

基于 Cloud VR 的数据可视化研究

Research on Data Visualization Based on Cloud VR

褚卫艳(中国联通网络技术研究院,北京 100048)

Chu Weiyan(China Unicom Network Technology Research Institute, Beijing 100048, China)

摘要:

现有的数据可视化工具提供直观的数据分析方式,VR在显示复杂数据方面提供了更好的方式,VR在数据可视化中突出数据流中更为精细的细节,使用户能够从完全不同角度来观察数据。目前,VR用户体验不够流畅,用户消费成本较高,通过云端渲染的 Cloud VR 可以很好地解决当前数据可视化的问题。

关键词:

Cloud VR; 5G; 云渲染; 智慧城市; 可视化

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2020.12.011

文章编号: 1007-3043(2020)12-0046-04

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

The existing data visualization tools provide an intuitive way of data analysis, VR provides a better way to display complex data, VR highlights more detailed data flow in data visualization, it enables users to observe data from a completely different perspective. At present, the experience of VR is not smooth enough, and the user's consumption cost is high. Cloud VR rendered in the cloud can solve the problems during data visualization.

Keywords:

Cloud VR; 5G; Cloud rendering; Smart city; Visualization

引用格式: 褚卫艳. 基于 Cloud VR 的数据可视化研究[J]. 邮电设计技术, 2020(12): 46-49.

1 概述

目前 VR 在垂直行业的应用有了突飞猛进的发展,随着 5G 网络的建设,VR 的发展进入了关键期。特别是增强移动宽带的发展,推动 VR 应用的快速落地。VR 与可视化技术应用-虚拟城市是综合地运用 GIS、遥感、遥测、网络、多媒体及虚拟仿真等技术,对城市内的基础设施、功能机制进行自动采集、动态监测管理和辅助决策的数字化城市,是智慧城市建设的保障。

随着 5G 网络的商用,5G 网络高速率、低时延的优势将大大提高 Cloud VR 用户体验。

5G Cloud VR 需要良好的生态,生态圈各方协同合作,有利于产业发展,虚拟现实技术将成为数字时代的杀手锏应用。数据可视化工具可以帮助分析人员直观的看出业务的发展趋势以及存在的问题,但是目前无法呈现复杂分析结果,Cloud VR 可以深入挖掘数据,能够清楚地展示数千个数据点的详细情况,并提供沉浸式和交互式的数据分析方式。

1.1 可视化面临的挑战

可视化技术包括空间数据的可视化和非空间数据的可视化,空间数据的可视化技术显示的对象涉及

收稿日期: 2020-10-16

标量、矢量和张量等不同类别的空间数据;而非空间可视化技术,显示的对象主要是多维的标量数据。

虽然数据可视化展示技术日益成熟,但在高速图像变换方面仍面临挑战,数据分析人员可以观察数据,但无法对数据强度变化做出分析。

目前可视化速度较低,对性能要求不高,动态可视化对性能要求较高。可感知的交互的扩展性也将面临较大挑战,从数据库中查询大规模数据将带来高延时,降低交互体验。在大数据可视化中,大规模数据以及高维数据展示较难。因此,Cloud VR是VR在可视化领域走向普及的必然选择。

1.2 Cloud VR

实时仿真是VR技术的核心内容,主要是对真实环境进行三维建模,重点在于“实时”,在多个垂直领域都有一定的应用。

目前体验较好的VR多是PC VR终端设备,需要用户购买昂贵主机或者高端PC,大大提高了VR的使用门槛。

Cloud VR将云计算技术引入VR业务中,借助高速稳定的5G网络,使内容经过编码压缩后传输到终端。Cloud VR流程如图1所示。

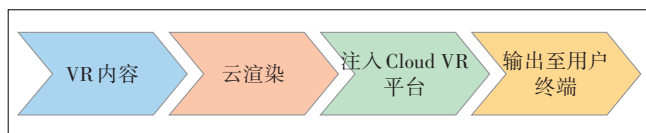


图1 Cloud VR流程图

为了保证云渲染业务的QoS,可构建边缘计算,边缘计算可以很好地降低传输距离带来的时延;利用边缘计算服务集群大的CPU、GPU计算能力,构建靠近用户的VR云渲染。

VR终端设备功能包括终端显示屏幕,用于将服务器端输出的图像进行显示,使用户可以观看;传感器,用于即时获取头戴式显示设备的位置信息和朝向信息,进行头部运动和眼睛方向的跟踪。

云渲染系统的流程为:从传感器中获取头戴式显示器设备的位置信息和朝向信息进行头部跟踪,并将坐标和旋转信息反馈至应用程序;应用程序通过云渲染模块对反馈的信息进行处理,设置坐标矩阵,将处理过的图像通过头戴式显示设备的硬件抽象层传输给VR设备,用户通过双眼看到反馈后更新的画面,还能够通过侦测用户眼睛的活动来完成通过眨眼控制的动作。

2 Cloud VR可视化解决方案

Cloud VR可视化解决方案架构共分4层:VR技术与可视化、云平台、网络层、终端,Cloud VR可视化解决方案架构如图2所示。

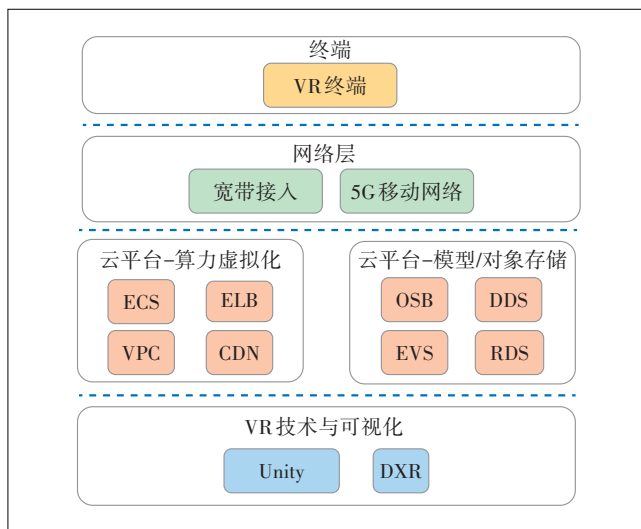


图2 Cloud VR可视化解决方案

a) VR技术与可视化:基于Unity平台和DXR可视化工具,生产VR可视化内容,向VR业务专用系统提供特定指标要求的高质量内容,实现VR内容的快速引入和聚合。

b) 云平台:业务场景为大数据量、强交互类VR业务,云平台需要新建VR业务专用系统,比如:云渲染平台、边缘计算平台等,来显示VR内容的正常生产和发放。

c) 网络层:用户可通过家庭宽带接入,也可通过5G移动网络接入,为Cloud VR提供大带宽、低时延的稳定传输。

d) 终端:负责Cloud VR业务接入、内容呈现以及用户鉴权等工作。为了能让用户获得流畅的业务体验,终端需要支持异步渲染技术。

3 Cloud VR关键技术

目前大部分VR可视化应用都是基于Unity3D环境开发的,本文研究基于DXR(Data visualization for eXtend Reality)的一个开源的VR可视化构建工具。

3.1 VR技术与可视化

a) Unity。Cloud VR平台基于Unity技术,开发者通过Unity平台,集成HVR SDK,搭建本地开发平台,

开发数据可视化应用。

b) DXR:沉浸式可视化工具。DXR 是虚拟现实场景中数据展示的开源工具,可通过它实现大数据在 3D

图表中的展示。DXR 支持多种展示样式,样式配置支持 JSON 数据格式,如图 3 所示。

DXR 中的可视化是由 GameObject 预制体 Pre-prefab

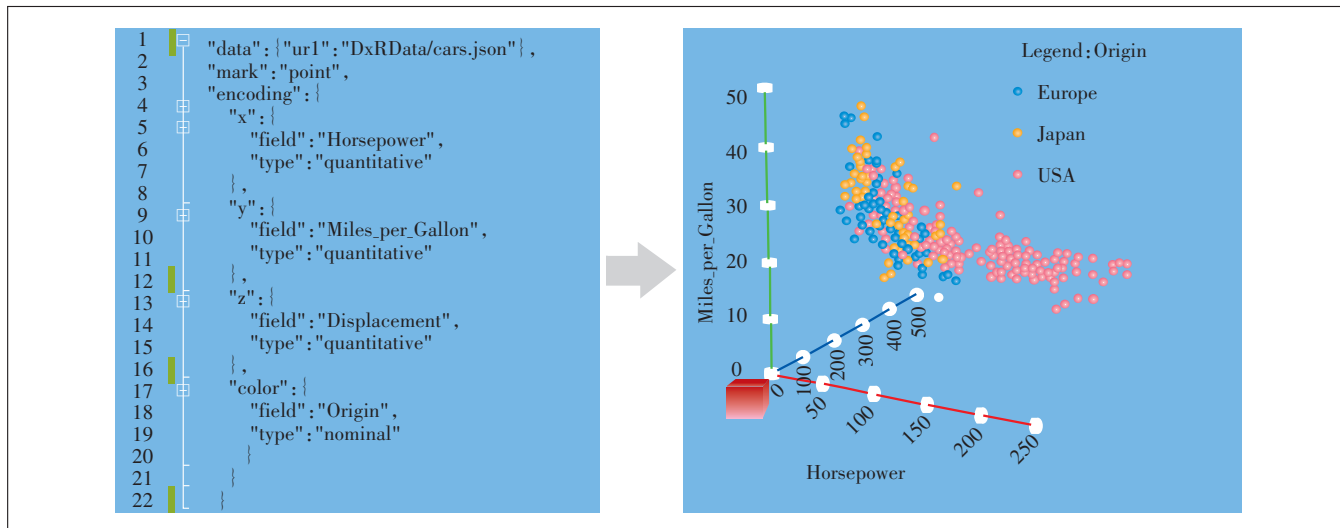


图3 DXR 数据配置格式示意图

fab 表示的,它可以被添加到 Unity 场景中,并可以进行编辑。Pre-prefab 从文档 vis-specs 读取可视化映射。

DXR 的构成流程如图 4 所示。

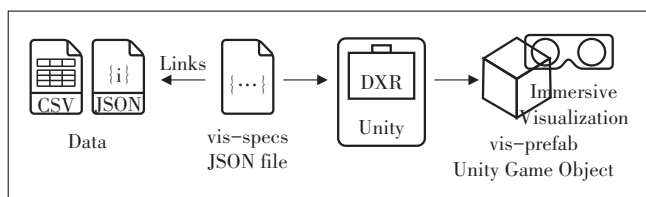


图4 DXR 流程图

DXR 采用分层开发策略,对于不同层次的开发人员,提供了不同的使用方法。非编程人员可以通过简单的预制件拖拽和文档绑定,并通过 GUI 进行属性映射得到一个可视化结果;有一定经验的开发者可以通过脚本添加更细节的映射关系,并可以自定义标记预制件;进阶开发者可以通过派生类为 marks 类添加更多自定义属性和更复杂的表现样式。

3.2 VR 云渲染

Cloud VR 的主要过程在于渲染。渲染是把几何图元描述成图形或图像,具体就是根据光学原理的光照模型计算物体可见面投影到观察者眼中的光亮度大小和色彩,并把它转换成适合显示设备的颜色值,从而确定投影画面上每一像素的颜色和光照效果,最终生成具有真实感的图像。真实感图像根据物体表

面的材料性质、表面向视线方向辐射的光能计算得来,计算复杂,计算量很大。VR 云渲染核心模块如图 5 所示。

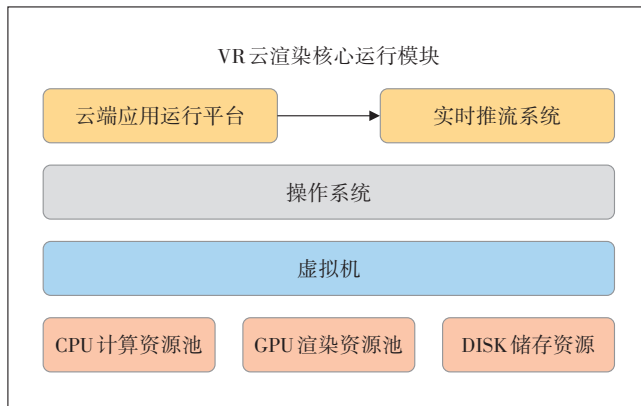


图5 VR 云渲染核心模块图

VR 云渲染技术是一种以云计算和网络串流技术为基础的云应用,它将三维可视化应用放在云端服务器运行,并将渲染结果(视频流+音频流)压缩,通过网络传输给用户,在用户终端进行解码、显示,同时再将用户操作(控制流)传输回渲染服务器,最终实现用户和虚拟世界的实时互动。VR 云渲染技术应用场景示例如图 6 所示。

高速且低延迟的 5G 将突破云渲染的带宽和延迟瓶颈,解决阻碍 VR 云渲染发展的问题,从而实现 VR



图6 VR云渲染技术应用场景示例图

终端、PC、平板电脑、手机等设备在实时3D渲染画面上的同步。电信运营商依托5G全面部署MEC,中国联通也已在全国开展MEC应用试点。

4 结束语

引入VR技术,数据实现沉浸式、多维度的可视化和交互,Cloud VR解决方案的提出和成熟,使大数据、强交互的可视化展示得以实现。基于Cloud VR的可视化和交互方式比传统三维建模方法展示的尺度和分辨率更好,交互效果更加身临其境。

Cloud VR在VR业务中引入云计算、云渲染技术,实现VR业务内容上云、渲染上云,VR的渲染具有较大的时延,而边缘计算作为5G的重要技术之一,在靠近接入侧的边缘机房部署网关、服务器等,将低时延业务的数据在边缘服务器处理和传输,进而降低时延,有效提高用户体验。

当前Cloud VR平台的建设还处于初级阶段,基于Cloud VR平台的可视化技术需求越来越多,相信随着5G网络的日益完善和成熟,云VR平台建设会逐渐标准化,可视化技术在垂直行业将发挥重要作用,给社会带来巨大的便利和影响。

参考文献:

- [1] 李革. 我国5G移动通信的关键技术与发展趋势[J]. 科技传播, 2016(1): 157-158.
- [2] 李京辉. 基于5G技术的XDR采集建设方案研究[J]. 邮电设计技术, 2019(9): 90-92.
- [3] 张建敏, 谢伟良, 杨峰义. 移动边缘计算及其本地分流方案研究[J]. 电信科学, 2016, 32(7): 132-139.

- [4] SICAT R, LI J, CHOI J, et al. DXR: A Toolkit for Building Immersive Data Visualizations[J]. IEEE transactions on visualization and computer graphics, 2018(2): 45-53.
- [5] 谢冲, 关雪峰, 周炜轩, 等. 基于MAP模型的时空点状大数据可视化方案[J]. 中国图像图形学报, 2019, 24(5): 16-26.
- [6] 吕华章, 陈丹, 王友祥. 边缘云平台架构与应用案例分析[J]. 邮电设计技术, 2019(3): 35-39.
- [7] 吴胜武, 闫国庆. 智慧城市 技术推动和谐[M]. 杭州: 浙大出版社, 2010: 40-51.
- [8] 李尊. 5G网络变化及承载网应对探讨[J]. 移动通信, 2018(4): 25-30.
- [9] 张鸿昌. 基于云的虚拟现实平台的研究与实现[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2015.
- [10] 秦飞, 康绍丽. 融合、演进与创新的5G技术路[J]. 电信网技术, 2013(9): 11-15.
- [11] 王静远, 李超, 熊璋. 以数据为中心的智慧城市研究综述[J]. 计算机研究与发展, 2014, 51(2): 239-259.
- [12] 孙傲冰, 季统凯. 面向智慧城市的大数据开放共享平台及产业生态建设[J]. 大数据, 2016, 2(4): 69-82.
- [13] 陶瑜. 智慧城市大数据云服务平台构建研究[J]. 电脑知识与技术, 2017, 13(12): 243-244.
- [14] 韩超, 梁泉. Google Android SDK开发范例大全[M]. 2版. 北京: 电子工业出版社, 2010: 48-56.
- [15] 中国信息通信研究院. 新型智慧城市发展与实践研究报告[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2018.
- [16] 冀盼, 谢懿德. VR开发实战[M]. 北京: 电子工业出版社, 2017: 30-55.
- [17] 周锡冰. VR新未来[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2018: 22-39.
- [18] 曹扬晨, 朱国胜, 祁小云, 等. 基于5G边缘计算的Cloud VR研究[J]. 信息通信, 2019(10): 1-3.
- [19] 陈麒, 陈步华, 庄一嵘. 基于IPTV Cloud VR的技术研究[J]. 广东通信技术, 2019, 39(4): 11-15.
- [20] 梁雅菁, 黄劲安, 蔡子华. 面向VR业务的5G网络承载方案探讨[J]. 广东通信技术, 2018, 38(6): 70-73.
- [21] 骆润. 面向引入VR的5G网络部署策略[J]. 电信科学, 2019(S1).
- [22] 张郡麟. 5G催化虚拟VR成现实[J]. 数字通信世界, 2019(7).
- [23] 刘鲁军, 彭五四. 基于VR的工程分析数据的交互式可视化研究[J]. 电子工程, 2010(4): 18-21, 25.
- [24] 许长春. 基于VR的矢量场交互式可视化关键技术研究与应用[D]. 上海: 上海交通大学, 2005.

作者简介:

褚卫艳, 工程师, 硕士, 主要从事IT规划系统的开发、大数据挖掘等工作。

