挑战杯一审讲稿

张庭梁

各位老师，同学大家好，我们项目是开发一套基于VR设备的远程控制系统，我们希望能给予机器人操作者以最自然的操作体验。

目前机械臂远程控制普遍采用手柄或键盘控制方式，且监控方式普遍为摄像头图像显示在监视器上，与现场操作差别很大。

改为VR系统后，可大幅提高操作体验：

1 . 双目摄像头及VR显示系统可使操作者看到具有立体感的实时画面。

2 . Vive追踪器操作机械臂末端符合人类日常使用手进行操作的习惯。

所以我们要开发一套用Vive VR设备遥控机器人以及配套的三维实时场景采集及图传系统，用于技术人员不便到现场操作的工作，如危险场景的工作。

因为人形机器人成本过高，现阶段先做一个由全向轮底盘移动的机械臂，平台上搭载多自由度机械结构托举的双目摄像头，随着操作者头部的转动而同步转动，以采集实时图像信息，显示在操作者的VR头盔中，操作者用Vive追踪器手柄的位置信息操纵机械手。

目前国内外还没有将VR和机器人控制相结合的项目，且此系统较复杂，不过我们有信心可以完成。

因为实时全景图像拼接技术不成熟且耗费计算资源；三维场景重构算力要求很高且不能保证实时性，我们采用ZED Stereo双目摄像头来采集实时场景信息，两个目采集到的图像对应到VR眼镜的两个显示屏中，同时多自由度双目支架保证双目朝向和操作者双眼朝向一致，从而简单的使操作者可以看到实时的立体场景，同时将减小了延迟。

Vive头盔和Vive追踪器上的红外定位模块精确的确定了他们的绝对位置，由此可得HMD和Vive追踪器的相对位置，我们可以使Dobot机械臂末端和双目摄像头的相对位置和其一致，从而实现操作者直接用手的位置来控制机械臂。

我们将整个系统大致分为一下三个子系统来逐步完成，通过两个月的努力，现在我们已经完成1，3全部和2的大部分。

我们基本完成了实时图像采集与显示系统，使用ZED Stereo camera作为双目，数字舵机搭建的双自由度平台承载ZED。VR平台使用Google Cardboard。操作者头部姿态数据由Google Cardboard中的Android手机自身的IMU获取，并发送到舵机的控制端。

经过我们的测试，此系统远程控制实时性很好，视频传输感受不到延，在VR眼睛中能感受到很强的立体感。

Vive这一部分我们可以实现读取Vive追踪器和VR头盔绝对位置并通过串口发送给STM32控制器。可以看到视频中Powershell和Visual Studio均输出了HMD，LeftHand和RightHand的绝对坐标。

Dobot虽然是商品，但我们在开发时发现它Bug很多，因Dobot原生固件有问题，我们改写了Dobot底层及接口，解决了Dobot原来串口控制卡顿的情况。

现在已实现用Futaba遥控器和接收机控制系统，完成叠纸杯实验。

另外，我们在Dobot末端加上了吸盘执行机构，使用气泵和电磁阀组建了一个吸附装置。四轮全向轮底盘也搭建完成。

在之后的一段时间内，我们将通过C++串口调用Vive位置信息，发送给下位机，实现Vive控制机械臂的功能。

另外我们借到了Now机器人，准备在操作者手脚上放置四个Vive追踪器，以此来控制机器人的运动，如站立，行走等。

未来此技术可以用于拆弹，救援，远程交互等领域

可以加上手势识别元件（如LeapMotion或者手势数据手套）实现机器人手部的动作

采集每次操作的数据，使用增强学习（reinforcement learning ）训练机器人自主地执行任务。

谢谢大家！