长春工程学院虚拟现实交互技术支撑平台项目

建设内容、功能与需求

1. 项目建设内容

虚拟现实交互技术支撑平台项目内容涵盖以虚拟现实产品开发为中心的高性能计算、大数据、物联网等现代手段的各种交互技术及其硬件支撑平台的搭建。虚拟现实技术中的交互方式将以模块化的形式开发和测试，并力求实现各种交互方式的通用性和可复用性。本项目将虚拟现实技术与各相关专业相结合，将实现各学科间协同、融合创新，为相关科学研究和实践、学校优势特色学科建设与发展提供有力保障和支撑。

1. 项目功能及需求

（一）交互技术开发与测试系统

主要实现以虚拟现实产品为中心的高性能计算、大数据、物联网等领域交互技术的开发与测试。

1. 图形工作站。1台（含每台2个显示器及显示器支架、鼠标键盘）。图形工作站可处理虚拟现实引擎，海量三维模型处理和优化，处理海量数据、科学计算、深度学习、VR产品开发与演示等。要求硬件参数指标至少达到2颗金牌CPU +64G 内存+512G SSD+2T机械硬盘+2块高性能显卡。每台工作站配两个显示器，尺寸不低于25英寸，分辨率达到2560\*1440（2K），支持HDMI，DP，USB扩展/充电接口，IPS面板，旋转升降底座，可视角度达到178°，宽高比：16:9。显示器支架为双屏显示器支架，可升降旋转。配套键盘鼠标。
2. 图形计算服务器。1套。用于数据存储、数据分析、持久高性能计算、动画制作、地理空间数据的 3D 可视化、视频稳像、过滤、马赛克、转码、机器学习、深度学习和人工智能等应用。要求至少2\*英特尔 XEON E5-2650V4 2.2G 12核/24线程CPU; 4\* 32GB R-ECC DDR4 2400MHz 内存；1\* 1TB SSD 2.5寸系统盘；1\*4TB 企业级 SATA 7200转硬盘；4\*英伟达 TESLA 显卡；1+1冗余电源；FAN-0138L4-LLH (Passive cooling GPU)散热系统；双口千兆网卡/1个远程管理口；厂家具有ISO9001国际质量管理体系认证并提供三年免费质保服务。软件系统支持：Microsoft Windows 7 SP1 32/64bit； Microsoft Windows Server 2003 EE 32/64bit；Microsoft Windows Server 2008 32/64bit；ubuntu14.04、cuda8、cudnn5、caffe、torch、tensorflow、theano、digits、NCCL等。
3. 数字眼镜/智能头盔。6套。每套包括专业版头盔1个、手柄2个、激光定位器2个，用于虚拟现实产品交互体验与功能测试。头显要求3.5寸屏幕\*2，单眼分辨率不低于1440\*1600，双眼分辨率不低于2880\*1600，刷新频率不低于90HZ,视场角不低于110°，支持高阻抗耳机，内置麦克风，连接口支持USB-C3.0、DP1.2、蓝牙等，支持SteamVR追踪、G-sensor校正、陀螺仪、距离感测器和瞳距感测器等。
4. 交换机。1台。用于设备互联。要求28个千兆SFP，4个复用的千兆10/100/1000Base-T以太网端口Combo，4个万兆SFP+，单子卡槽位，含1个150W直流电源。
5. 高性能电脑。6台。用于实体展馆系统交互体验。配置参数：Intel i9不低于16核心；内存不低于32G;显卡：Nvidia RTX 2080Ti,独立显存不低于11G；显示器不低于25英寸；配套键盘鼠标。

（二）CAVE系统

CAVE系统又称洞穴式体验系统，是一种基于多通道视景同步技术和立体显示技术的房间式投影可视协同环境，该系统可提供一个房间大小的最小三面或最大六面立方体投影显示空间，供多人参与，所有参与者均完全沉浸在一个被立体投影画面包围的高级虚拟仿真环境中，借助相应虚拟现实交互设备（如数据手套、位置跟踪器、手势识别系统等），从而获得一种身临其境的高分辨率三维立体视听影像和6自由度交互感受。由于投影面几乎能够覆盖用户的所有视野, CAVE系统能提供给使用者一种前所未有的带有震撼性的身临其境的沉浸感受。是一种全新的、高级的、完全沉浸式的数据可视化手段，可以应用于任何具有沉浸感需求的虚拟仿真应用领域，如虚拟设计与制造，虚拟装配，虚拟生物医学工程，地质，航空航天、科学可视化，军事模拟，地形地貌、旅游，建筑视景与城市规划，地震及消防演练仿真等。

要求：围成的场地空间的有效尺寸不低于3.5m\*3.5m\*2.3m(长\*宽\*高)。投影采用正投方式，包括至少“前左右下”四个投影面。系统硬件组成包括：投影系统（投影机、镜头、投影机支架）、显示系统（幕布、图形工作站及显示器、立体眼镜及发射器）、位置跟踪系统（摄像头、标记点、交互设备及配套软件等）、音响系统、手势识别系统及其他（机柜、数据交换服务器等）。另外，配套软件系统能够实现产品与CAVE系统的无缝衔接，能够方便实现软件产品的移植与部署。具体如下。

1. 投影机（4台）

多色（双色或三色）激光光源技术的单片DLP投影机；单机物理分辨率不低于1920x1200，标称最大光通量输出不低于9500ANSI流明；最大全黑全白对比度不低于300,000:1，动态对比度不低于6000:1;采用光学引擎全封装技术，激光光源使用寿命不低于20,000小时，期间无光源耗材；1920x1200分辨率模式下提供序列帧方式的主动立体信号输入、处理和显示，通过倍频能输出1920x1200@120Hz立体图像;提供主动立体同步信号输入、输出和环接能力，确保每个通道任何时候输出的左右眼图像信号都不会错乱；投影机内置硬件方式实现像素位置实时几何校正，网格点密度不低于17x17，最高调节精度小于0.1个像素。

1. 镜头（4个）

短变焦镜头，0.84-1.02:1变焦。

1. 投影机支架（4个）

表面经喷塑处理，外形美观大方，轻松实现4个自由度的微调；可精确拼接和调整画面，适应多通道投影或立体投影环境的需要。

1. 幕布（4块）

双通道金属硬幕（含金属支架）；高增益金属幕（2.0倍增益）、可视角度大、可支持立体投影、偏振特性最高可达95%。

1. 图形工作站（1台）

能对虚拟现实等高强度三维应用进行优化，在X86平台上实现高图形性能，具有高性能专业图形运算系统；支持500万面超大规模虚拟现实场景实时漫游，帧率不低于30FPS；CPU：Intel Xeon E5-2620v2；内存：16GB DDR3-1866 (8x2GB)；显卡：NVIDIA Quadro 系列，显存不低于12GB；硬盘1：256GB SATA 1st SSD；硬盘2：1TB 7200 RPM SATA 2nd HDD。

1. 显示器（1台）

屏幕尺寸：27英；宽屏；点距：0.311mm；面板类型：IPS；接口类型：VGA DVI；平均亮度：250cd/m^2；分辨率：1920×1080；屏幕比例：16:9；屏幕类型：LED。

1. 立体眼镜（20副）

采用2.4Ghz无线射频传输技术；电池续航寿命: 40小时；立体3D呈现。

1. 立体眼镜发射器（1台）

采用2.4Ghz无线射频传输技术；发射信号的距离为0-30米；双向通信：设备可以确认眼镜是否在工作，还可以查看眼镜的电池电量。

1. 位置跟踪系统摄像头（4个）

分辨率：1280×1024；帧速率：30-240 FPS（可调）；延迟：4.2毫秒；快门类型：全局；快门速度：默认值：500微秒；图像处理类型：对象 分段 原始灰度 MJPEG灰度 MJPEG降低采样频率为1/4的分辨率（640×512）240 FPS；LED灯：850nm红外 亮度可调；镜头和过滤器；水平视域：56°；垂直视域：46°。

1. 位置跟踪软件系统（1套）

用户界面简洁，系统标定设置时间短；支持一键创建刚体和人体骨骼，手动标注小的或非刚性的点云的轨迹；先进的点云和刚体解算能力，亚毫米级系统捕捉精度；软件支持接入的摄像机数量无限制；保存的数据格式如FBX、BHV、C3D、CSV等，支持MotionBuilder、Unity3D、UE4、VRP等软件或引擎；具备自动噪点遮蔽，像素亮度监测工具，摄像机组群管理等友好功能；评估三维捕捉空间的大小，系统捕捉精度；支持数据编辑，如混乱修复、缺失填充、移动、平滑等；支持再编译的运动捕捉插件包，编译工具如C/C++/.NET，用户的二次开发需经插件包开发者授权；插件包含实时数据流的接口和应用于MATLAB的示例程序；插件包支持广播标记点、刚体和骨骼的数据。

1. 标记点与交互设备（1套）

标配测量摄像机空间位置关系的工具，以及测量空间坐标的工具；反光标记点若干。

1. 音响系统（1套）

低音单元：双16cm锥形；高音单元：3cm软球顶；频率响应：37 Hz–36 kHz；输入功率（额定/大）：50 W / 250 W；灵敏度：87 dB/2.83 V/1 m；尺寸（宽 x 高 x 深）：218 x 1,042 x 371 mm。

1. 手势识别系统（1套）

能够实现手势动作识别，识别精度高。

1. 数据交换机（1台）

16个RJ45自适应10/100/1000端口；802.3AF端口(15.4W)，802.3AT端口（30W）；POE总功率125W，22W (PASS-THROUGH)；二层/三层IPV4/三层IPV6/四层访问控制列表（ACLS）；支持链路聚合，最多支持8个端口聚合；ARP缓存表: 512；DHCP SERVER/RELAY；支持静态路由；支持IPV6；支持STP/RSTP/MSTP协议，符合IEEE802.1D、IEEE802.1W、IEEE802.1S标准。

15.机柜（1个）

型材焊接框架结构,框架强度高；外观高贵典雅，工艺精湛、尺寸精密，媲美国际高档网络服务器机柜，彰显优质机房工程形象；满足机械保护、通风散热、外部观察机器运行状态三方面的使用要求；底部敞开式进线，可加装可关闭的盖板；带锁侧门,方便维护与防盗；月光旋把机柜门锁；齐全的可选配件。

（三）大数据应用套件

网络爬虫管理工具，针对长白山历史、地理、人文等特色资源，提供数据采集工具，支持多角度、智能数据采集，为大数据处理提供基础数据。

支持采用搜索模式的自定义爬虫和确定模式的非自定义爬虫，提供爬虫的添加、启动、停止、删除等维护功能，管理爬虫数≥1028个，并发爬虫数量仅受主机和网络性能约束。针对每个爬虫可维护关键字、所属用户列表和热词；针对爬虫关键字、爬取数据量及热词等参数提供可视化支持；对爬取的数据提供基于权重的优先级排序、人工审核和自动审核功能。

（四）物联网应用套件

采用物联网技术监测实验室电能消耗数据，支持节能减排，打造绿色实验室的同时，提供物联网应用的范例。包括：电能消耗数据采集模块、数据采集代理（Agent）、电能消耗监测与分析系统以及相关的辅助材料。

1.实验室电能消耗数据采集模块5套

基于物联网技术，采用电能消耗监测模块和电能消耗数据采集Agent，针对实验室设备的能耗数据进行采集，并通过Agent上传到数据库服务器，为下一步在线监测和数据分析奠定基础。具体需要如下：

支持三相电流、电压、有功功率和无功功率的采集，支持互感器，支持Modbus协议，支持Agent组网，每Agent组网模块数≥128，附带安装部署所需的材料。

完成在实验室设置5个电能消耗采集点，1个电能消耗数据采集代理的电能消耗数据采集网络的部署。

2.数据采集代理（Agent）

基于适配器架构（Modbus协议与TCP/IP协议的转换），采用服务模式（启、停服务）运行的C/S软件，提供远程管理的功能。支持数据采集模块组网（组网模块数≥128）、本地存储（可管理存储能力≥ 2GB）、断点续传（自动感知网络状态，后台运行。）和状态监测等功能，可自定义数据采集周期（300秒≤采集周期）和监测区域自定义。

3.实验室电能消耗监测与分析系统1套

提供对实验室设备耗电情况的实时监测，监测参数包括三项电流、电压、谐波等，针对异常情况提供预警功能，支持区域自定义能耗数据监测。

提供对实验室设备耗电情况的分析功能，指导设备管理、节能减排和异常预警，具体功能包括：针对能耗的时间序列分析、弹性分析、待机功率分析以及功率上限分析等，支持能耗监测分析报告的自动生成、各种统计报表和在线监测。

4.上述软、硬件的安装与调试

根据实验室实际情况，部署电能消耗监测与分析系统，针对业主提出的5个监测点提供实验室电能消耗数据采集、在线监测和数据分析等功能实现所需的所有材料、服务和施工工具。