1. Getting There Together

引言：

分布式虚拟现实系统允许世界各地的用户共同探索一个共享的虚拟环境，在这些系统中，用户通过一个虚拟化身来见面，然后一起形成小组来合作做一些事情。然而，在整个环境中一起探索时让小组成员时刻保持在一起有点困难，因为每一个用户都是各自移动，这很难让这个过程中不会丢失小组其他成员。而且这个过程会让用户把注意力从欣赏实际的虚拟环境旅行中分离出来，特别是对VR的新手来说。

在这篇文章中，我们探索了在分布式的虚拟环境中群体导航的技术。基于Tuckman的小规模群体发展，我们得出了一个群体导航的框架，由以下几个部分组成，分别是：组成导航小组，分配导航职责，一起传送过去，和最终解散小组。基于虚拟小组的组成在分布式环境比同一物理环境更灵活的这一观察下，我们设计，实现并且评估了两用户跳跃技术，这个技术基于Multi-Ray Jumping[引用],这个东西让导航员可以在选择目的地时，同时改变小组的站位情况。在我的数据化的用户调研中，我发现了这种两用户跳跃技术可以调整队形的好处。在质量报告中，我们评价了小组导航的四个阶段，并且把我们的技术用在了更为开放的情形中，这让参与者可以实时地在个人和小组导航中切换。

我们对于小群体的互动和发展的研究是被越来越多的VR社交系统出现的情形激励的，小组导航对于目前的VR交互是一个基本的元素，但是还没有人做这一方面。但是，小组的导航和一系列的段距离传送通常会导致小组的队形不自主的变化。特别是通过jumping来改变虚拟平移和通过物理上的旋转来改变方向的结合。在同一个空间的设置下，以前的小组站位只能通过真正的行走来重新建立，但是在分布式的环境下虚拟站位的调整可以被简化。我们的贡献如下：

1. 对分布式的小组导航的设计空间进行了系统性的分析，得出了一个小组导航框架：由Forming,Norming,Performing和Adjouring组成。
2. 设计并且实现了两用户jumping技术，这个技术是基于Multi-Ray Jumping实现的，可以在选择目的地的时候准备小组的站位调整。
3. 用数据证明了我实现的Multi-Ray Jumping附带站位调整的功能可以让用户移动地更有效率，并且为导航和乘客都降低了任务负荷。
4. 还有专家对我们的双用户导航评审的结果，确认了我们发明的技术在更开放的情境下的效率和效果。并且展示了在分布式虚拟现实系统中，实现个人导航和能够调整队形的小组导航之中流畅地切换对于合作的活动是有好处的。

我们的分析结果鼓励了我们把小组导航技术整合进虚拟现实系统，并且为小组导航的四个阶段提供了指导。

1. Gaining the High Ground: Teleportation to Mid-Air Targets in Immersive Virtual Environments

引言：

Teleportation已经逐渐成为在虚拟环境中最广泛应用的travel方式了，因为对于许多的用户来说，它能够减少VR里眩晕发生的概率。然而，由于使用传统的Teleportation技术会有一些限制，只能通过ray去到被设置可以teleport过去的物体附近。结果就是，用户可以在virtual floor上进行移动，但是如果目标位置位于空中且周围没有物体，用户就无法使用传统的传送方式移动到这些位置上去了。这些给用户带来了一些限制，比如用户想在高处看一下整个场景的overview，跳过路线上较大的障碍物，在不同的高度围绕着较高的建筑物进行观赏。

在这篇论文中，我们提出了三种创新的方法扩展了传统的Teleportation flow，现在能够调整Teleportation的高度了。这让用户既能够导航到object-based终点，还可以去到mid-air的目的地。我们把我们的技术做了一个empirical user study，有30名参与者来参与调查，实验有两个任务，一个task是限制路线的folloing task，还有一个是更加符合勘探的search task,基于我们的发现，我们讨论了三种方法的优缺点，然后结合我们的发现和以前的结果结合起来，以定义初步的空中导航技术设计指南。

我们的工作受到了相关virtual rotation作为Teleportation额外自由度的条件的启发。特别是，先前的研究提出了一些技术，这些技术允许用户在指定目标位置的同时指定旋转角度，或者是two-step，或者是作为移动到目标位置无关的额外机制。我们论文中提出的三个为了改变传送高度的技术就起源于这些概念模型。因此，本文的核心研究问题询问哪种概念在需要时最能有效地、高效地、舒适地指定基于物体的和空中的传送。为了解决这个问题，我们的贡献可以总结如下：

1. 三种概念方法for adding elevation to common teleportation workflows
2. 设计了三种创新的Teleportation techniques，基于这些concepts，能够让用户执行水平的，垂直的和对角线方向上的移动。
3. 根据user study讨论了这三种技术的好处和坏处，基于两个不同的task
4. 根据之前的这次呈现出的结果，总结了一个design guidelines for 空中传送技术

我们的结果鼓励把mid-air teleportation用于用户不满足只在地上做移动的情景，还为以后相关方面的研究提供了guidance。