

# 数据中心三维运行平台<sup>①</sup>

王蕾<sup>1,2</sup>, 廉东本<sup>2</sup>, 王俊霖<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(中国科学院大学, 北京 100049)

<sup>2</sup>(中国科学院 沈阳计算技术研究所, 沈阳 110168)

<sup>3</sup>(大连理工大学, 大连 116024)

**摘要:** 三维运行平台主要为实现一个面向中小型数据中心的简单易用的管理系统来协助数据中心管理人员实现对数据中心的集中管理。用户在通过相关的授权认证后进入平台系统, 完成对平台的通用功能的操作, 具体包括可视化管理和可视化展示两个部分, 可视化管理实现综合查询、系统监视、日志管理等内容, 可视化展示借助 Unity3D 引擎, 实现数据中心相关场景和模型的还原和实时数据三维展示。经过测试, 该平台的使用极大地提高了开发效率和平台可维护性, 整个平台也很好的体现出三维可视化协作管理的好处, 节约数据中心的管理成本和提高管理效率, 降低潜在风险威胁。

**关键词:** 三维运行平台; 数据中心; Unity3D; 虚拟现实; 三维可视化技术

## Data Center 3D Operation Platform

WANG Lei<sup>1,2</sup>, LIAN Dong-Ben<sup>2</sup>, WANG Jun-Lin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

<sup>2</sup>(Shenyang Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110168, China)

<sup>3</sup>(Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

**Abstract:** 3D operation platform is mainly for the realization of a simple and easy management system for small and medium-sized data center to assist the data center manager for achieving centralized management of the data center. The user enters the platform system after the relevant authorization authentication, completes the operation of the common functions of the platform, including visual management and visual display. Visual management has features such as comprehensive inquiry, system monitoring, log management, etc. Visual display uses Unity3D engine to realize the data center on related 3D scene and model reduction and real-time data display. The test result shows that the use of the data center 3D visualization service platform greatly increases the development efficiency and maintainability, the platform also reflects the benefits of 3D visualization collaboration management, saves data center management costs and improves efficiency, reduces the risk of potential threats.

**Key words:** 3D operation platform; data center; Unity3D; virtual reality; 3D visualization technology

伴随云计算、物联网等服务不断兴起, 数据在复杂度和数量上以指数方式增长, 数据开始从简单的处理对象转变为一种基础性资源, 越来越多的企业开始关注自身数据中心, 如何更好地管理和利用数据成为关注点, 相关数据中心运行平台如何高效智能的帮助管理人员实现对数据中心管理成为人们的追求目标。

## 1 数据中心三维运行平台介绍

大数据时代的到来, 促使数据中心得到更大发展, 为对大规模集中式数据中心实现更加有效的管理, 先后创建了很多面向数据中心的三维可视化管理系统, 但它们大多由大型数据中心定制, 成本较高, 重复使用性较差, 所以创建一个面向中小型数据中心的简单

① 基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2012ZX07505004)

收稿时间: 2016-06-23; 收到修改稿时间: 2016-08-08 [doi: 10.15888/j.cnki.csa.005660]

易用的三维运行平台以灵活的根据用户的需求实现对数据中心的管理显得尤为必要<sup>[1]</sup>。

数据中心三维运行平台借助软件设计中的模块化思想, 将整个平台分为三个部分: 系统管理、运行管理和 License 验证。用户注册获取权限, 通过 License 认证登录平台, 进而对平台中运行的应用进行管理。平台可以帮助用户对具体应用的相关资源进行统一查看管理, 在根据实际数据中心场景模拟出来的 3D 场景中进行漫游查看各个机房运行情况, 可以通过监控信息、报警信息以及空间统计、机位统计和 U 高统计等内容形成日志统计信息, 便于对机房可能出现的故障和隐患进行及时排查。总之, 数据中心三维运行平台可以更合理有效的协作管理人员实现对数据中心的集中管理。

## 2 相关技术介绍

### 2.1 NGUI 技术

Unity3D 是目前比较成熟的一款综合图形化三维引擎, 借助整合丰富的开发资源和功能强大的类库, 以及一些实用插件的使用, 可以很好降低相关软件开发难度并提高开发效率<sup>[2]</sup>。在众多插件中, 最被推崇和使用频率较高的是 NGUI 插件。一般使用 Unity3D 自带的 UI 系统制作在游戏场景常用的图片按钮、文本标签和复选框等控件时, 必须在脚本中编写能控制该控件的 OnGUI 方法, 在运行中该方法每帧都可能要调用一次以上, 并且检查控件的相关效果需要运行后通过 Unity3D 工作窗口中的游戏视图区域查看, 总体来看很不方便。而 NGUI 插件引入到 Unity3D 后, 提供类似在游戏世界中的摄像机一直照到的一个平面上去绘制自己的 UI 的效果。为其提供添加碰撞、增加界面的像素效果, 创建面板、界面和控件等功能。以控件为例, NGUI 可以将控件都转变为游戏对象, 提供在游戏对象上进行的操作都可以用于 NGUI 创建的控件上, 譬如在场景中的任意位置拖放和旋转, 在控件上绑定实现相关功能的脚本等。但需要注意每次新建一个工程都需要重新导入一次 NGUI, 才可以使用该插件的功能。总之, NGUI 插件的使用极大提高了程序开发效率和界面的美观性。

### 2.2 AssetBundle 技术

用户在使用运行平台进入数据中心虚拟场景之前由于要加载大量的场景和模型等资源, 往往需要等待,

若时间过长势必会影响用户体验, 此时就需要考虑动态加载, 为此, Unity3D 引擎引入了 AssetBundle 技术。

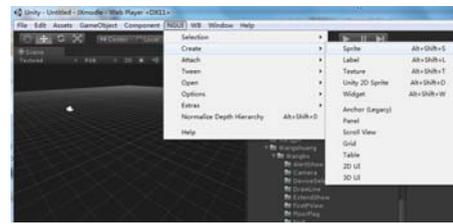


图 1 NGUI 插件

AssetBundle 是 Unity3D 引擎提供的一种可以存储任意一种 Unity3D 引擎能够识别资源的存储资源的文件格式。开发人员可以先将可能使用的资源打包压缩并上传到服务器上, 待需要时根据实际需求有选择性的下载, 再通过加载模块将其动态加载。若某个资源被多个资源所引用, 可以通过建立 AssetBundle 文件间的依赖关系来达到减小最终 AssetBundle 文件大小的目的。

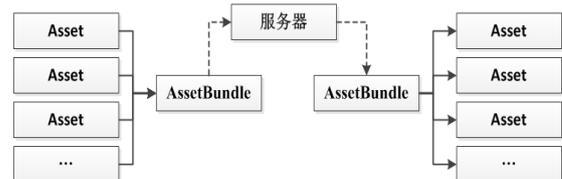


图 2 AssetBundle 的工作流程图

## 3 数据中心三维运行平台设计

数据中心三维运行平台主要分为系统管理、运行管理、License 认证三大模块, 具体内容如图 3 所示。

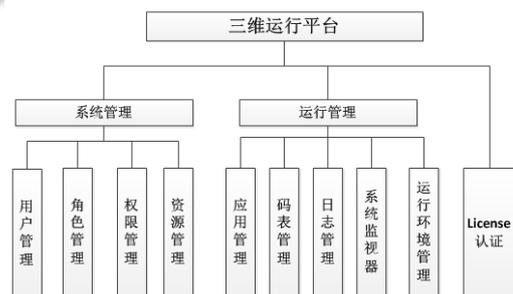


图 3 数据中心三维运行平台系统功能图

### 3.1 License 认证

为了避免未注册的人员使用平台的相关的功能, 更好的维护软件的版权, 使用 License 认证机制对运行平台运行进行限制。用户首先要在购买时提供个人信

息以及可以唯一标识所使用计算机的相关硬件信息,例如网卡号,硬盘序列号等来进行注册,并将相关信息存到服务器端的数据库内.在运行平台真正启动之前,认证模块和服务器端建立连接,只有运行平台使用账户提供的信息和服务器上记录的授权信息相一致时,表明已经注册获得相关的使用权限,并在规定的有效期内,才完成认证检查.服务器再将认证和授权信息的验证结果返回相应的响应给运行平台,若认证通过则启动运行平台,否则运行平台只在规定的时间内拥有试用版的简单功能,从而实现一机一码.

### 3.2 系统管理

把运行平台中对某一个具体资源的某一个操作定义为一个权限,如“门禁信息”、“温湿度信息”和“管理用户”等都设置为权限,并且将具体的场景信息作为限定,在定义权限时,将其加进去,如“数据中心 A 座 1 楼 D1 机房门禁信息查询”、“数据中心 B 座楼层管道信息查询”.在规定完所有的权限之后,对平台可能进行访问的用户划分为一系列的角色,并把权限赋给各个角色,每个权限可以赋给多个角色,每个角色可分配多个权限,这样只有在获得相关权限的用户登陆之后,才可以加载对应的场景并对其中的资源进行相关操作<sup>[4]</sup>.

### 3.3 运行管理

运行管理是运行平台的核心模块,主要包括应用管理、码表管理、日志管理、系统监视器和运行环境管理等内容.其中,应用管理是指管理系统中不同的应用,在需要时可以对运行平台中正在运行的应用进行切换.码表管理对全部功能所涉及的码表全集进行维护,其中包括具体应用的码表和内核中通用的码表.日志管理记录用户登录和退出及其对运行平台进行的各种操作信息并将信息格式化,根据日志等级记录到日志文件中,借此来追踪记录运行平台的运行情况.系统监视器监视运行时客户机的各项运行数据,例如 CPU 和内存占有率等.运行环境管理实现对正在运行的应用的业务应用属性和具体的渲染参数的模式等内容进行修改,优化运行效果.

## 4 三维运行平台的相关功能实现

数据中心三维运行平台的具体功能是实现三维可视化管理与三维可视化展示功能的统一.

### 4.1 数据接口实现

数据完成交互过程需要设计相关数据接口,获取传来的相关信息,为 Unity3D 提供数据支持.数据接口包括三个方面:系统管理接口、资源配置接口、服务代理接口.系统管理接口用于获取用户的增删改查及用户的角色和权限分配信息,传递的配置参数包括用户认证、用户授权和登录等信息.在运行平台启动之后,通过资源配置接口可以获取用户的配置信息,进而设置类似于菜单、按钮等资源的层级、样式、位置,从而生成最终的功能资源.服务器代理接口处理外部系统集成,传递的配置参数包括服务器路径、存储位置等.

### 4.2 Web 与 Unity3D 交互

为方便对 Unity3D 展示的三维场景进行相关操作实现对数据查询等工作,就要使用相关技术完成 Web 和 Unity3D 的交互.首先 Unity3D 向网页传送请求,网页处理请求并对数据库实现相关操作,将处理的结果传回 Unity3D.以空调信息为例,前端与 Unity3D 端接口为 webAirData()、unityAirData().相关的代码如下:

```
function webAirData(unityString){
    //前端页面用 js 函数控制 unity3D 内部的物体,并
    传递给定的参数
    u.getUnity().SendMessage(objectName,functionName,
    stringName);
    .....
}
public void unityAirData(string receivestr){
    //调用包含在前端网页中名为 webAirData 的
    JavaScript 函数,并传递给定的参数
    Application.ExternalCall("webAirData",
    objectname);
    .....
}
```

### 4.3 Unity3D 端与第三方数据服务器通信

运行平台借助三维可视化技术将数据中心的内部场景和数据实时直观显示,为了完成该功能就需要实现运行平台与第三方的数据服务器实时通信,获得数据中心运行的实况信息(包括门禁、空调、温湿度、U 高,监控等),真正实现所见即所得.这个过程需要通过向外部的第三方数据服务器提供 Webservice 接口来实现,实现过程如图 4.



图 4 Unity3D 端与第三方数据服务器通信

#### 4.4 三维可视化展示

Unity3D 端用于实现三维展示, 通过安装 Unity3D 插件, 在浏览器中运行 Web Player 应用加载具体应用的场景和模型信息, 其中场景信息主要包括园区场景、楼层场景和机房场景, 每个场景下还会根据不同的应用划分为不同的子场景, 模型信息除了数据中心的机柜、服务器等基本配置外, 还包括空调, 监控, 门禁和温湿度感应器等辅助设备<sup>[5]</sup>。用户登录成功后, 可以进行场景漫游和第一人称视角巡视, 检视数据中心机房的运行状况, 可以通过键入检索条件实现具体设备的查找, 可以进入某个机房并点击具体设备, 通过弹出的信息框查看该设备的具体信息, 这些信息是通过数据接口通信获取的数据中心的实时信息。此外, 当数据中心出现异常情况时, 会发出报警信息并给出提示, 帮助管理人员第一时间发现警情, 给出解决方案, 减少可能出现的损失<sup>[6]</sup>。

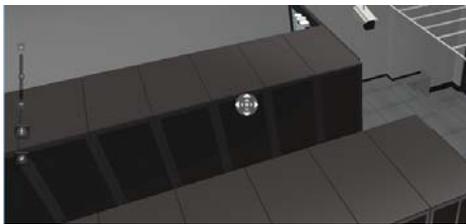


图 5 三维可视化展示效果图

### 5 数据中心运行平台的运行效果

运行平台借助三维可视化的技术运行应用, 动态加载资源, 实现身份认证、综合查询、系统监视、日

志管理、报警信息提示等功能, 帮助管理人员实时监控维护数据中心的运行情况, 协助其日常管理工作。运行平台的运行效果如图 6 所示。

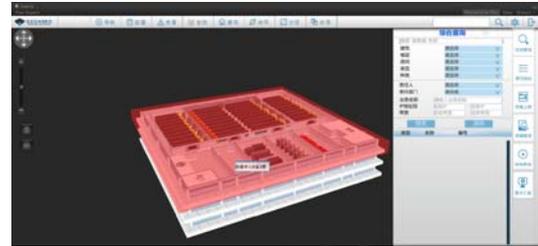


图 6 三维运行平台效果图

### 6 结语

随着国家发布“互联网+”战略, 我国正式开启互联网大数据时代, 海量数据的涌现发起对数据中心的全新挑战, 使其维护难度和成本与日俱增, 三维运行平台提供了丰富实用的功能, 极大的提高数据中心管理人员的工作效率, 保证数据中心高效安全的运转。

#### 参考文献

- 1 陆永芳. 数据中心三维可视化呈现技术的研究与实现[硕士学位论文]. 北京: 北京邮电大学, 2013.
- 2 李晓京, 马进, 惠锋, 张利利, 李仁义. Unity3D 与数据库通信方法的研究. 计算机技术与发展, 2014, 7(3): 229-232.
- 3 史卓, 李望. 探究数据中心三维可视化呈现技术的研究和实现. 电子技术与软件工程, 2015, 15(22): 189-189.
- 4 张芯瑜. 面向室内定位的三维场景数据组织与管理[硕士学位论文]. 成都: 成都理工大学, 2014.
- 5 龚昊. 数据中心三维可视化管理软件的设计与实现[硕士学位论文]. 北京: 北京邮电大学, 2012.
- 6 王振勇. 数据中心三维监控系统的设计与实现[硕士学位论文]. 秦皇岛: 燕山大学, 2012.