

虚拟现实技术 · hw3

计01 容逸朗 2020010869

书面部分

1. 基于光学系统的动作捕捉可以分为哪几类? (5 分)

它们分别有怎样的优缺点? (5 分)

- 基于光学系统的动作捕捉可以分为**被动式标记**、**主动式标记**和**无标记**三类，它们的优缺点如下：
- 被动式标记：
 - 优点：准确性高
 - 缺点：成本较高、活动空间受限、装置灵活性差、对于环境的光照条件有要求
- 主动式标记：
 - 优点：准确性高、可以在黑暗环境中进行捕捉，不同的标记点可以发出不同颜色的光来表示
 - 缺点：成本较高、活动空间受限、装置灵活性差、需要给小球提供电源
- 无标记：
 - 优点：成本低、灵活性高
 - 缺点：需要更长的计算时间、算法准确度和精度有待提高

2. 抓取 (Grasping) 和指向 (Pointing) 是两种典型的操控技术，它们分别有怎样的

- 应用场景 (5 分)
- 设计难点 (5 分)

- 抓取主要用于物体移动操作，难点有：
 - 难以实现准确、快速的互动
 - 当物理手以低于指定速度的速度移动时，有机会造成虚拟与物理手之间位置不匹配；
- 指向用于物体选取，难点包括：
 - 远处物体选取的精确性可能会受到影响
 - 需要处理选取物体歧义的问题

3. 为什么 VR 环境中需要重定向行走技术? (5 分)

描述几种重定向行走的实现原理。(10 分)

- VR 环境中需要重定向行走技术的原因在于：
 - 用户所处的物理空间通常小于虚拟空间，因此用户漫游时可能会被物理障碍物和墙壁打断；
 - 因此需要有一种方法使得用户在小的物理空间中探索大的虚拟空间。
- 下面是几种重定向行走的实现原理：
 - 重定向运动增益：
 - 平移增益：对用户的移动速度进行缩放控制，使得一条虚拟路径被映射为更长或更短的实际行走路径；
 - 旋转增益：对用户的旋转添加细微的角度偏差，使得用户在虚拟空间原地旋转时，实际旋转速度大于或小于虚拟旋转速度；
 - 曲率增益：让用户感觉在虚拟空间内直线移动的同时，实际中无意识地沿着弧形路径行走。
 - 基于暗示的重定向行走技术：
 - 转动暗示：如旋转的书架，旋转门等，让用户觉得自己转动了。
 - 利用虚拟道具的重定向技术：
 - 适当运用升降梯、传送带等道具，做到人不动，虚拟空间动的效果。
 - 变化盲视重定向：
 - 在某些情况下人无法注意到场景中的重大变化，利用此机制提供重定向。

4. 重定向行走有哪些局限性？可能通过怎样的方式解决？（5 分）

- 重定向行走的局限性在于：
 - 重定向行走在虚拟和物理运动之间施加的运动偏差是有限的；
 - 用户在漫游过程中与物理空间边界发生碰撞无法避免；
 - 仅根据当前位置、朝向重定向用户，较少考虑用户漫游的未来趋势，存在优化度不高的情况；
- 可以使用以下方式解决：
 - 转向中心（S2C）：将用户朝物理空间中心进行引导，避免用户与物理空间边界发生碰撞；
 - 转向轨道（S2O）：基于圆形轨迹动态计算用户的转向目标，避免中心抖动的问题；
 - 转向多目标（S2MT）：使用多个平均分布在物理空间中心周围的点作为潜在转向目标；
 - 人工势能场（APF）