



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119200830 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 27

(21) 申请号 202411139707.0

(22) 申请日 2024.08.19

(71) 申请人 北京虹宇科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路45号中
关村智造大街A座一层106室

(72) 发明人 张弛 张戈尧 岳雅婷

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 刘飞 许曼

(51) Int.Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

G06F 3/0482 (2013.01)

G06F 3/0484 (2022.01)

G06F 3/04883 (2022.01)

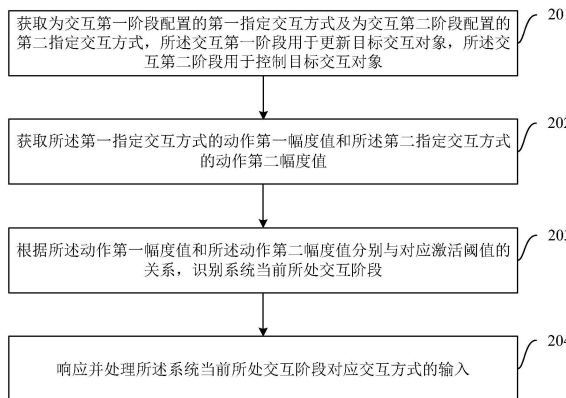
权利要求书4页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

拓展现实系统中分阶段交互方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本说明书涉及XR技术领域,提供了一种拓展现实系统中分阶段交互方法、装置、设备及存储介质,该方法包括:获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象;获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值;根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段;响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入。本说明书实施例可以提高XR空间下交互的灵活性、可用性和容错性,并兼顾降低系统开销。



1. 一种拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,包括:

获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象;

获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值;

根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段;

响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入。

2. 如权利要求1所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段,包括:

当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值未超出第二激活阈值时,确认系统当前处于交互第一阶段;

当所述动作第一幅度值未超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值超出第二激活阈值时,确认系统当前处于交互第二阶段;

其中,所述第一激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第一特征;所述第二激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第二特征。

3. 如权利要求1所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段,还包括:

当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值超出第二激活阈值时,将系统的交互阶段切换至与当前交互阶段不同的交互阶段;

其中,所述第一激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第一特征;所述第二激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第二特征。

4. 如权利要求3所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述将系统的交互阶段切换至与当前交互阶段不同的交互阶段,包括:

当所述系统的当前交互阶段为交互第一阶段时,将所述系统的交互阶段切换至交互第二阶段;

当所述系统的当前交互阶段为交互第二阶段,且第二指定交互方式的动作已完成时,将所述系统的交互阶段切换至交互第一阶段。

5. 如权利要求2或3所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述第一特征包括:

交互输入相对交互目标的位置和/或旋转的变化特征;和/或,
交互输入的位置和/或旋转的变化相对用户的交互操作习惯的变化特征。

6. 如权利要求2或3所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述第二特征包括:

交互输入相对交互目标的位置和/或旋转的变化特征;和/或,
交互输入的位置和/或旋转的变化相对用户的交互操作习惯的变化特征。

7. 如权利要求2所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述第一指定交互方式为从第一交互方式列表中动态指定的第一交互方式,所述第二指定交互方式为从第二交互方式列表中动态指定的第二交互方式;所述第一交互方式列表中的第一交互方式均满足第一条件;所述第二交互方式列表中的第二交互方式满足均第二条件,其中,第一交互方式列表及第二交互方式列表保存于可动态定义的交互配置文件中。

8. 如权利要求7所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述第一条件包括:所述第一交互方式列表中的第一交互方式均能提供对应交互源的实时位置信息和实时旋转信息;所述第二条件包括:所述第二交互方式列表中的第二交互方式对应的交互源均能提供数量达到数量阈值的可区分的姿态。

9. 如权利要求7所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,在系统动态定义下,所述第一指定交互方式为所述第一交互方式列表中疲劳程度值最低的第一交互方式,所述第二指定交互方式为所述第二交互方式列表中疲劳程度值最低的第二交互方式;

在用户动态定义下,所述第一指定交互方式为用户从所述第一交互方式列表中的任意一个第一交互方式,所述第二指定交互方式为用户从所述第二交互方式列表中的任意一个第二交互方式。

10. 如权利要求7所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,不同的第一指定交互方式具有不同的第一激活阈值,不同的第二指定交互方式具有不同的第二激活阈值。

11. 如权利要求1所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入,包括:

在所述系统当前所处交互阶段为交互第一阶段下,根据所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息动态更新目标交互对象。

12. 如权利要求11所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,根据所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息动态更新目标交互对象,包括:

获取所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息;

产生以所述交互源的实时位置信息相关的位置为起始点,以所述交互源的实时旋转信息相关的向量方向为纵向延伸方向,以预设的最远交互距离相关的长度数据为纵向延伸长度的立体选取空间;所述立体选取空间的覆盖范围为选取范围;被所述选取范围覆盖或局部覆盖的对象为候选交互对象;

判断所述候选交互对象是否为多个;

当所述候选交互对象为多个时,根据预设规则从多个候选交互对象中选出目标交互对象。

13. 如权利要求12所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述产生以所述交互源的实时位置信息相关的位置为起始点,以所述交互源的实时旋转信息相关的向量方向为纵向延伸方向,以预设的最远交互距离相关的长度数据为纵向延伸长度的立体选取空间,包括:

产生以所述交互源的实时位置加上位置偏移量为顶点位置,所述交互源的实时旋转方向加上旋转偏移量的向量方向为母线方向,以预设的最远交互距离乘以第一系数为高,以

预设的防抖动数值乘以第二系数为底面半径的圆锥体。

14. 如权利要求13所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述根据预设规则从多个候选交互对象中选出目标交互对象,包括:

计算每个候选交互对象分别与所述圆锥体的母线的最近距离,对应获得多个最近距离;

将所述多个最近距离中的最小者对应的候选交互对象更新为目标交互对象;

若所述多个最近距离中的最小者对应的候选交互对象有多个,则将其距离用户最近的候选交互对象更新为目标交互对象。

15. 如权利要求1所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入,包括:

在所述系统当前所处交互阶段为第二阶段下,根据所述第二指定交互方式的输入,生成用于控制目标交互对象的交互指令。

16. 如权利要求7所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,还包括:

根据系统的交互源的变化更新交互配置文件。

17. 如权利要求16所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述根据系统的交互源的变化更新交互配置文件,包括:

当系统的交互源减少,且减少的交互源为所述第一指定交互方式或所述第二指定交互方式对应的交互源时,对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表;

从更新后的交互方式列表中选择一个新的指定交互方式,并通知用户。

18. 如权利要求16所述的拓展现实系统中分阶段交互方法,其特征在于,所述根据系统的交互源的变化更新交互配置文件,包括:

当系统的交互源减少,且减少的交互源不是所述第一指定交互方式和所述第二指定交互方式对应的交互源时,对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表;

当系统的交互源增加,根据新增交互源的属性,将其交互方式对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表中,并通知用户。

19. 一种拓展现实系统中分阶段交互装置,其特征在于,包括:

确定模块,用于获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象;

获取模块,用于获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值;

识别模块,用于根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段;

响应模块,用于响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入。

20. 一种计算机设备,包括存储器、处理器、以及存储在所述存储器上的计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被所述处理器运行时,执行根据权利要求1-18任意一项所述方法的指令。

21. 一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被计算机设备的处理器运行时,执行根据权利要求1-18任意一项所述方法的指令。

22. 一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序被计算机设备的处理器运行时,执行根据权利要求1-18任意一项所述方法的指令。

拓展现实系统中分阶段交互方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本说明书涉及拓展现实系统技术领域,尤其是涉及一种拓展现实系统中分阶段交互方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 目前搭载XR(扩展现实Extended Reality)系统的设备可以适配(连接)多种输入方式,如键盘、鼠标、触摸板、手柄、基于眼动识别的输入方式(以下简称眼动)、基于手部追踪的输入方式(以下简称手部追踪)、基于手势识别的输入方式(以下简称手势识别)等。不同的输入方式产生不同的输入数据对应不同的交互方式。如一个系统可识别眼动输入方式产生的数据,则通常称该系统支持眼动交互。为使人们可以使用多种不同输入方式同XR系统中的内容交互,XR系统一般会严格区分不同交互方式的职责。例如,在现有的眼-手双模态交互中,基于眼动识别的数据用来确定用户的“交互目标”,而基于手势识别的数据用来确定用户的“交互动作”。具体的,人眼看到的目标被系统判定为“交互目标”,用户可以通过转动眼球,看向不同的目标来切换“交互目标”。用户可以通过改变手部动作(即手势)来指定“交互动作”。系统根据识别到的当前的“交互动作”执行对当前“交互目标”的交互指令。例如,用户在看到按钮A(交互目标)的同时,手部做出了捏(交互动作)的手势时,按钮A会被点击。

[0003] 然而,这种设计大大降低了系统的可用性和灵活度。首先,如果搭载XR系统的设备,只有一种输入方式,则无法满足这种双模态交互的条件。因为其交互的完成,需要在一个输入方式指向交互目标的同时另一个输入方式完成交互动作。其次,这种设计往往将某种输入方式同其承担的交互任务强绑定(即眼动只用于“选择交互目标”,而手势识别只用于“交互操作”),失去了系统的灵活性和拓展性。由于系统强绑定,当眼动的数据丢失或因某种原因无法使用时,用户就无法实现对交互目标的选取,从而无法完成交互。又如,当设备外接了鼠标之后,也无法使用鼠标代替眼动来选择系统中的内容。其次,当用户已经确定了“交互目标”后,开始对目标进行操作时,要持续保持使用选取“交互目标”的输入方式选中目标,否则,交互操作将无法成功执行,或对非原本“交互目标”进行操作。如,用户眼球转动选择了按钮A,但在用手势与按钮A进行交互过程中,眼睛不小心或无意识的看向了按钮B,则此时原本不期望被触发的按钮B则会被激活。

[0004] 因此,如何提高XR空间下交互的灵活性、可用性和容错性,并兼顾降低系统开销,已成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本说明书实施例的目的在于提供一种拓展现实系统中分阶段交互方法、装置、设备及存储介质,以提高XR空间下交互的灵活性、可用性和容错性,并兼顾降低系统开销。

[0006] 为达到上述目的,一方面,本说明书实施例提供了一种拓展现实系统中分阶段交互方法,包括:

[0007] 获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象;

[0008] 获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值;

[0009] 根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段;

[0010] 响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入。

[0011] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段,包括:

[0012] 当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值未超出第二激活阈值时,确认系统当前处于交互第一阶段;

[0013] 当所述动作第一幅度值未超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值超出第二激活阈值时,确认系统当前处于交互第二阶段;

[0014] 其中,所述第一激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第一特征;所述第二激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第二特征。

[0015] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段,还包括:

[0016] 当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值超出第二激活阈值时,将系统的交互阶段切换至与当前交互阶段不同的交互阶段;

[0017] 其中,所述第一激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第一特征;所述第二激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第二特征。

[0018] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述将系统的交互阶段切换至与当前交互阶段不同的交互阶段,包括:

[0019] 当所述系统的当前交互阶段为交互第一阶段时,将所述系统的交互阶段切换至交互第二阶段;

[0020] 当所述系统的当前交互阶段为交互第二阶段,且第二指定交互方式的动作已完成时,将所述系统的交互阶段切换至交互第一阶段。

[0021] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述第一特征包括:

[0022] 交互输入相对交互目标的位置和/或旋转的变化特征;和/或,

[0023] 交互输入的位置和/或旋转的变化相对用户的交互操作习惯的变化特征。

[0024] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述第二特征包括:

[0025] 交互输入相对交互目标的位置和/或旋转的变化特征;和/或,

[0026] 交互输入的位置和/或旋转的变化相对用户的交互操作习惯的变化特征。

[0027] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述第一指定交互方式为从第一交互方式列表中动态指定的第一交互方式,所述第二指定交互方式为从第二交互方式列表中动态指定的第二交互方式;所述第一交互方式列表中的第一交互方式均满足第一条件;所述第二交互方式列表中的第二交互方式满足均第二条件,其中,第一交互方式列表及第二交互方式列表保存于可动态定义的交互配置文件中。

[0028] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述第一条件包括:所述第一交互方式列表中的第一交互方式均能提供对应交互源的实时位置信息和实时旋转信息;所述第二条件包括:所述第二交互方式列表中的第二交互方式对应的交互源均能提供数量达到数量阈值的可区分的姿态。

[0029] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,在系统动态定义下,所述第一指定交互方式为所述第一交互方式列表中疲劳程度值最低的第一交互方式,所述第二指定交互方式为所述第二交互方式列表中疲劳程度值最低的第二交互方式;

[0030] 在用户动态定义下,所述第一指定交互方式为用户从所述第一交互方式列表中的任意一个第一交互方式,所述第二指定交互方式为用户从所述第二交互方式列表中的任意一个第二交互方式。

[0031] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,不同的第一指定交互方式具有不同的第一激活阈值,不同的第二指定交互方式具有不同的第二激活阈值。

[0032] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入,包括:

[0033] 在所述系统当前所处交互阶段为交互第一阶段下,根据所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息动态更新目标交互对象。

[0034] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,根据所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息动态更新目标交互对象,包括:

[0035] 获取所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息;

[0036] 产生以所述交互源的实时位置信息相关的位置为起始点,以所述交互源的实时旋转信息相关的向量方向为纵向延伸方向,以预设的最远交互距离相关的长度数据为纵向延伸长度的立体选取空间;所述立体选取空间的覆盖范围为选取范围;被所述选取范围覆盖或局部覆盖的对象为候选交互对象;

[0037] 判断所述候选交互对象是否为多个;

[0038] 当所述候选交互对象为多个时,根据预设规则从多个候选交互对象中选出目标交互对象。

[0039] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述产生以所述交互源的实时位置信息相关的位置为起始点,以所述交互源的实时旋转信息相关的向量方向为纵向延伸方向,以预设的最远交互距离相关的长度数据为纵向延伸长度的立体选取空间,包括:

[0040] 产生以所述交互源的实时位置加上位置偏移量为顶点位置,所述交互源的实时旋转方向加上旋转偏移量的向量方向为母线方向,以预设的最远交互距离乘以第一系数为高,以预设的防抖动数值乘以第二系数为底面半径的圆锥体。

[0041] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述根据预设规则从多个候选交互对象中选出目标交互对象,包括:

[0042] 计算每个候选交互对象分别与所述圆锥体的母线的最近距离,对应获得多个最近距离;

[0043] 将所述多个最近距离中的最小者对应的候选交互对象更新为目标交互对象;

[0044] 若所述多个最近距离中的最小者对应的候选交互对象有多个,则将其距离用户最近的候选交互对象更新为目标交互对象。

[0045] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入,包括:

[0046] 在所述系统当前所处交互阶段为第二阶段下,根据所述第二指定交互方式的输入,生成用于控制目标交互对象的交互指令。

[0047] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述方法还包括:

[0048] 根据系统的交互源的变化更新交互配置文件。

[0049] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述根据系统的交互源的变化更新交互配置文件,包括:

[0050] 当系统的交互源减少,且减少的交互源为所述第一指定交互方式或所述第二指定交互方式对应的交互源时,对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表;

[0051] 从更新后的交互方式列表中选择一个新的指定交互方式,并通知用户。

[0052] 本说明书实施例的拓展现实系统中分阶段交互方法中,所述根据系统的交互源的变化更新交互配置文件,包括:

[0053] 当系统的交互源减少,且减少的交互源不是所述第一指定交互方式和所述第二指定交互方式对应的交互源时,对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表;

[0054] 当系统的交互源增加,根据新增交互源的属性,将其交互方式对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表中,并通知用户。

[0055] 另一方面,本说明书实施例还提供了一种拓展现实系统中分阶段交互装置包括:

[0056] 确定模块,用于获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象;

[0057] 获取模块,用于获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值;

[0058] 识别模块,用于根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段;

[0059] 响应模块,用于响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入。

[0060] 另一方面,本说明书实施例还提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器、以及存储在所述存储器上的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器运行时,执行上述方法的指令。

[0061] 另一方面,本说明书实施例还提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被计算机设备的处理器运行时,执行上述方法的指令。

[0062] 另一方面,本说明书实施例还提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序被计算机设备的处理器运行时,执行上述方法的指令。

[0063] 由以上本说明书实施例提供的技术方案可见,本说明书实施例中,由于选择目标交互对象的交互方式和控制目标交互对象的交互方式,均可以由系统、应用或用户自定义,从而避免了交互方式与交互功能实现的强制绑定,提高了XR空间下交互的灵活性和可用性。不仅如此,本说明书实施例中,交互分阶段实现,可以根据不同交互方式的动作幅度与对应激活阈值的关系,识别系统当前是处于交互第一阶段还是处于交互第二阶段,然后仅需响应并处理所处交互阶段对应交互方式的输入(例如当处于交互第一阶段时,响应用户

基于第一指定交互方式更新目标交互对象的输入,当处于交互第二阶段时,响应用户基于第二指定交互方式控制目标交互对象的输入),如此,可以提高XR空间下交互的灵活性、可用性和容错性,并兼顾降低系统开销,从而提高系统性能。

附图说明

[0064] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0065] 图1示出了本说明书一些实施例中拓展现实系统中分阶段交互的系统示意图;

[0066] 图2示出了本说明书一些实施例中拓展现实系统中分阶段交互方法的流程图;

[0067] 图3示出了本说明书一些实施例中识别系统当前所处交互阶段的流程图;

[0068] 图4示出了本说明书一些实施例中在系统处于交互第一阶段下更新目标交互对象的流程图;

[0069] 图5示出了本说明书一示例性实施例中系统处于交互第一阶段下更新目标交互对象的示意图;

[0070] 图6示出了本说明书一示例性实施例中系统处于交互第二阶段下控制目标交互对象的示意图;

[0071] 图7示出了本说明书一示例性实施例中系统处于交互第一阶段下根据预设规则更新目标交互对象的示意图;

[0072] 图8示出了本说明书一些实施例中拓展现实系统中分阶段交互装置的结构框图;

[0073] 图9示出了本说明书一些实施例中计算机设备的结构框图。

[0074] **【附图标记说明】**

[0075] 10、XR设备;

[0076] 20、交互源;

[0077] 30、XR空间;

[0078] 81、确定模块;

[0079] 82、获取模块;

[0080] 83、识别模块;

[0081] 84、响应模块;

[0082] 902、计算机设备;

[0083] 904、处理器;

[0084] 906、存储器;

[0085] 908、驱动机构;

[0086] 910、输入/输出接口;

[0087] 912、输入设备;

[0088] 914、输出设备;

[0089] 916、呈现设备;

[0090] 918、图形用户接口;

- [0091] 920、网络接口；
- [0092] 922、通信链路；
- [0093] 924、通信总线。

具体实施方式

[0094] 为了使本技术领域的人员更好地理解本说明书中的技术方案,下面将结合本说明书实施例中的附图,对本说明书实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本说明书一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本说明书保护的范围。

[0095] 图1中示出了本说明书一些实施例的拓展现实系统中分阶段交互的系统示意图;该系统中包括XR设备10和交互源20。其中,XR设备10配置有拓展现实系统(即XR系统)。XR系统可以包括虚拟现实(VR)系统、增强现实(AR)系统和混合现实(MR)系统。因此,本说明书实施例中的XR设备10可以是VR设备、AR设备或MR设备中的任意一种。XR设备10可以展示XR空间30(即XR场景),XR空间30中可以呈现有多个应用(包括三维应用和/或二维应用)和/或其他可视对象。交互源20即为输入方式对应的设备或身体被传感器追踪的部分,交互源20可以由输入设备(如手柄等)和/或人体部位(手部、眼部、头部等)提供输入数据。系统完成对不同的交互源提供的输入数据的识别,对应支持不同的交互方式。例如:手部追踪输入方式,可以提供手部的实时位置信息及实时旋转信息等数据,支持对这些数据的识别的系统可以使用“手部追踪交互”完成交互。又如,眼部,可以提供眼球的实时位置信息及实时旋转信息等数据,完成对这些数据的识别的系统可支持“眼动交互”。又如,基于对手部识别输入方式的对应的不同的手势数据的识别,可以得到手部的不同手势信息,如捏、抓、剪刀手势等,从而支持用户使用“手势识别交互”。XR设备10可以获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象;获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值;根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段;响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入;如此,可以提高XR空间下交互的灵活性、可用性和容错性,并兼顾降低系统开销,从而提高系统性能。

[0096] 本说明书实施例提供了一种拓展现实系统中分阶段交互方法,可以应用于上述的XR设备,参考图2所示,在本说明书一些实施例中,拓展现实系统中分阶段交互方法可以包括以下步骤:

[0097] 步骤201、获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象。

[0098] 步骤202、获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值。

[0099] 步骤203、根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段。

[0100] 步骤204、响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入。

[0101] 本说明书实施例中,由于选择目标交互对象的交互方式和控制目标交互对象的交互方式,均可以由系统、应用或用户自定义,从而避免了交互方式与交互功能实现的强制绑定,提高了XR空间下交互的灵活性和可用性。不仅如此,本说明书实施例中,交互分阶段实现,可以根据不同交互方式的动作幅度与对应激活阈值的关系,识别系统当前是处于交互第一阶段还是处于交互第二阶段,然后仅需响应并处理所处交互阶段对应交互方式的输入(例如当处于交互第一阶段时,响应用户基于第一指定交互方式更新目标交互对象的输入,当处于交互第二阶段时,响应用户基于第二指定交互方式控制目标交互对象的输入),如此,可以提高XR空间下交互的灵活性、可用性和容错性,并兼顾降低系统开销,从而提高系统性能。

[0102] 在本说明书的实施例中,交互第一阶段即为更新目标交互对象的交互阶段,在交互第一阶段可以完成对目标交互对象的更新;交互第二阶段即为控制目标交互对象的交互阶段,在交互第二阶段可以完成对前一阶段所确定的目标交互对象的控制。在本说明书一些实施例中,更新目标交互对象可以是从小XR空间中展示的多个应用中选择一个目标应用,对应的,控制目标交互对象可以为对目标应用的控制(如打开、关闭、放大、缩小、移动等)。在本说明书另一些实施例中,更新目标交互对象也可以是从XR空间内的目标应用的多个可操作对象(例如游戏应用中的人物角色等)中选择一个目标对象,对应的,控制目标交互对象可以为对目标对象的控制(如跑、跳、转身等姿态控制及其他类型控制等)。可以理解的是,这里以应用或应用中的对象为例的描述仅为示例性举例说明,在本说明书一些实施例中,目标交互对象也可以包括XR空间中位于应用之外的部分(如XR环境中的信息,XR环境中的物理内容等)。此外,在本说明书的实施例中,交互方式的输入一般是指用户通过交互源对XR空间的输入。

[0103] 在本说明书一些实施例中,第一交互方式列表及第二交互方式列表保存于可动态定义的交互配置文件中;第一交互方式列表中可以包含多个第一交互方式,第二交互方式列表中可以包含多个第二交互方式。第一交互方式列表和第二交互方式列表中的交互方式均按序排列;第一交互方式列表中排在首位的第一交互方式为第一指定交互方式,第二交互方式列表中排在首位的第二交互方式为第二指定交互方式。此外,第一交互方式列表和第二交互方式列表的排序均可以由系统或用户调整;例如,系统或用户可以调整第一交互方式列表中的第一交互方式的排序,以选择一个第一交互方式作为交互第一阶段的指定交互方式;系统或用户可以调整第二交互方式列表中的第二交互方式的排序,以选择一个第二交互方式作为交互第二阶段的指定交互方式。

[0104] 在本说明书一些实施例中,可以由系统定义第一交互方式和第二交互方式列表,并容许用户在任何合适时机,动态调整交互方式在第一交互方式列表和/或第二交互方式列表中的排序;如此,可以提高用户的操作便捷性。在本说明书的实施例中,动态调整是指:可随时根据用户的需求变化,和/或系统的交互输入的变化,更新第一指定交互方式和/或第二指定交互方式,以提高系统的灵活性和可用性。

[0105] 在本说明书一些实施例中,交互第一阶段的特点是:完成稳定、容错、精确、可控范围的高效选取。因此,将能同时提供对应交互源在XR空间中的实时位置(Position)信息和实时旋转(Rotation)信息的交互方式作为第一交互方式。例如,头动交互(基于头部姿态追

踪的交互)、眼动交互、手部追踪交互、手柄交互等适于作为第一交互方式。由于键盘等交互方式不能提供在XR空间中的实时位置信息和实时旋转信息,因此,不适于作为第一交互方式。

[0106] 在本说明书一些实施例中,交互第二阶段的特点:灵活(有多种可区分状态)、用户容易理解(直观、低认知负荷),易操作(低用户疲劳的操作)。因此,可以将可区分状态数量达到数量阈值的交互方式作为第二交互方式。例如,手势识别交互可以提供捏、按、抓等多种用户易理解且容易完成的手势,所以,手势识别交互适于作为第二交互方式。同理,手柄可以提供如按、拨、旋转等多个用户易理解且容易完成的操作,因此,手柄交互也适于作为第二交互方式。但系统只能从眼动交互获取其实时位置信息和实时旋转信息,从而区分看向或未看向某区域两种状态,因此,眼动交互不适合于作为第二交互方式。

[0107] 在本说明书一些实施例中,在系统自定义交互配置文件的场景下,交互配置文件中的第一交互方式列表和第二交互方式列表,均可以按照疲劳程度(一种反映人体因使用交互方式产生的疲劳感的程度的指标)由低至高排序,排序越靠前推荐优先级越高;例如,若一个XR设备同时兼容眼动交互和头动交互,它们均能提供XR空间中的实时位置信息和实时旋转信息的数据;但是,相对于眼球的转动,头部转动时脖子的肌肉更易疲劳;因此,在第一交互方式列表中的优先级排序,眼动交互优先于头动交互。再比如,若一个XR设备同时兼容手势识别交互和手柄交互,它们均可以作为第二交互方式;但是,手势识别交互相对于手柄更易于操作,更耐疲劳;因此,在第二交互方式列表中的优先级排序,手势识别交互优先于手柄交互。

[0108] 上述系统自定义交互配置文件的描述中提及的交互方式仅为示例性举例说明,因不同XR设备所兼容的交互方式不同,在实际实施时,第一交互方式列表中的第一交互方式和第二交互方式列表中的第二交互方式,可以根据具体设备而定,本说明书对此不做具体限制。

[0109] 在用户动态自定义第一交互方式列表和/或第二交互方式列表中的交互方式排序的场景下,所述第一指定交互方式可以为用户从所述第一交互方式列表中的任意一个第一交互方式,所述第二指定交互方式可以为用户从所述第二交互方式列表中的任意一个第二交互方式,以满足用户的交互偏好或交互习惯。在本说明书一些实施例中,在用户动态自定义第一交互方式列表和/或第二交互方式列表中的交互方式排序之前,若第一交互方式列表和第二交互方式列表已预先由系统按照疲劳程度升序进行的排序,则用户在此基础上再进行交互方式动态调整时,可以更加快捷地选取到符合自身交互偏好且较低疲劳程度的交互方式。

[0110] 在本说明书一些实施例中,在读取动态定义的交互配置文件后,系统可以根据交互配置文件的第一交互方式列表中,位于第一顺位的第一交互方式,确定用户在交互第一阶段所期望的第一交互方式(即确定交互第一阶段的第一指定交互方式),并可以根据交互配置文件的第二交互方式列表中,位于第一顺位的第二交互方式,确定用户在交互第二阶段所期望的第二交互方式(即确定交互第二阶段的第二指定交互方式)。

[0111] 若用户调整了第一交互方式列表和第二交互方式列表中的交互方式排序,则第一交互方式列表中位于第一顺位的第一交互方式为用户所期望的第一交互方式,第二交互方式列表中位于第一顺位的第二交互方式为用户所期望的第二交互方式。若用户未调整第一

交互方式列表和第二交互方式列表中的交互方式排序,则采用系统推荐的交互方式排序。

[0112] 在本说明书的实施例中,可以根据不同交互方式的动作幅度与对应激活阈值的关系,识别系统当前是处于交互第一阶段还是处于交互第二阶段,然后再响应并处理所处交互阶段对应交互方式的输入;使得在交互第一阶段下,系统可以忽略针对交互第二阶段的输入,在交互第二阶段下,系统可以忽略针对交互第一阶段的输入,从而节省了系统开销,并提高了交互的稳定性。

[0113] 参考图3所示,在本说明书一些实施例中,根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段,可以包括以下步骤:

[0114] 步骤301、判断动作第一幅度值是否超出第一激活阈值,并判断动作第二幅度值是否超出第二激活阈值。

[0115] 在本说明书的实施例中,动作第一幅度值用于表征由用户操控的第一指定交互方式的动作幅度,动作第二幅度值用于表征由用户操控的第二指定交互方式的动作幅度。

[0116] 在本说明书一些实施例中,所述第一激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第一特征;所述第二激活阈值包括交互输入的位置变化和/或旋转变化符合第二特征。其中,所述第一特征和所述第二特征,均可以为交互输入相对交互目标的位置和/或旋转的变化特征;和/或,交互输入的位置和/或旋转的变化相对用户交互操作习惯的变化特征。

[0117] 在本说明书一些实施例中,交互输入相对交互目标的位置和/或旋转的变化特征例如可以包括但不限于:交互输入的位置变化和/或旋转变化的轨迹符合预设特征;输入源(即交互输入的输入源)产生的数据停止更新的时间达到第一预设时长;输入源产生的数据停止更新的时间达到第二预设时长,且输入源产生的旋转数据偏离用户相关的夹角达到第一夹角阈值;交互输入的输入速度达到第一速度阈值;和/或,用户移动到达物理空间的物理边界范围。

[0118] 在本说明书一些实施例中,交互输入的位置和/或旋转的变化相对用户交互操作习惯的变化特征例如可以包括但不限于:交互输入指向的XR空间中的三维位置变化至UI和/或UI组件的边界范围,所述三维位置在所述边界范围内变化,且不超出所述边界范围的维持时间达到第三预设时长;和/或,用户移动到物理空间的物理边界范围,所述用户的位置在所述物理边界范围内变化,且不超出所述物理边界范围的维持时间达到第四预设时长。

[0119] 鉴于不同输入方式产生的输入数据的特征不同,不同的第一指定交互方式可以具有不同的第一激活阈值,不同的第二指定交互方式可以具有不同的第二激活阈值,以进一步提高系统的容错性能。

[0120] 例如,眼动交互、手部追踪交互等在使用过程中具有相对较大幅度的偏移。即:就算在用户当前不希望与系统进行交互的情况下,用户的眼球、手部也难以完全静止不动,而产生一定幅度的偏移,在此情况下,激活阈值可以适当大一些,以降低误触发或误动作的风险。然而,头动交互、鼠标交互、手柄交互等则具有相对较低幅度的偏移。即:若用户当前不希望与系统进行交互,则可以轻易保持头部稳定不动、不触碰鼠标、手柄等,从而使得这些输入设备产生的数据无较大偏移;在此情况下,激活阈值可以设置的小一些,以保证输入有效性和系统响应输入的高效性。在实际实施时,激活阈值可以根据需要及设备的差异、用户

个体的差异适当设定。

[0121] 此外,当第一指定交互方式和第二指定交互方式均依赖同一身体部位的输入数据的识别时,也可以根据不同交互方式设定不同的阈值。例如,第一指定交互方式为手部追踪交互,第二指定交互方式为手势识别交互;则手部追踪交互的激活阈值可以为当前第 n 帧相对于其之前的第 $n-1$ 帧时的位移距离超过 α 米和或旋转超过 θ 角度,手势识别交互的激活阈值可以为当前第 n 帧相对于其之前的第 $n-1$ 帧时拇指与食指之间的距离变化超过 β 米。由于第一指定交互方式和第二指定交互方式的识别依赖同一身体部位的动作,则第二交互方式的动作会影响第一交互方式的状态。如在用户做出捏操作,或手柄按下按键时,手部或手柄的位置跟旋转会随之跟随变化。因此,在本说明书的实施例,通过这种差异化激活阈值设计可以消除这种影响。

[0122] 步骤302a、当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值未超出第二激活阈值时,确认系统当前处于交互第一阶段。

[0123] 当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值时,表明用户有意通过第一指定交互方式与系统进行交互;当所述动作第二幅度值未超出第二激活阈值,表明用户无意通过第二指定交互方式与系统进行交互,在此情况下,可以判断出系统当前处于交互第一阶段。

[0124] 步骤302b、当所述动作第一幅度值未超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值超出第二激活阈值时,确认系统当前处于交互第二阶段。

[0125] 当所述动作第一幅度值未超出第一激活阈值时,表明用户无意通过第一指定交互方式与系统进行交互;当所述动作第二幅度值超出第二激活阈值,表明用户有意通过第二指定交互方式与系统进行交互,在此情况下,可以判断出系统当前处于交互第二阶段。

[0126] 步骤302c、当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值超出第二激活阈值时,将系统的交互阶段切换至与当前交互阶段不同的交互阶段。

[0127] 当所述动作第一幅度值超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值超出第二激活阈值时,可以将系统的交互阶段切换至与当前交互阶段不同的交互阶段,具体而言,当所述系统的当前交互阶段为交互第一阶段时,将所述系统的交互阶段切换至交互第二阶段;当所述系统的当前交互阶段为交互第二阶段,且第二指定交互方式的动作已完成时,将所述系统的交互阶段切换至交互第一阶段。

[0128] 例如,以上述的 α 米和 β 米对应的示例性实施例为例,若当前第 n 帧相对于其之前的第 $n-1$ 帧时的位移距离超过 α 米,且当前第 n 帧及其之前的第 $n-1$ 帧时拇指与食指之间的距离变化超过 β 米,若第 n 帧时系统的交互阶段为交互第一阶段,则将系统的交互阶段切换为交互第二阶段,若第 n 帧时系统的交互阶段为交互第二阶段,且当前第二指定交互动作已完成,则将系统的交互阶段切换为交互第一阶段。可以理解的是,这里以1帧为例,仅作为示例性说明,在实际实施时也可以是多帧,具体可以按需选择。

[0129] 步骤302d、当所述动作第一幅度值未超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值未超出第二激活阈值时,跳转执行步骤301。

[0130] 当所述动作第一幅度值未超出第一激活阈值,且所述动作第二幅度值也未超出第二激活阈值时,表明用户此时无意与系统进行交互(即用户既不需要选择交互对象,也不需要控制交互对象),因此,可以跳转执行步骤301,以继续进行判断。在本说明书一些实施例中,响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入,可以包括:在所述系统当

前所处交互阶段为交互第一阶段下,根据所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息动态更新目标交互对象。

[0131] 参考图4所示,在本说明书一些实施例中,根据所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息动态更新目标交互对象,可以包括以下步骤:

[0132] 步骤401、获取所述第一指定交互方式的交互源产生的实时位置信息和实时旋转信息。

[0133] 步骤402、产生以所述交互源的实时位置信息相关的位置为起始点,以所述交互源的实时旋转信息相关的向量方向为纵向延伸方向,以预设的最远交互距离相关的长度数据为纵向延伸长度的立体选取空间(即立体的选取空间);所述立体选取空间的覆盖范围为选取范围;被所述选取范围覆盖或局部覆盖的对象为候选交互对象。

[0134] 与传统的射线交互方式中选择交互对象相比,在本说明书的实施例中,立体选取空间与XR空间交叉形成的覆盖范围更大,容错性能更优。

[0135] 其中,交互源的实时位置信息相关的位置是指:交互源的三维实时位置+位置偏移量。交互源的实时旋转信息相关的向量方向是指:交互源的实时旋转方向+旋转偏移量。其中,位置偏移量是指立体选取空间相对于交互源实时位置的三维偏移量(可以为零);旋转偏移量是指立体选取空间相对于交互源实时旋转方向的三维偏移量(可以为零)。

[0136] 其中,在三维空间直角坐标系中,横轴为x轴(取水平向右方向为正方向),纵轴为y轴(取水平向前方向为正方向),竖轴为z轴(取竖直向上方向为正方向);则上述的纵向延伸方向即为对应于y轴正方向的方向;上述的纵向延伸长度即为在所述纵向延伸方向上的长度;进一步地,纵向延伸长度可以由用户或系统设置。

[0137] 例如,在本说明书一些实施例中,可以产生以所述交互源的实时位置+位置偏移量为顶点位置,所述交互源的实时旋转方向+旋转偏移量的向量方向为母线方向,以预设的最远交互距离乘以第一系数(预设的一个系数)为高,以预设的防抖动数值(为满足防抖动冗余需求预设的参数值)乘以第二系数(预设的另一个系数)为底面半径的圆锥体。所述圆锥体的覆盖范围为选取范围;被所述选取范围覆盖或局部覆盖的对象为候选交互对象。

[0138] 步骤403、判断所述候选交互对象是否为多个。如果所述候选交互对象不是多个,则执行步骤404;否则执行步骤405。

[0139] 步骤404、将所述候选交互对象更新为目标交互对象。

[0140] 步骤405、根据预设规则从多个候选交互对象中选出目标交互对象。

[0141] 例如,在本说明书一些实施例中,根据预设规则从多个候选交互对象中选出目标交互对象可以包括:

[0142] (1) 计算每个候选交互对象(即多个候选交互对象中的每个)分别与所述圆锥体的母线的最近距离,对应获得多个最近距离。

[0143] 在本说明书一些实施例中,候选交互对象与圆锥体的母线的最近距离可以是指:候选交互对象的中心点与圆锥体的母线的最近距离;在本说明书另一些实施例中,候选交互对象与圆锥体的母线的最近距离也可以是指:候选交互对象的表面上的点与圆锥体的母线的最近距离;在本说明书另一些实施例中,候选交互对象与圆锥体的母线的最近距离,还可以采用其他任何合适的定义,本说明书实施例对此不做限定。

[0144] 例如,在图7所示的示例性实施例中,在产生了以手腕实时位置为顶点位置的圆锥

体后,圆锥体在XR空间中的覆盖范围即为选取范围;如图7所示,该选取范围包含两个候选交互对象(应用4和应用6),为了进一步确认用户是希望选择应用4还是希望选择应用6,可以计算得到应用4与母线的最近距离 d_1 ,并可以计算得到应用6与母线的最近距离 d_2 。

[0145] (2) 将所述多个最近距离中的最小者对应的候选交互对象更新为目标交互对象。

[0146] 例如,在图7所示的示例性实施例中,由于 $d_1 > d_2$,即 d_2 是 d_1 和 d_2 中的最小值,则可以将 d_2 对应的应用6更新为目标交互对象。

[0147] 进一步地,若所述多个最近距离中的最小者对应的候选交互对象有多个,则将其距离用户最近的候选交互对象更新为目标交互对象。

[0148] 在如图4所示的实施例中,在执行完步骤404或步骤405后,跳转执行步骤401,即在系统当前所处交互阶段为交互第一阶段下,每当用户改变第一指定交互方式的交互源的位置和/或旋转方向时,就会循环执行上述步骤,从而可以动态更新目标交互对象。例如,在图7所示的示例性实施例中,当用户改变手腕的置和/或旋转方向时,圆锥体的位置和/或旋转方向会同步改变,使得圆锥体的选取范围也会同步发生变化,从而可以动态更新目标交互对象。

[0149] 与传统的射线交互方式中点选候选交互对象相比,在本说明书一些实施例中,当选取空间为圆锥体时,还具有如下优势:

[0150] (1) 顶点在交互源附近,距离用户近处的选取范围较小,有利于实现较精细的交互对象选取。符合距离用户近处的空间有限,物体通常较小且分布紧凑,从而需要方便的进行较精细粒度选取交互对象的需求。

[0151] (2) 底面在远离交互源一侧,距离用户远处的选取范围较大,可以更好地防抖动,进一步提升容错性能。符合选择距离用户远处的物体时,选择偏差同距离成正比特性,从而需要较强的防抖能力的需求。

[0152] 在本说明书一些实施例中,响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入,还可以包括:在所述系统当前所处交互阶段为第二阶段下,根据所述第二指定交互方式的输入,生成用于控制目标交互对象的交互指令(例如控制目标交互对象打开、关闭、移动、旋转等的交互指令)。

[0153] 在本说明书的实施例中,系统还可以根据交互源的变化更新交互配置文件,以实现系统动态配置交互配置文件。例如,在本说明书一些实施例中,根据系统的交互源的变化更新交互配置文件,可以包括:

[0154] (1) 当系统的交互源减少,且减少的交互源为所述第一指定交互方式或所述第二指定交互方式对应的交互源(即减少的交互源是第一指定交互方式对应的交互源,或者是第二指定交互方式对应的交互源)时,对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表;从更新后的交互方式列表中选择一个新的指定交互方式,并通知用户,以提醒用户指定交互方式已变更。

[0155] (2) 当系统的交互源减少,且减少的交互源不是所述第一指定交互方式和所述第二指定交互方式对应的交互源(即减少的交互源既不是第一指定交互方式对应的交互源,也不是第二指定交互方式对应的交互源)时,对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表。由于此时指定交互方式并未发生变更,此时可以不通知用户,以降低对用户的打扰。

[0156] (3) 当系统的交互源增加,根据新增交互源的属性,将其交互方式对应更新所述第一交互方式列表或所述第二交互方式列表中,并通知用户,以提醒用户可选的交互方式已增加。

[0157] 例如,在如图5所示的示例性实施例中,交互第一阶段的第一指定交互方式为眼动交互,交互第二阶段的第二指定交互方式为手势识别交互;若当前处于交互第一阶段,眼动交互对应的目标交互对象为图5中XR场景内的2D应用,在手势识别交互的动作幅度未达到对应的动作幅度阈值的前提下,系统不响应手势识别交互的输入。但是,当手势识别交互的动作幅度达到对应的动作幅度阈值时,例如食指同拇指的距离变化超过对应的动作幅度阈值,则进入交互第二阶段。

[0158] 例如,在如图6所示的示例性实施例中,交互第一阶段的第一指定交互方式为眼动交互,交互第二阶段的第二指定交互方式为手势识别交互;若当前处于交互第二阶段,与图5中XR场景内的3D天气应用交互,在第二阶段的交互未完成前,或眼动交互的动作幅度未达到对应的动作幅度阈值的前提下,即使眼动交互指向图5中XR场景内的2D应用,系统也不会改为控制该2D应用。但是,当眼动交互的动作幅度达到对应的动作幅度阈值(例如眼动交互指向2D应用的动作幅度达到对应的动作幅度阈值),且手势识别交互操作已完成(即已结束),则进入交互第一阶段。

[0159] 虽然上文描述的过程流程包括以特定顺序出现的多个操作,但是,应当清楚了解,这些过程可以包括更多或更少的操作,这些操作可以顺序执行或并行执行(例如使用并行处理器或多线程环境)。

[0160] 与上述的拓展现实系统中分阶段交互方法对应,本说明书实施例还提供了一种拓展现实系统中分阶段交互装置,其可以配置于上述的拓展现实系统上,参考图8所示,在本说明书一些实施例中,拓展现实系统中分阶段交互装置可以包括:

[0161] 确定模块81,用于获取为交互第一阶段配置的第一指定交互方式及为交互第二阶段配置的第二指定交互方式,所述交互第一阶段用于更新目标交互对象,所述交互第二阶段用于控制目标交互对象;

[0162] 获取模块82,用于获取所述第一指定交互方式的动作第一幅度值和所述第二指定交互方式的动作第二幅度值;

[0163] 识别模块83,用于根据所述动作第一幅度值和所述动作第二幅度值分别与对应激活阈值的关系,识别系统当前所处交互阶段;

[0164] 响应模块84,用于响应并处理所述系统当前所处交互阶段对应交互方式的输入。

[0165] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本说明书时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0166] 需要说明的是,本说明书的实施例中,所涉及的用户信息(包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等)和数据(包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等),均为经用户授权同意且经过各方充分授权的信息和数据,即本申请技术方案中对数据的获取、传输、存储、使用、处理等均符合国家法律法规的相关规定。

[0167] 需要说明的是,在本申请实施例中,可能提及某些软件、组件、模型等业界已有方案,应当将它们认为是示范性的,其目的仅仅是为了说明本申请技术方案实施中的可行性,但并不意味着申请人已经或者必然用到了该方案。

[0168] 本说明书的实施例还提供一种计算机设备。如图9所示,在本说明书一些实施例中,所述计算机设备902可以包括一个或多个处理器904,诸如一个或多个中央处理单元(CPU)或图形处理器(GPU),每个处理单元可以实现一个或多个硬件线程。计算机设备902还可以包括任何存储器906,其用于存储诸如代码、设置、数据等之类的任何种类的信息,一具体实施例中,存储器906上并可在处理器904上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器904运行时,可以执行上述任一实施例所述的拓展现实系统中分阶段交互方法的指令。非限制性的,比如,存储器906可以包括以下任一项或多种组合:任何类型的RAM,任何类型的ROM,闪存设备,硬盘,光盘等。更一般地,任何存储器都可以使用任何技术来存储信息。进一步地,任何存储器可以提供信息的易失性或非易失性保留。进一步地,任何存储器可以表示计算机设备902的固定或可移除部件。在一种情况下,当处理器904执行被存储在任何存储器或存储器的组合中的相关联的指令时,计算机设备902可以执行相关联指令的任一操作。计算机设备902还包括用于与任何存储器交互的一个或多个驱动机构908,诸如硬盘驱动机构、光盘驱动机构等。

[0169] 计算机设备902还可以包括输入/输出接口910(I/O),其用于接收各种输入(经由输入设备912)和用于提供各种输出(经由输出设备914)。一个具体输出机构可以包括呈现设备916和相关联的图形用户接口918(GUI)。在其他实施例中,还可以不包括输入/输出接口910(I/O)、输入设备912以及输出设备914,仅作为网络中的一台计算机设备。计算机设备902还可以包括一个或多个网络接口920,其用于经由一个或多个通信链路922与其他设备交换数据。一个或多个通信总线924将上文所描述的部件耦合在一起。

[0170] 通信链路922可以以任何方式实现,例如,通过局域网、广域网(例如,因特网)、点对点连接等、或其任何组合。通信链路922可以包括由任何协议或协议组合支配的硬连线链路、无线链路、路由器、网关功能、名称服务端等的任何组合。

[0171] 本申请是参照本说明书一些实施例的方法、设备(系统)、计算机可读存储介质和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理器的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理器的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0172] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理器以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0173] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理器上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0174] 在一个典型的配置中,计算机设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0175] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0176] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算机设备访问的信息。按照本说明书中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0177] 本领域技术人员应明白,本说明书的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此,本说明书实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本说明书实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0178] 本说明书实施例可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本说明书实施例,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理器来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0179] 还应理解,在本说明书实施例中,术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系。例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0180] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0181] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本说明书实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0182] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

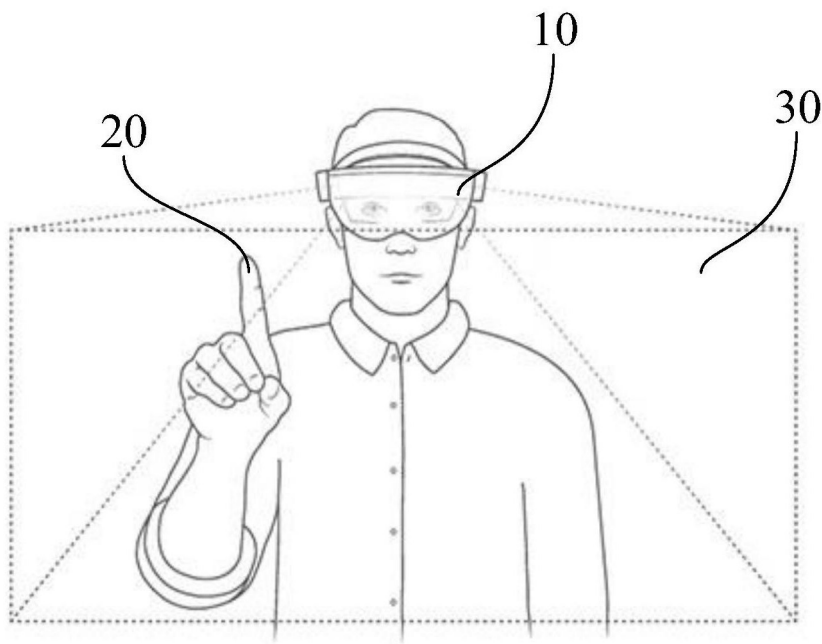


图1

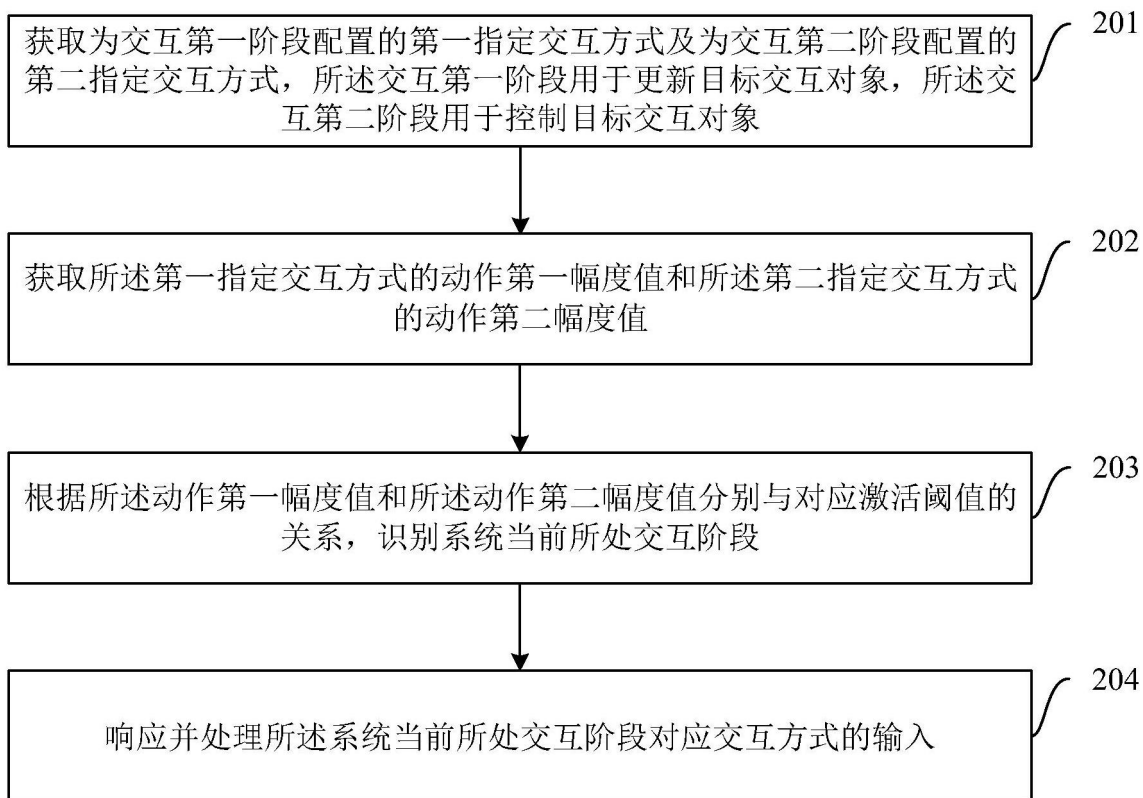


图2

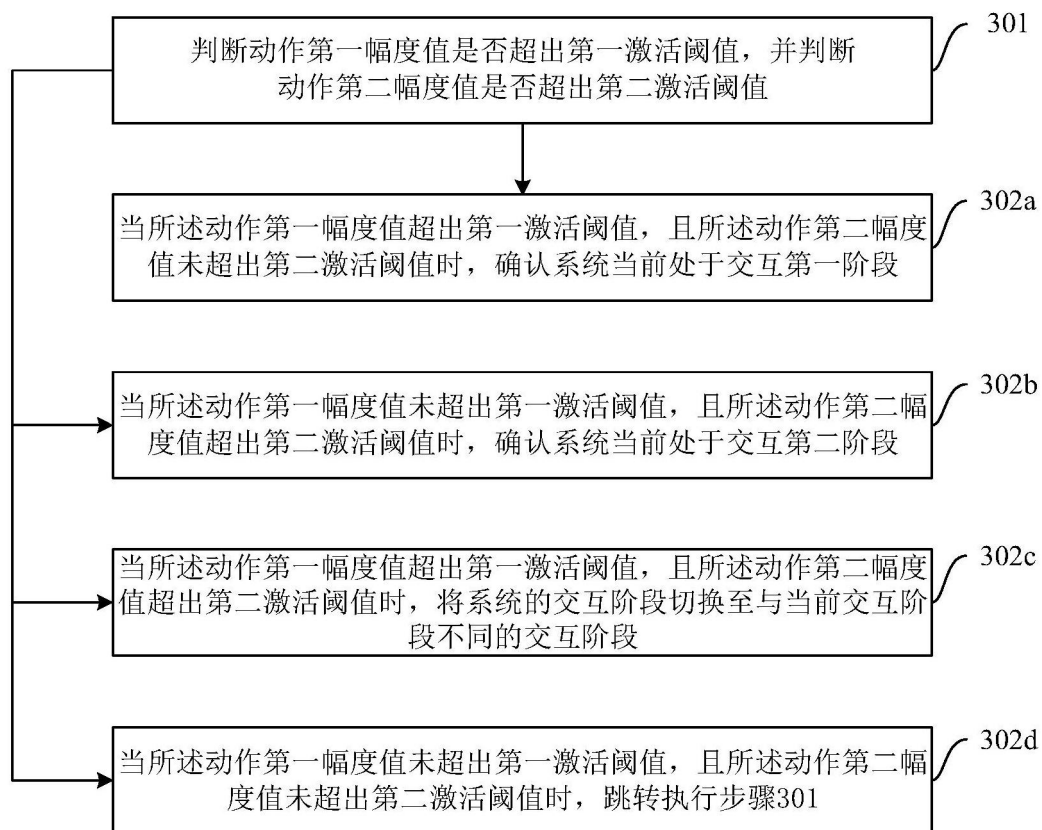


图3

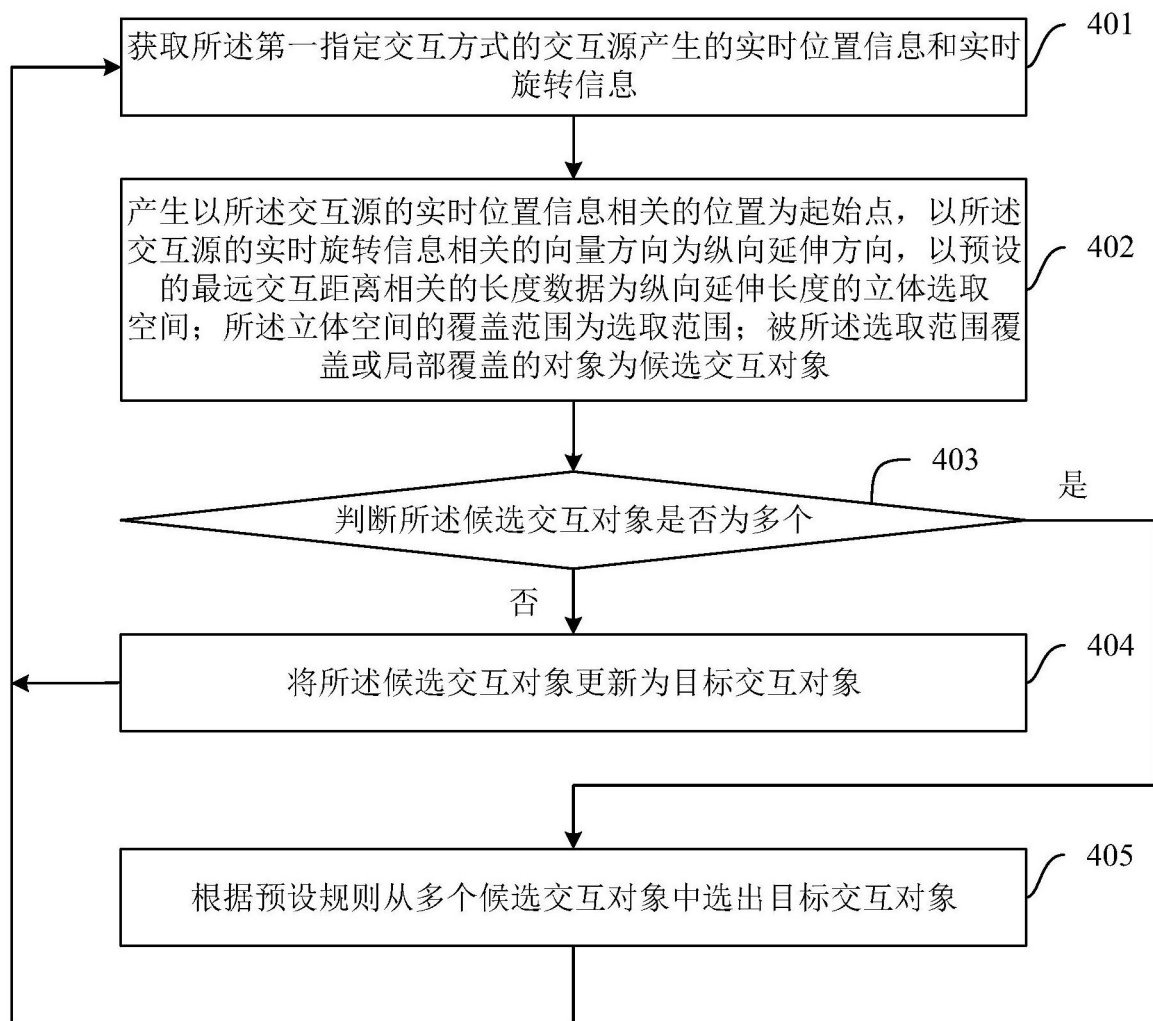


图4

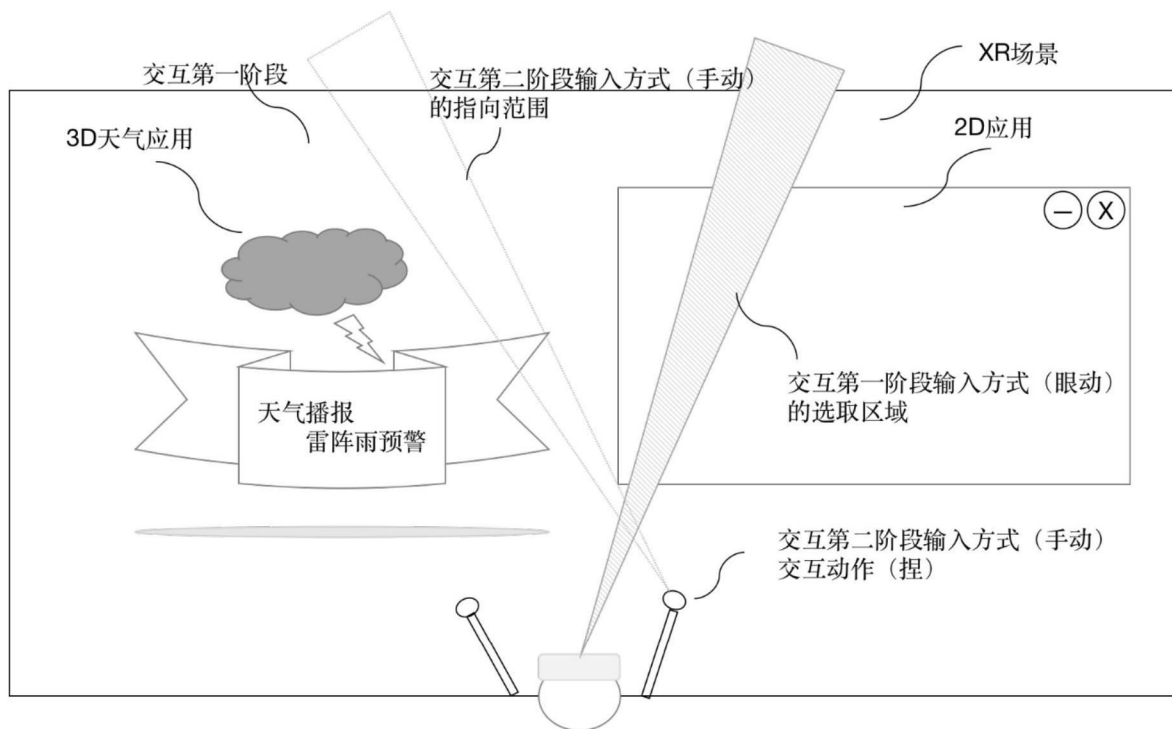


图5

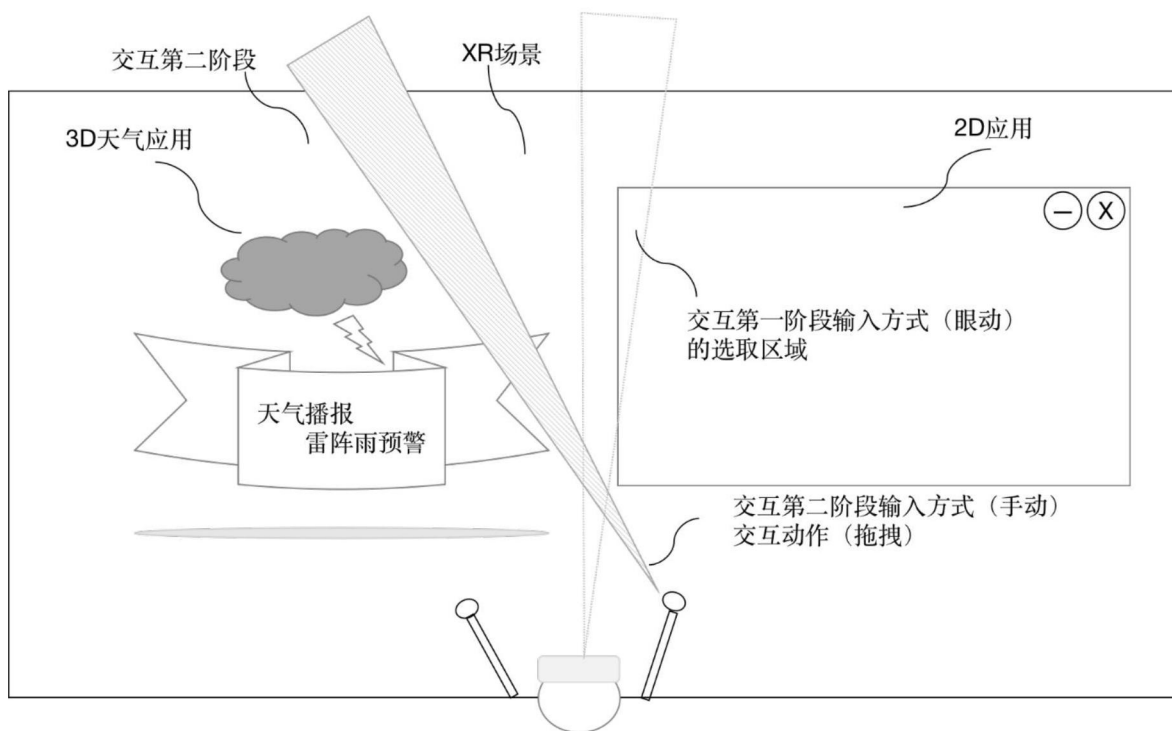


图6

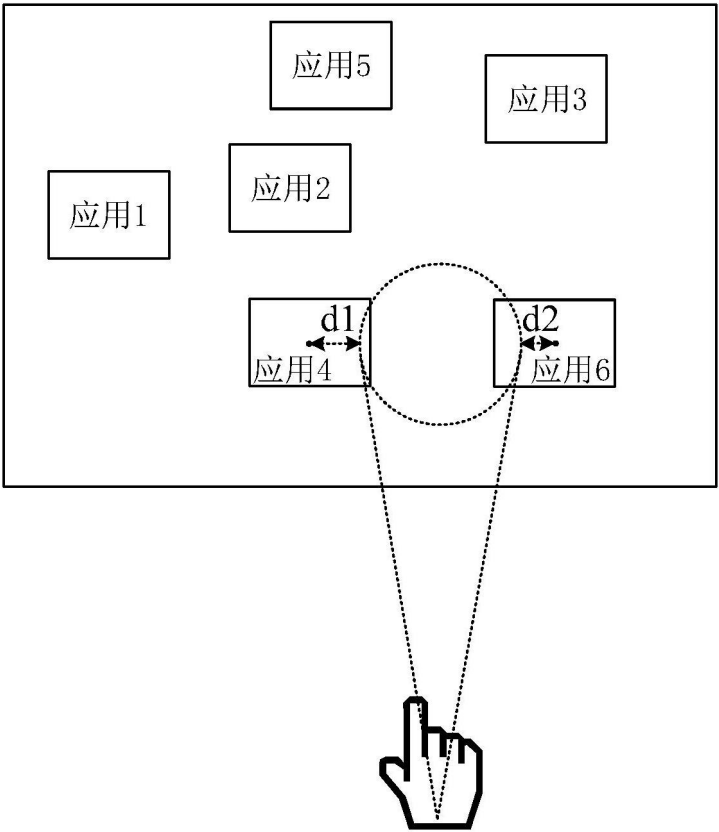


图7

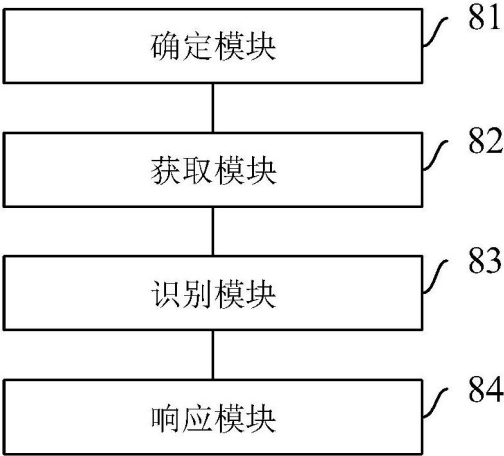


图8

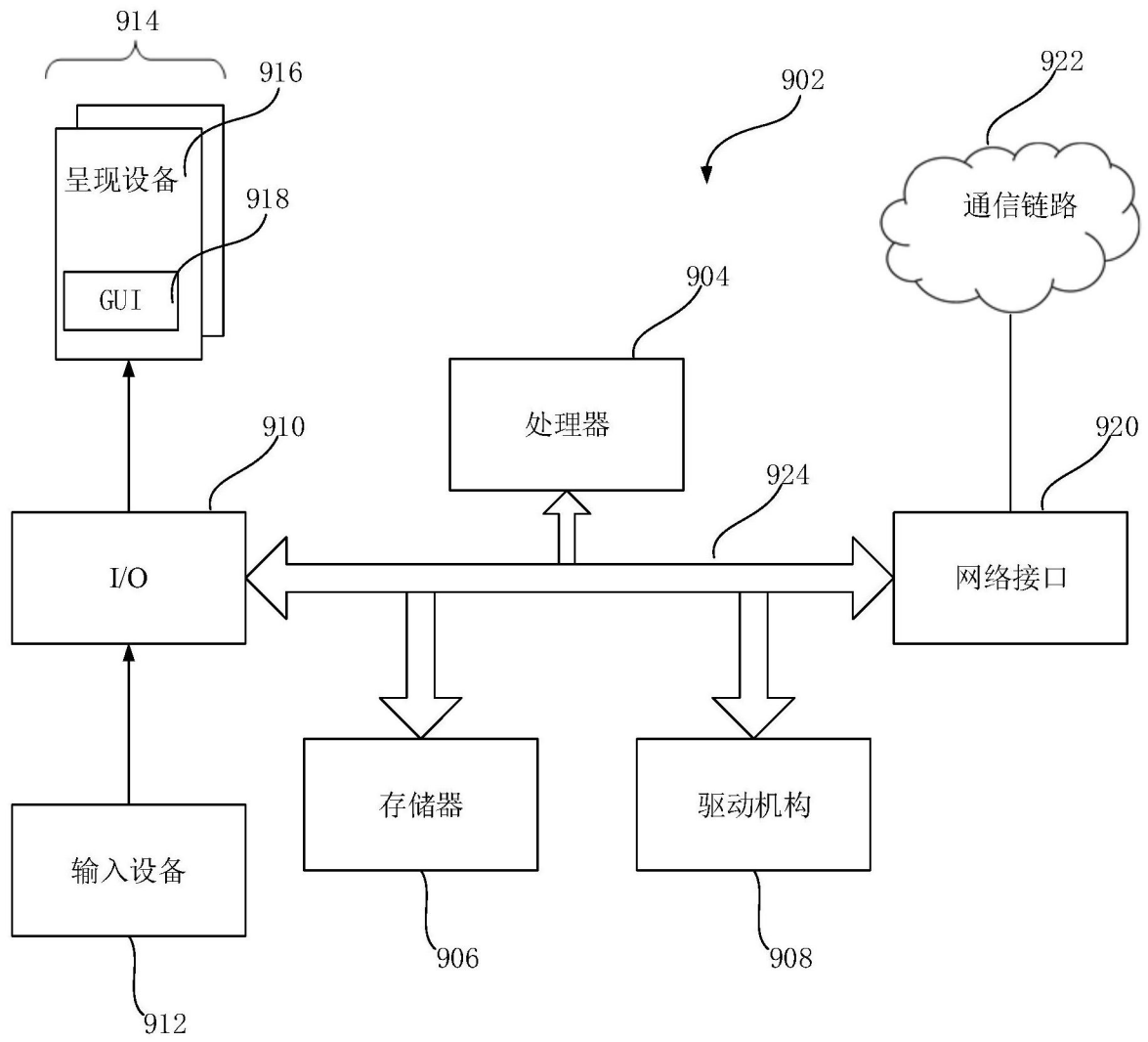


图9