

基于虚拟现实技术的网络运维可视化 系统设计与实现

康卿彬, 张卫同, 贾舵, 郭嘉淞

(66389 部队)

【摘要】针对传统的机房网络运维系统不够直观、系统运行管理过程中存在安全隐患、不易快速排障等问题, 对使用较多的虚拟现实技术在网络运维方面的应用进行了研究和探讨。对运维可视化系统的整体架构、监控系统的整合、设备管理和维护功能进行了设计, 采用虚拟现实技术在3D环境中构建机房环境、资源、设备和监控管理信息的网络运维可视化管理平台, 管理人员可以直观的快速掌握设备的运行状态及参数性能指标、业务运行状况、资产容量等信息, 阐明了网络运维可视化系统的设计思路和架构, 提高了机房网络运维的管理效率。

【关键词】虚拟现实; 信息通信; 可视化; 网络运维; 机房

中图分类号: TU17

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.12.041

Design and Implementation of Network Operation and Maintenance Visualization System Based on Virtual Reality Technology

KANG Qing-bin, ZHANG Wei-tong, JIA Duo, GUO Jia-song

(Troops 66389)

【Abstract】In view of the traditional computer room network operation and maintenance system is not intuitive, there are security risks in the process of system operation and management, it is not easy to quickly remove obstacles and other problems, this paper studies and discusses the application of virtual reality technology which is widely used in network operation and maintenance. It designs the overall structure of the operation and maintenance visualization system, the integration of monitoring system, equipment management and maintenance functions, and uses virtual reality technology to build a visual network operation and maintenance management platform of the computer room environment, resources, equipment and monitoring management information in a 3D environment. The manager can intuitively and quickly grasp the operation state of the equipment, parameter performance indicators, the operation condition, the asset capacity and so on, clarify the design thought and architecture of the network operation and maintenance visualization system, improve the management efficiency of the network operation and maintenance of the computer room.

【Keywords】virtual reality; information communication; visualization; network operation and maintenance; computer room

1 引言

通信网络作为现代社会的传导神经,其高效运维和稳定运行是社会各领域正常运转的重要保证。深入研究通信网络运维的信息化、智能化技术,尤其是虚拟现实技术在通信设备设施安全稳定运行方面的应用,对机房设备的实时监控、统一管理和稳定可靠运行有重要意义。

2 现有信息通信网络运维模式及弊端

当前,各类传输和网络系统的网管软件(包括集中网管)关注的焦点主要集中在系统内部的业务配置和状态监管等方面,对机房整体的维护操作及优化改善关注较少。缺乏能够实现监控数据整合、可

视化监管等功能的统一的运维可视化系统,在网络维护的易用性、人机交互的友好性等方面有待进一步提升,主要存在如下问题。

1) 缺乏监控全景视图

监控展示缺乏从具体业务到信息通信基础设施的全景视图,各管理层级对整体业务链和相关设备的完整分析,能够看到的监控对象和内容有限,对系统整体的分析掌握不够全面。

2) 缺乏业务关联分析

各个系统相对独立,在某一节点出现问题时,不能快速判断故障根源,无法实现系统间的可视化监控分析和处理,从而导致故障点所影响的相关系统无法精确定位。

3) 缺乏资产全面管控

系统层与物理层监控不能很好关联,当某一层出现故障报警时,既不能快速定位其影响的相关系统又不能直观判断故障硬件设备。

3 构建可视化网络运维管理系统的主要需求

3.1 整体环境可视化

需要将机房的结构布局、基础设施设备,通过3D建模与各通信监控管理系统集成,构建可视化平台,系统展示通信设备参数状态等信息,同时,有机融合机房电力、安防等动环监控系统,展示空调、UPS、烟感等设备的监控告警信息。从而实现楼层级到端口级的多层级浏览和操作。

3.2 布局管控灵活化

系统平台需要支持多种场景资源按需求灵活自由添加,同时也能够实现多中心远程管理。需要提供其他可视化工具建立的模型通过接口导入,网络运维人员区分权限对系统模型库进行管理。所有设备监控数据通过支持多种协议的标准接口在系统中加以推送并立体显示。

3.3 业务处理直观化

设备的定位、配置信息以及链路和端口状态,包括异常情况都需要在系统中直观展示。对机房的环境、安防、网管和应用监控,系统提供统一的监控管理以及历史数据报表统计与分析,也可将所有设备的告警信息异常情况集中展示,同时保存历史数据记录。系统应该通过提示、报错等方式对设备的上架/下架、迁出/迁入、维修、盘点等日常运维机制进行规范。

4 构建可视化网络运维管理系统的基本思考

结合需求分析,构建一个基于虚拟3D技术的可视化管理系统,主要实现机房可视化、信息通信架构可视化,并预留第三方系统集成接口。

4.1 机房可视化

通过3D立体形式构建展现机房所在建筑布局、设备端口及链路等要素,实现设备、链路以及各种业务网络的可视化管理。以机柜为单位对各机柜的容

量、动力和配线等信息进行统计和展示,并集成综合网管和日志监控等系统,从而实现对设备性能、故障告警的实时监控^[1]。

4.1.1 环境可视化

依据建筑设计图和机房布局,通过虚拟仿真技术,将楼层结构、信通机房以及附属的各类设施设备等整体建模立体仿真,构造具有直观场景展示的可视化系统,同时提供与实际相符的可视化运维管理环境和友好访问界面。包括:楼层结构、机房结构等建筑3D可视化;机柜级设备3D可视化、机架式服务器、网络设备等机柜内设备3D可视化;设备面板和端口以及各种强弱电线电缆等的3D可视化。

4.1.2 资产可视化

采取多种形式将设备的配置信息导入可视化系统,相关设备和配置信息可以相互反向查询,实现资产配置可视化。一是系统支持在3D环境中通过操作人机交互设备完成对设备或端口配置信息的查询与管理。二是通过在查询模块中输入机柜或设备的模糊查询条件,系统对相关机柜或设备拉单列表实现其搜索和定位。设备的模糊查询条件设置包括所有资产的信息属性类别。三是当设备因为维护升级等原因调整布局位置发生变化时,在系统中自动变更设备物理位置实现设备的位置跟踪。

4.1.3 配线可视化

通过配置管理数据库等方式将设备的所有连接信息导入系统,实现设备端口和链路信息的可视化交互反向查询。可查看包括设备端口和配线连接信息在内的所有设备和网络链路,同时可视化系统支持线路拖拽配置等维护操作,能够直观展现配线架和设备端口占用情况并实现信息查询,包括配线布线等全链路的查询和展示,从而实现设备端口物理连接和系统链路管理。

4.1.4 监控可视化

机房中的网管、主机、动力和容量等多个监控系统同步运行,互相依存,确保机房的各项指标符合标准。但是各监控子系统独立运转,在某一故障发生时操作维护较繁杂,不利于数据综合处理分析。统一的可视化管理平台中,各类监控数据以柱状图、折线图或图表等形式通过图层叠加的方式对多个监控子系统整合集成显示,实时展示所有设备的运行

状态,有效综合各方面的告警情况加以分析处理,极大提升了排障效率。

4.2 信息通信架构可视化

在层次模型的基础上,根据应用全景视图,生成各应用系统和信息通信设备间的逻辑管理视图,可以直观显示信息通信组件与设备的一一对应关系以及信息通信组件配置信息之间的关联关系,从而形成一个交互式动态监控的信息通信逻辑宇宙。

4.2.1 业务交互可视化

通过分析业务交互流程,整理应用系统对应的信息服务提供路径,以及维持应用系统业务运行系统模块接口,生成应用系统业务的交互全景图,识别在全景图中不同路径上的核心业务系统,分析各系统间的关系以及相互影响,形成框架,进而绘制成最上层的业务交互逻辑关系视图。

当业务交互出现问题时,业务交互视图能够直观展现系统间的业务调用路径以及故障应用系统模块,能够跨系统、跨模块,自下而上的定位或圈定潜在影响范围和业务交互类型。视图不但可以通过平台人工编辑,也支持后台数据驱动自动生成,既可以展示整个系统全景,又能根据实际需要,选择单个应用系统展示,从而实现个性化业务交互视图,简单拖拽即可实现视图对象、布局和样式的更新^[2]。

4.2.2 系统架构可视化

可视化系统在构造跨系统应用监控全景图的同时,可以基于应用系统本身的逻辑技术结构以及数据设计对应用系统进行解构,梳理其应用组件及组件间的依存关系,实现组件间的相互关系以及数据交互的可视化,可以针对一个或几个应用系统实现重点分析^[3]。

解析重要应用系统的组件、模块等信息,通过分析系统管理数据,生成能够描述应用系统的逻辑架构、模块划分、运行架构等的应用架构视图,实现对关键应用的可视化、精准化管理。以应用为单位,自顶向下梳理应用系统所依赖的各级信息通信组件,以及组件间的逻辑关系,生成通信组件可视化管理视图。视图可以直观呈现组件与其所影响的应用系统的线性关系。基于应用系统的部署架构,并依照负载均衡扩展机制,完成软件和系统平台的立体建模^[4]。

4.2.3 基础设施可视化

系统平台构造是以机房设施和各类信息通信设备为底层基础的。需要从物理和逻辑两个层面对基础设施设备进行建模,可视化系统对相关设备的类别和位置信息如实描述,与机房消防、动力等基础环境要素共同构成机房管理全方位三维立体视图,生成系统物理模型。在逻辑关系层面,按照逻辑分类生成数据、存储、业务、网络等不同类型的资源池,根据资源分配的需要,构成与上层系统平台的依赖影响关系,从而生成可用性分析和容量规划的基础,搭建逻辑组件与物理设备之间的桥梁,通过逻辑组件直观定位其所依赖的物理设备信息和环境信息等。

4.2.4 监控数据可视化

从各应用系统中划分出运维分析的系统边界,解析应用系统的相关支撑组件以及它支持的第三方接口。最终辐射到设备、系统平台等信息通信基础架构,形成以应用组件为分析对象的FTA(Fault Tree Analysis)分析树。当系统发生故障时,形成连续传导,最终确定的故障定位路径。

主要针对告警事件、监控指标进行可视化定制,保存监控历史数据供性能曲线图等统计类形式展现以及历史告警事件的查询。可视化系统有效集成网管系统、各类监控系统,有效集中展示各系统的告警事件^[5],改变各种数据系统相互独立、缺乏关联分析的困境,建立统一的数据信息界面,实现了监控信息可视化集成展示。

参考文献

- [1] 尹芳,涂刚军,林建连.基于BIM技术的传输汇聚机房可视化管理[J].邮电设计技术,2018(1):86-88.
- [2] 陈长流,寇巍巍,叶帅华,顾大雍.BIM技术在互联网数据中心工程中的应用实践[J].工程质量,2019,37(3):83-89.
- [3] 赵泓,丘扬.一种用于调度自动化机房运维的可视化交互技术[J].电子设计工程,2020(4):189-193.
- [4] 徐春雷,官国飞,宋庆武.机房监控系统的可视化技术应用[J].产业与科技论坛,2015,14(6):65-66.
- [5] 茹军,徐浩.构建3D机房运维可视化系统[J].信息化建设,2020(6):62-63.