感网络的运动车辆定位技术研究[J].物联网技术,2016,(03).

[6] 金欢.基于无线传感网络的城市智能交通车辆定位技术[J].数字技术与应用,2016,(09).