



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111672126 B

(45) 授权公告日 2023.02.10

(21) 申请号 202010478147.7

审查员 陈远丽

(22) 申请日 2020.05.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111672126 A

(43) 申请公布日 2020.09.18

(73) 专利权人 腾讯科技(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新区  
科技中一路腾讯大厦35层

(72) 发明人 魏嘉城 胡勋 粟山东

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

专利代理人 张所明

(51) Int.Cl.

A63F 13/58 (2014.01)

A63F 13/577 (2014.01)

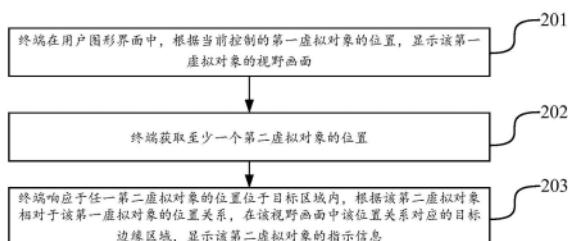
权利要求书3页 说明书19页 附图10页

(54) 发明名称

信息显示方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种信息显示方法、装置、设备及存储介质，属于计算机技术领域。本申请实施例通过能够获取第二虚拟对象的位置，在第二虚拟对象位于视野画面外的目标区域内时，能够在当前视野画面的边缘显示第二虚拟对象的指示信息，以此来达到第二虚拟对象的信息的有效提示，增加了视野画面中信息的显示量，且显示信息不局限于视野画面中的信息，能够对视野画面外的第二虚拟对象的信息进行有效提示，也能够辅助用户更好的与第二虚拟对象进行互动，因而，显示效果更好。



1. 一种信息显示方法,其特征在于,所述方法包括:

在用户图形界面中,根据当前控制的第一虚拟对象的位置,显示所述第一虚拟对象的视野画面;所述视野画面通过虚拟摄像机观察得到,所述虚拟摄像机用于在虚拟场景的地面上方某个高度,通过倾斜的视角来观察所述虚拟场景;

获取至少一个第二虚拟对象的位置,所述第二虚拟对象的位置是基于所述第二虚拟对象的脚部位置来确定的;

根据第一目标偏移量,对所述第一虚拟对象的视野画面在各个方向上进行偏移,得到所述视野画面的检测范围;响应于任一第二虚拟对象的位置位于所述视野画面的检测范围外,确定所述任一第二虚拟对象的位置位于所述视野画面外;所述第一目标偏移量包括与所述视野画面的上方向、左方向、右方向和下方向对应的偏移量,且所述上方向对应的偏移量为向内偏移量,所述下方向对应的偏移量为向外偏移量;

根据所述第一虚拟对象的视野画面和目标缩放比例,获取包围于所述视野画面的目标区域;根据第二目标偏移量,对所述目标区域在各个方向上进行偏移,得到所述目标区域的检测范围;响应于所述任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域的检测范围内,确定所述任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域内;

响应于所述任一第二虚拟对象的位置位于目标区域内,根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系;根据所述位置关系以及所述视野画面的边缘区域,确定所述位置关系对应的目标边缘区域;如果所述第一虚拟对象释放技能对所述第二虚拟对象造成伤害或对所述第二虚拟对象的属性值造成影响,在所述目标边缘区域显示所述第二虚拟对象的指示信息;所述目标区域为所述视野画面外、包围于所述视野画面的区域;所述边缘区域为与所述视野画面的边缘线之间的距离小于距离阈值的区域,所述边缘区域包括所述视野画面按照比例缩小后,所述视野画面与缩小后的视野画面未重合的区域;

其中,所述指示信息具有与所述第一虚拟对象释放的技能相关的显示样式,所述指示信息包括所述第二虚拟对象的指示图标,所述显示样式包括所述指示信息的周围按照目标颜色显示。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,包括下述任一项:

根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取从所述第一虚拟对象的位置指向所述第二虚拟对象的位置的向量;

根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取所述第一虚拟对象的位置与所述第二虚拟对象的位置之间的线段。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述边缘区域为与所述视野画面的边缘线之间的距离小于距离阈值的区域;

所述根据所述位置关系以及所述视野画面的边缘区域,确定所述位置关系对应的目标边缘区域,包括:

获取所述向量或所述线段,与所述边缘区域中与所述视野画面的边缘线平行的中线之间的交点;

确定以所述交点为中心、尺寸为目标尺寸的区域作为所述目标边缘区域。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取至少一个第二虚拟对象的位置,包括:

获取所述至少一个第二虚拟对象在虚拟场景中的三维位置;

根据虚拟摄像机与垂直方向之间的角度,将所述至少一个第二虚拟对象的三维位置转换为二维位置。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二虚拟对象的指示信息包括所述第二虚拟对象的虚拟生命值、状态信息、位置指示或名称中至少一项,所述位置指示用于表示所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的方向。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二虚拟对象为与所述第一虚拟对象所属队伍不同的虚拟对象;

所述方法还包括:获取所述任一第二虚拟对象的状态;

所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息,包括下述任一项:

响应于所述第二虚拟对象的状态为可见状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤;

响应于所述第二虚拟对象的状态为存活状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤;

响应于所述第二虚拟对象的状态为可见状态和存活状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

响应于显示至少两个第二虚拟对象的指示信息,且所述至少两个第二虚拟对象中包括两个或以上第二虚拟对象的指示信息的显示区域存在重叠,将所述两个或以上第二虚拟对象的指示信息平铺显示。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

响应于所述第一虚拟对象释放的技能的选中目标为所述第二虚拟对象,按照第一显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

响应于所述第一虚拟对象释放的技能对所述第二虚拟对象造成影响,在目标时间段内,按照第二显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示所述第二虚拟对象的指示信息,包括:

响应于当前系统时间与上一次显示所述第二虚拟对象的指示信息的时间之间的时长大于目标时长,按照第三显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

11. 一种信息显示装置,其特征在于,所述装置包括:

显示模块,用于在用户图形界面中,根据当前控制的第一虚拟对象的位置,显示所述第

一虚拟对象的视野画面；所述视野画面通过虚拟摄像机观察得到，所述虚拟摄像机用于在虚拟场景的地面上方某个高度，通过倾斜的视角来观察所述虚拟场景；

获取模块，用于获取至少一个第二虚拟对象的位置；所述第二虚拟对象的位置是基于所述第二虚拟对象的脚部位置来确定的；

所述装置，还用于根据第一目标偏移量，对所述第一虚拟对象的视野画面在各个方向上进行偏移，得到所述视野画面的检测范围；响应于任一第二虚拟对象的位置位于所述视野画面的检测范围外，确定所述任一第二虚拟对象的位置位于所述视野画面外；所述第一目标偏移量包括与所述视野画面的上方向、左方向、右方向和下方向对应的偏移量，且所述上方向对应的偏移量为向内偏移量，所述下方向对应的偏移量为向外偏移量；

所述获取模块，用于根据所述第一虚拟对象的视野画面和目标缩放比例，获取包围于所述视野画面的目标区域；

偏移模块，用于根据第二目标偏移量，对所述目标区域在各个方向上进行偏移，得到所述目标区域的检测范围；

确定模块，用于响应于所述任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域的检测范围内，确定所述任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域内；

所述显示模块，还用于响应于任一第二虚拟对象的位置位于目标区域内，根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置，获取所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系；根据所述位置关系以及所述视野画面的边缘区域，确定所述位置关系对应的目标边缘区域；如果所述第一虚拟对象释放技能对所述第二虚拟对象造成伤害或对所述第二虚拟对象的属性值造成影响，在所述目标边缘区域显示所述第二虚拟对象的指示信息；所述目标区域为所述视野画面外、包围于所述视野画面的区域；所述边缘区域为与所述视野画面的边缘线之间的距离小于距离阈值的区域，所述边缘区域包括所述视野画面按照比例缩小后，所述视野画面与缩小后的视野画面未重合的区域；

其中，所述指示信息具有与所述第一虚拟对象释放的技能相关的显示样式，所述指示信息包括所述第二虚拟对象的指示图标，所述显示样式包括所述指示信息的周围按照目标颜色显示。

12. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括一个或多个处理器和一个或多个存储器，所述一个或多个存储器中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由所述一个或多个处理器加载并执行以实现如权利要求1至10任一项所述的信息显示方法所执行的操作。

13. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由处理器加载并执行以实现如权利要求1至10任一项所述的信息显示方法所执行的操作。

## 信息显示方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,特别涉及一种信息显示方法、装置、设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着计算机技术的发展以及终端功能的多样化,在终端上能够进行的游戏种类越来越多。其中,MOBA (Multiplayer Online Battle Arena,多人在线战术竞技) 游戏是一种比较盛行的游戏,终端可以在界面中显示虚拟场景,并在虚拟场景中显示虚拟对象,该虚拟对象可以通过施放技能,与其他虚拟对象进行对战。

[0003] 目前,信息显示方法通常是根据第一虚拟对象的位置,获取其视野画面,对于在该视野画面内的第二虚拟对象,能够在其对应位置上显示该第二虚拟对象。

[0004] 上述显示方法中,仅能够显示进入第一虚拟对象的视野画面中的第二虚拟对象,显示信息量小,用户无法获知更远距离的第二虚拟对象的情况,在一些特殊的应用场景中,由于信息量小,也会带来用户操作的不便,例如,一些释放距离远的技能在释放时,用户并不知道视野画面外的第二虚拟对象的情况,自然也没有技能释放的信息依据。因而,上述信息显示方法的显示效果不好。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种信息显示方法、装置、设备及存储介质,能够虚拟对象的控制精度,提高信息显示量,提高显示效果。该技术方案如下:

[0006] 一方面,提供了一种信息显示方法,该方法包括:

[0007] 在用户图形界面中,根据当前控制的第一虚拟对象的位置,显示所述第一虚拟对象的视野画面;

[0008] 获取至少一个第二虚拟对象的位置;

[0009] 响应于任一第二虚拟对象的位置位于目标区域内,根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息,所述目标区域为所述视野画面外、包围于所述视野画面的区域。

[0010] 一方面,提供了一种信息显示装置,该装置包括:

[0011] 显示模块,用于在用户图形界面中,根据当前控制的第一虚拟对象的位置,显示所述第一虚拟对象的视野画面;

[0012] 获取模块,用于获取至少一个第二虚拟对象的位置;

[0013] 所述显示模块,还用于响应于任一第二虚拟对象的位置位于目标区域内,根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息,所述目标区域为所述视野画面外、包围于所述视野画面的区域。

- [0014] 在一种可能实现方式中,所述显示模块用于:
- [0015] 根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系;
- [0016] 根据所述位置关系以及所述视野画面的边缘区域,确定所述位置关系对应的目标边缘区域;
- [0017] 在所述目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息。
- [0018] 在一种可能实现方式中,所述显示模块用于执行下述任一项:
- [0019] 根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取从所述第一虚拟对象的位置指向所述第二虚拟对象的位置的向量;
- [0020] 根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取所述第一虚拟对象的位置与所述第二虚拟对象的位置之间的线段。
- [0021] 在一种可能实现方式中,所述边缘区域为与所述视野画面的边缘线之间的距离小于距离阈值的区域;
- [0022] 所述显示模块用于:
- [0023] 获取所述向量或所述线段,与所述边缘区域中与所述视野画面的边缘线平行的中线之间的交点;
- [0024] 确定以所述交点为中心、尺寸为目标尺寸的区域作为所述目标边缘区域。
- [0025] 在一种可能实现方式中,所述获取模块用于:
- [0026] 获取所述至少一个第二虚拟对象在虚拟场景中的三维位置;
- [0027] 根据虚拟摄像机与垂直方向之间的角度,将所述至少一个第二虚拟对象的三维位置转换为二维位置。
- [0028] 在一种可能实现方式中,所述获取模块还用于根据所述第一虚拟对象的视野画面和目标缩放比例,获取包围于所述视野画面的目标区域;
- [0029] 所述装置还包括:
- [0030] 偏移模块,用于根据第二目标偏移量,对所述目标区域在各个方向上进行偏移,得到所述目标区域的检测范围;
- [0031] 确定模块,用于响应于任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域的检测范围内,确定所述任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域内。
- [0032] 在一种可能实现方式中,所述第二虚拟对象的指示信息包括所述第二虚拟对象的指示图标、虚拟生命值、状态信息、位置指示或名称中至少一项,所述位置指示用于表示所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的方向。
- [0033] 在一种可能实现方式中,所述第二虚拟对象为与所述第一虚拟对象所属队伍不同的虚拟对象;
- [0034] 所述获取模块还用于获取所述任一第二虚拟对象的状态;
- [0035] 所述显示模块用于执行下述任一项:
- [0036] 响应于所述第二虚拟对象的状态为可见状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤;
- [0037] 响应于所述第二虚拟对象的状态为存活状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相

对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤;

[0038] 响应于所述第二虚拟对象的状态为可见状态和存活状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤。

[0039] 在一种可能实现方式中,所述显示模块用于响应于当前系统时间与上一次显示所述第二虚拟对象的指示信息的时间之间的时长大于目标时长,按照第三显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

[0040] 在一种可能实现方式中,所述显示模块还用于响应于显示至少两个第二虚拟对象的指示信息,且所述至少两个第二虚拟对象中包括两个或以上第二虚拟对象的指示信息的显示区域存在重叠,将所述两个或以上第二虚拟对象的指示信息平铺显示。

[0041] 在一种可能实现方式中,所述显示模块还用于响应于所述第一虚拟对象释放的技能的选中目标为所述第二虚拟对象,按照第一显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

[0042] 在一种可能实现方式中,所述显示模块还用于响应于所述第一虚拟对象释放的技能对所述第二虚拟对象造成影响,在目标时间段内,按照第二显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

[0043] 一方面,提供了一种电子设备,该电子设备包括一个或多个处理器和一个或多个存储器,该一个或多个存储器中存储有至少一条程序代码,该至少一条程序代码由该一个或多个处理器加载并执行以实现如上述任一种可能实现方式的信息显示方法所执行的操作。

[0044] 一方面,提供了一种存储介质,该存储介质中存储有至少一条程序代码,该至少一条程序代码由处理器加载并执行以实现如上述任一种可能实现方式的信息显示方法所执行的操作。

[0045] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0046] 本申请实施例通过能够获取第二虚拟对象的位置,在第二虚拟对象位于视野画面外的目标区域内时,能够在当前视野画面的边缘显示第二虚拟对象的指示信息,以此来达到第二虚拟对象的信息的有效提示,增加了视野画面中信息的显示量,且显示信息不局限于视野画面中的信息,能够对视野画面外的第二虚拟对象的信息进行有效提示,也能够辅助用户更好的与第二虚拟对象进行互动,因而,显示效果更好。

## 附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例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申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1是本申请实施例提供的一种信息显示方法的实施环境示意图;

[0049] 图2是本申请实施例提供的一种信息显示方法的流程图;

[0050] 图3是本申请实施例提供的一种信息显示方法的流程图;

- [0051] 图4是本申请实施例提供的一种第一虚拟对象与虚拟摄像机的位置关系示意图；
- [0052] 图5是本申请实施例提供的一种虚拟对象位置的示意图；
- [0053] 图6是本申请实施例提供的一种虚拟对象位置的示意图；
- [0054] 图7是本申请实施例提供的一种虚拟对象位置的示意图；
- [0055] 图8是本申请实施例提供的一种虚拟对象位置以及指示信息位置的示意图；
- [0056] 图9是本申请实施例提供的一种虚拟对象位置以及指示信息位置的示意图；
- [0057] 图10是本申请实施例提供的一种终端界面示意图；
- [0058] 图11是本申请实施例提供的一种终端界面示意图；
- [0059] 图12是本申请实施例提供的一种终端界面示意图；
- [0060] 图13是本申请实施例提供的一种终端界面示意图；
- [0061] 图14是本申请实施例提供的一种终端界面示意图；
- [0062] 图15是本申请实施例提供的一种信息显示方法的流程图；
- [0063] 图16是本申请实施例提供的一种虚拟对象位置、指示信息位置以及各个区域范围的示意图；
- [0064] 图17是本申请实施例提供的一种信息显示装置的结构示意图；
- [0065] 图18是本申请实施例提供的一种终端1800的结构示意图；
- [0066] 图19是本申请实施例提供的一种服务器1900的结构示意图。

## 具体实施方式

[0067] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0068] 本申请中术语“第一”“第二”等字样用于对作用和功能基本相同的相同项或相似项进行区分，应理解，“第一”、“第二”、“第n”之间不具有逻辑或时序上的依赖关系，也不对数量和执行顺序进行限定。

[0069] 本申请中术语“至少一个”是指一个或一个以上，“至少两个”是指两个或两个以上，例如，至少两个节点设备是指两个或两个以上的节点设备。

[0070] 以下，对本申请涉及到的术语进行解释。

[0071] 虚拟场景：是应用程序在终端上运行时显示（或提供）的虚拟场景。该虚拟场景可以是对真实场景的仿真场景，也可以是半仿真半虚构的三维场景，还可以是纯虚构的三维场景。虚拟场景可以是二维虚拟场景、2.5维虚拟场景和三维虚拟场景中的任意一种。本申请实施例对虚拟场景的维度不加以限定。

[0072] 可选地，该虚拟场景还用于至少两个虚拟对象之间的虚拟场景对战，在该虚拟场景中具有可供至少两个虚拟对象使用的虚拟资源。可选地，该虚拟场景包括对称的左下角区域和右上角区域，属于两个敌对阵营的虚拟对象分别占据其中一个区域，并以摧毁对方区域深处的目标建筑/据点/基地/水晶来作为胜利目标。

[0073] 可选地，该虚拟场景中每个区域的基地中还可以包括一个资源补充据点，虚拟对象可以回到该资源补充据点，补充所需资源，比如，虚拟对象使用的装备。在一个具体的可能实施例中，该资源补充据点中可以设置有虚拟商店，虚拟对象可以使用在当前局游戏中获得的虚拟币，从该虚拟商店中购买虚拟资源。

[0074] 当然,还可以不限制虚拟对象补充资源的地点,虚拟对象可以在虚拟场景中任一位置上补充资源。在一种可能实现方式中,在用户图形界面中可以提供虚拟商店按钮,终端在检测到对该虚拟商店按钮的触发操作时,可以显示虚拟商店中的虚拟资源,根据用户的选中操作和确认操作来为虚拟对象装备相应的虚拟资源。

[0075] 在一个具体的可能实施例中,为了简化用户操作,终端可以根据虚拟对象的属性,获取并显示该虚拟对象的推荐资源,在检测到对任一推荐资源的触发操作时,为虚拟对象装备相应的虚拟资源。可选地,上述推荐资源可以为符合虚拟对象的属性且价值在该虚拟对象拥有的虚拟币以内的资源。

[0076] 可选地,虚拟对象也可以在该资源补充据点中快速恢复自身状态,比如,快速恢复虚拟生命值或法力值等。可选地,如果虚拟对象在虚拟场景中被淘汰,还可以一段时间后,在该资源补充据点中复活,在这种实现方式中,该资源补充据点还可以称之为“出生点”。

[0077] 虚拟对象:是指在虚拟场景中的可活动对象。该可活动对象可以是虚拟人物、虚拟动物、动漫人物中的至少一种。可选地,当虚拟场景为三维虚拟场景时,虚拟对象可以是三维立体模型,每个虚拟对象在三维虚拟场景中具有自身的形状和体积,占据三维虚拟场景中的一部分空间。可选地,虚拟对象是基于三维人体骨骼技术构建的三维角色,该虚拟对象通过穿戴不同的皮肤来实现不同的外在形象。在一些实现方式中,虚拟对象也可以采用2.5维或2维模型来实现,本申请实施例对此不加以限定。

[0078] 可选地,该虚拟对象可以是通过客户端上的操作进行控制的玩家角色,也可以是通过训练设置在虚拟场景对战中的人工智能(Artificial Intelligence, AI),还可以是设置在虚拟场景互动中的非玩家角色(Non-Player Character, NPC)。可选地,该虚拟对象可以是在虚拟场景中进行竞技的虚拟人物。可选地,该虚拟场景中参与互动的虚拟对象的数量可以是预先设置的,也可以是根据加入互动的客户端的数量动态确定的。

[0079] 可选地,虚拟场景中的虚拟对象可以为不同形象的虚拟对象,也可以为相同形象的虚拟对象。不同形象的虚拟对象的技能可以不同。可选地,虚拟对象可以具有不同的类型,不同类型的虚拟对象的形象可以不同,技能也可以不同。其中,该虚拟对象的形象或类型可以由用户在进入虚拟场景之前选定。例如,虚拟对象可以包括法师、战士、坦克/辅助、射手和刺客五种类型。其中,法师的技能一般是法术技能,不同法师的法术技能可以不同。战士的技能一般是通过身体或虚拟武器进行物理攻击,不同战士的虚拟武器可以不同。坦克/辅助的虚拟生命值/防御能力可以大于其他类型的虚拟对象的虚拟生命值/防御能力,坦克/辅助的技能可以为控制技能或者恢复虚拟生命值等技能。射手一般通过远程攻击对敌方造成伤害,射手的技能一般是射出的虚拟道具附带效果或者发射出属性不同的虚拟道具,例如,发射出的箭附带减速效果、附带毒效果、同时发射出三支箭或者发射出一支射程大于普通攻击射程的箭等。刺客的技能一般是隐蔽性技能或者突刺技能等,能够在敌人不经意时造成伤害。

[0080] 多人在线战术竞技是指:在虚拟场景中,分属至少两个敌对阵营的不同虚拟队伍分别占据各自的地图区域,以某一种胜利条件作为目标进行竞技。该胜利条件包括但不限于:占领据点或摧毁敌对阵营据点、击杀敌对阵营的虚拟对象、在指定场景和时间内保证自身的存活、抢夺到某种资源、在指定时间内比分超过对方中的至少一种。战术竞技可以以局为单位来进行,每局战术竞技的地图可以相同,也可以不同。每个虚拟队伍包括一个或多个

虚拟对象,比如1个、2个、3个或5个。

[0081] MOBA游戏:是一种在虚拟场景中提供若干个据点,处于不同阵营的用户控制虚拟对象在虚拟场景中对战,占领据点或摧毁敌对阵营据点的游戏。例如,MOBA游戏可将用户分成两个敌对阵营,将用户控制的虚拟对象分散在虚拟场景中互相竞争,以摧毁或占领敌方的全部据点作为胜利条件。MOBA游戏以局为单位,一局MOBA游戏的持续时间是从游戏开始的时刻至达成胜利条件的时刻。

[0082] 在MOBA游戏中,用户还可以控制虚拟对象释放技能从而与其他虚拟对象进行战斗,例如,该技能的技能类型可以包括攻击技能、防御技能、治疗技能、辅助技能、斩杀技能等,每个虚拟对象都可以具有各自固定的一个或多个技能,而不同的虚拟对象通常具有不同的技能,不同的技能可以产生不同的作用效果。比如,若虚拟对象释放攻击技能击中了敌对虚拟对象,那么会对敌对虚拟对象造成一定的伤害,通常表现为扣除敌对虚拟对象的一部分虚拟生命值,又比如,若虚拟对象释放治疗技能命中了友方虚拟对象,那么会对友方虚拟对象产生一定的治疗,通常表现为回复友方虚拟对象的一部分虚拟生命值,其他各类技能均可以产生相应的作用效果,这里不再一一枚举。

[0083] 图1是本申请实施例提供的一种信息显示方法的实施环境示意图,参见图1,该实施环境包括:第一终端120、服务器140和第二终端160。

[0084] 第一终端120安装和运行有支持虚拟场景的应用程序。该应用程序可以是多人在线战术竞技游戏(Multiplayer Online Battle Arena games,MOBA)、虚拟现实应用程序、二维或三维地图程序、仿真程序中的任意一种。当然,该应用程序还可以为其他程序,例如,多人枪战类生存游戏,本申请实施例对此不作限定。第一终端120可以是第一用户使用的终端,第一用户使用第一终端120操作位于虚拟场景中的第一虚拟对象进行活动,该活动包括但不限于:步行、奔跑、调整身体姿态、普通攻击、施放技能中的至少一种。当然,该活动还可以包括其他项,例如,射击、投掷等,本申请实施例对此不作具体限定。示意性的,第一虚拟对象是第一虚拟人物,比如仿真人物角色或动漫人物角色。示意性的,第一虚拟对象可以是第一虚拟动物,比如仿真猴子或者其他动物等。

[0085] 第一终端120以及第二终端160通过无线网络或有线网络与服务器140相连。

[0086] 服务器140可以包括一台服务器、多台服务器、云计算平台或者虚拟化中心中的至少一种。服务器140用于为支持虚拟场景的应用程序提供后台服务。可选地,服务器140可以承担主要计算工作,第一终端120和第二终端160可以承担次要计算工作;或者,服务器140承担次要计算工作,第一终端120和第二终端160承担主要计算工作;或者,服务器140、第一终端120和第二终端160三者之间采用分布式计算架构进行协同计算。

[0087] 其中,服务器140可以是独立的物理服务器,也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统,还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。第一终端120和第二终端160可以是智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、智能音箱、智能手表等,但并不局限于此。第一终端120、第二终端160可以与服务器通过有线或无线通信方式进行直接或间接地连接,本申请实施例在此不做限制。

[0088] 示意性的,第一终端120和第二终端160可以将产生的数据发送至服务器140,服务器140可以对自身产生的数据与终端产生的数据进行校验,如果与任一终端的校验结果指

示数据不一致，则可以将服务器产生的数据发送至任一终端，该任一终端以服务器产生的数据为准。

[0089] 在一种可能实现方式中，第一终端120和第二终端160可以根据用户的触发操作，确定每一帧虚拟场景，并将虚拟场景发送至服务器140，也可以将用户的触发操作的信息发送至服务器140，服务器140可以接收该触发操作的信息和虚拟场景，根据该触发操作，确定虚拟场景，与终端上传的虚拟场景进行对比，如果一致，则可以继续后续计算；如果不一致，则可以将自身确定的虚拟场景发送至各个终端进行同步。在一个具体的可能实施例中，服务器140还可以根据该触发操作的信息，确定各个终端的下一帧虚拟场景，将下一帧虚拟场景发送至各个终端，使得各个终端执行相应的步骤，得到与服务器140确定的下一帧虚拟场景一致的虚拟场景。

[0090] 第二终端160安装和运行有支持虚拟场景的应用程序。该应用程序可以是多人在线战术竞技游戏(Multiplayer Online Battle Arena games, MOBA)、虚拟现实应用程序、二维或三维地图程序、仿真程序中的任意一种。当然，该应用程序还可以为其他程序，例如，多人枪战类生存游戏，本申请实施例对此不作限定。第二终端160可以是第二用户使用的终端，第二用户使用第二终端160操作位于虚拟场景中的第二虚拟对象进行活动，该活动包括但不限于：步行、奔跑、调整身体姿态、普通攻击、施放技能中的至少一种。当然，该活动还可以包括其他项，例如，射击、投掷等，本申请实施例对此不作具体限定。示意性的，第二虚拟对象是第二虚拟人物，比如仿真人物角色或动漫人物角色。示意性的，第二虚拟对象可以是第二虚拟动物，比如仿真猴子或者其他动物等。

[0091] 可选地，第一终端120控制的第一虚拟对象和第二终端160控制的第二虚拟对象处于同一虚拟场景中，此时第一虚拟对象可以在虚拟场景中与第二虚拟对象进行互动。在一些实施例中，第一虚拟对象以及第二虚拟对象可以为敌对关系，例如，第一虚拟对象与第二虚拟对象可以属于不同的队伍、组织或阵营，敌对关系的虚拟对象之间，可以在虚拟场景中的任一位置通过施放技能进行对战方式的互动。

[0092] 在另一些实施例中，该第二虚拟对象也可以与该第一虚拟对象为队友关系，例如，第一虚拟人物和第二虚拟人物可以属于同一个队伍、同一个组织、同一个阵营、具有好友关系或具有临时性的通讯权限。

[0093] 可选地，第一终端120和第二终端160上安装的应用程序是相同的，或两个终端上安装的应用程序是不同操作系统平台的同一类型应用程序。第一终端120可以泛指多个终端中的一个，第二终端160可以泛指多个终端中的一个，本实施例仅以第一终端120和第二终端160 来举例说明。第一终端120和第二终端160的设备类型相同或不同，该设备类型包括：智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 (Moving Picture Experts Group Audio Layer III, 动态影像专家压缩标准音频层面3) 播放器、MP4 (Moving Picture Experts Group Audio Layer IV, 动态影像专家压缩标准音频层面4) 播放器、膝上型便携计算机和台式计算机中的至少一种。例如，第一终端120和第二终端160可以是智能手机，或者其他手持便携式游戏设备。以下实施例，以终端包括智能手机来举例说明。

[0094] 本领域技术人员可以知晓，上述终端的数量可以更多或更少。比如上述终端可以仅为一个，或者上述终端为几十个或几百个，或者更多数量。本申请实施例对终端的数量和设备类型不加以限定。

[0095] 图2是本申请实施例提供的一种信息显示方法的流程图,该方法应用于电子设备中,该电子设备可以为终端,也可以为服务器,本申请实施例对此不作限定,在本实施中,以应用于终端为例进行说明。参见图2,该方法可以包括以下步骤。

[0096] 201、终端在用户图形界面中,根据当前控制的第一虚拟对象的位置,显示该第一虚拟对象的视野画面。

[0097] 其中,第一虚拟对象为当前终端所控制的虚拟对象,该视野画面为控制第一虚拟对象的终端能够观察到的虚拟场景。具体地,该视野画面可以为通过跟随该第一虚拟对象的虚拟摄像机拍摄到的虚拟场景。

[0098] 202、终端获取至少一个第二虚拟对象的位置。

[0099] 在本申请实施例中,终端能够获取至少一个第二虚拟对象的位置,以位置为基础,判断第二虚拟对象是否在该第一虚拟对象的视野画面内,并判断是否需要显示第二虚拟对象或者显示第二虚拟对象的指示信息。

[0100] 其中,该第二虚拟对象可以为与第一虚拟对象所属队伍不同的虚拟对象,也可以为与第一虚拟对象所属队伍相同的虚拟对象,还可以为该第一虚拟对象之外的任一虚拟对象。

[0101] 203、终端响应于任一第二虚拟对象的位置位于目标区域内,根据该第二虚拟对象相对于该第一虚拟对象的位置关系,在该视野画面中该位置关系对应的目标边缘区域,显示该第二虚拟对象的指示信息,该目标区域为该视野画面外、包围于该视野画面的区域。

[0102] 在本申请实施例中,能够对位于视野画面外,但在视野画面周围的目标区域内的第二虚拟对象,进行指示信息的显示,以此来提示用户附近的目标区域。具体地,终端获取到至少一个第二虚拟对象的位置后,可以判断至少一个第二虚拟对象的位置是否位于视野画面外,对于任一个位于第二虚拟对象的视野画面之外的第二虚拟对象,还可以判断其是否位于视野画面外的目标区域内,也即是,是否在视野画面的周围,从而确定是否需要显示该第二虚拟对象的指示信息。

[0103] 当然,如果任一第二虚拟对象的位置位于该视野画面内,可以在该第二虚拟对象的位置处,显示该第二虚拟对象。

[0104] 本申请实施例通过能够获取第二虚拟对象的位置,在第二虚拟对象位于视野画面外的目标区域内时,能够在当前视野画面的边缘显示第二虚拟对象的指示信息,以此来达到第二虚拟对象的信息的有效提示,增加了视野画面中信息的显示量,且显示信息不局限于视野画面中的信息,能够对视野画面外的第二虚拟对象的信息进行有效提示,也能够辅助用户更好的与第二虚拟对象进行互动,因而,显示效果更好。

[0105] 图3是本申请实施例提供的一种信息显示方法的流程图,参见图3,该方法包括:

[0106] 301、终端在用户图形界面中,根据当前控制的第一虚拟对象的位置,显示该第一虚拟对象的视野画面。

[0107] 终端可以对当前控制的第一虚拟对象的视野画面进行显示,该视野画面中可以包括该第一虚拟对象,该第一虚拟对象周围的虚拟环境,还可以包括第一虚拟对象周围的其他虚拟对象等。

[0108] 在一种可能实现方式中,该显示的视野画面通常是通过虚拟摄像机观察得到的,来模拟通过某个摄像机观察某个真实环境时的观察视野。为了达到更好的3D效果,该虚拟

摄像机可以在虚拟场景的地面上方某个高度,通过某个倾斜的视角来观察虚拟场景。因而,上述步骤 301 中,终端可以获取第一虚拟对象的位置,根据该第一虚拟对象的位置、虚拟摄像机的高度和与垂直方向之间的角度,确定虚拟摄像机的位置,根据该虚拟摄像机的位置,从全局虚拟场景中,确定该第一虚拟对象的视野画面。在该视野画面中,该第一虚拟对象位于视野画面的中心位置,视野画面中显示的即为该第一虚拟对象周围的环境。

[0109] 例如,如图4所示,虚拟摄像机与虚拟摄像机之间的高度可以为height,与垂直方向之间的角度可以为angle,第一虚拟对象(Actor)的位置可以为ActorPos。上述通过ActorPos 获取虚拟摄像机的位置时,可以通过下述公式一至公式三实现。

[0110]  $cameraPos.x = ActorPos.x$ , 公式一

[0111]  $cameraPos.y = ActorPos.y + height * \cos(angle)$ , 公式二

[0112]  $cameraPos.z = ActorPos.z - height * \sin(angle)$ , 公式三

[0113] 其中,  $cameraPos.x$ 、 $cameraPos.y$ 、 $cameraPos.z$  分别为虚拟摄像机的 x、y、z 轴的坐标,  $ActorPos.x$ 、 $ActorPos.y$ 、 $ActorPos.z$  分别为  $ActorPos$  的 x、y、z 轴的坐标,  $height$  为虚拟摄像机的高度,  $angle$  为虚拟摄像机的倾斜角度。 $\cos()$  为余弦函数,  $\sin()$  为正弦函数。

[0114] 步骤302、终端获取至少一个第二虚拟对象的位置。

[0115] 终端可以判断是否有第二虚拟对象需要通过指示信息的形式进行提示,因而,可以获取至少一个第二虚拟对象的位置,通过判断是否位于目标区域内即可。

[0116] 在一种可能实现方式中,终端可以使用二维位置来标识该第二虚拟对象的位置,相应的,该步骤302可以通过步骤一和步骤二实现。

[0117] 步骤一、终端获取该至少一个第二虚拟对象在虚拟场景中的三维位置。

[0118] 该虚拟场景可以为三维的虚拟空间,终端可以读取至少一个第二虚拟对象在虚拟场景中的三维位置,该三维位置可以由控制该至少一个第二虚拟对象的终端通过服务器同步得到,也可以由服务器根据用户操作获取得到,本申请实施例对此不作限定。

[0119] 在一个具体的可能实施例中,可以通过该第二虚拟对象的目标部位的位置来标识该第二虚拟对象的位置,也即是该步骤一可以为:终端获取该至少一个第二虚拟对象的目标部位在虚拟场景中的三维位置。其中,该目标部位可以由相关技术人员根据需求设置,例如,目标部位可以为脚部,也可以为头部,或者腰部等,本申请实施例对此不作限定。

[0120] 步骤二、终端根据虚拟摄像机与垂直方向之间的角度,将该至少一个第二虚拟对象的三维位置转换为二维位置。

[0121] 终端获取到三维位置后,可以将其转换为二维位置,通过二维位置来分析第二虚拟对象是否位于目标区域内。可以理解地,如果通过一个UI来标识二维的第二虚拟对象,该过程即为计算UI的位置。

[0122] 例如,三维位置转二维位置的过程可以通过矩阵计算实现,下面提供一个二维位置转三维位置的公式四,本申请可以通过逆变换过程,将三维位置转为二维位置。

$$[0123] Z_c \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{dx} & 0 & u_0 \\ 0 & \frac{1}{dy} & v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f & 0 & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R & T \\ \vec{0} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x & 0 & u_0 & 0 \\ 0 & f_y & v_0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R & T \\ \vec{0} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0124] 其中,  $\begin{bmatrix} f_x & 0 & u_0 & 0 \\ 0 & f_y & v_0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  为相机内参矩阵,  $\begin{bmatrix} R & T \\ \vec{0} & 1 \end{bmatrix}$  为相机外参矩阵。

[0125] 在一个具体示例中,如图5所示,“我”即为第一虚拟对象,在此以第二虚拟对象为敌方虚拟对象为例,将其命名为敌1、敌2、敌3、敌4、敌5。将五个第二虚拟对象的三维位置转换为各自对应UI的位置,可以得到如图5所示的位置关系图。

[0126] 303、终端响应于任一第二虚拟对象的位置位于目标区域内,根据该第二虚拟对象的位置以及该第一虚拟对象的位置,获取该第二虚拟对象相对于该第一虚拟对象的位置关系。

[0127] 其中,该目标区域为该目标区域为该视野画面外、包围于该视野画面的区域,也即是视野画面周围的区域。可以理解的,在视野画面之外,但在视野画面周围的第二虚拟对象也有可能会对第一虚拟对象造成影响,因而,可以对这部分第二虚拟对象进行位置提示。

[0128] 例如,可以将当前视野画面按照一定比例放大后,将放大后的视野画面与视野画面未重合的区域作为该目标区域。又例如,可以将视野画面外与各个边缘线之间的距离为该距离阈值的点组成的目标区域框内,视野画面外的区域作为该目标区域。例如,该比例可以为1.4,也即是,该目标区域可以为1.4倍屏幕中除去屏幕之外的区域。

[0129] 终端获取到至少一个第二虚拟对象的位置后,可以判断他们是否位于目标区域内,如果是,则需要进行位置提示,如果不是,可以分为两种情况。一种情况是位于视野画面内,该情况下,在视野画面中显示有这些第二虚拟对象。另一种情况是位于视野画面外,且位于目标区域外,这种第二虚拟对象的距离较远,对第一虚拟对象的影响很小,则可以无需对其进行位置提示。

[0130] 在判断时,由于第二虚拟对象通常表现为一个三维模型,如果以脚部的位置来标识该第二虚拟对象的位置,则可能会出现视野画面的各边的判断标准不统一的现象。具体的,如图 6所示,则屏幕左右的敌人则会“半个身体”漏出的时候判定在屏幕外;上方敌人“全部身体”漏出的时候判定在屏幕外;下方屏幕“无身体”漏出的时候判定在屏幕外。这样不同方向的敌人显示感官不同,检测标准不同。

[0131] 在一个具体的可能实施例中,为了统一各个方向的检测标准,终端可以根据该第一虚拟对象的视野画面,根据第一目标偏移量,对该视野画面在各个方向上进行偏移,得到该视野画面的检测范围,响应于任一第二虚拟对象的位置位于该视野画面的检测范围外,确定该任一第二虚拟对象的位置位于该视野画面外。

[0132] 例如,如果以脚部位置来标识第二虚拟对象的位置,可以将屏幕上方向内偏移10%,下方向外偏移15%,左右向外各偏移6%,以此为屏幕内外的检测范围。如图7所示,图7中示出了偏移的情况,偏移前视野画面为701,偏移后的虚线框702即为视野画面701的检测范围。

[0133] 同理的,在判断第二虚拟对象的位置是否位于目标区域时,也可以使用同理的检测方式,具体的,终端可以根据该第一虚拟对象的视野画面和目标缩放比例,获取包围于该视野画面的目标区域,根据第二目标偏移量,对该目标区域在各个方向上进行偏移,得到该目标区域的检测范围,响应于任一第二虚拟对象的位置位于该目标区域的检测范围内,确定该任一第二虚拟对象的位置位于该目标区域内。

[0134] 该第二目标偏移量可以与第一目标偏移量相同,也可以不同,本申请实施例对此不作限定。

[0135] 对于满足该另一种情况的第二虚拟对象,终端可以分析他们与第一虚拟对象的位置关系,从而根据位置关系来确定指示信息的显示区域。

[0136] 其中,该位置关系为从该第一虚拟对象的位置指向该第二虚拟对象的位置的向量,或者该位置关系为该第一虚拟对象的位置与该第二虚拟对象的位置之间的线段,本申请实施例对此不作限定。相应地,该步骤303可以为终端根据该第二虚拟对象的位置以及该第一虚拟对象的位置,获取从该第一虚拟对象的位置指向该第二虚拟对象的位置的向量。该步骤303也可以为:终端根据该第二虚拟对象的位置以及该第一虚拟对象的位置,获取该第一虚拟对象的位置与该第二虚拟对象的位置之间的线段。

[0137] 304、终端根据该位置关系以及该视野画面的边缘区域,确定该位置关系对应的目标边缘区域。

[0138] 其中,该边缘区域为与该视野画面的边缘线之间的距离小于距离阈值的区域,例如,可以将当前视野画面按照一定比例缩小后,将视野画面与缩小后的视野画面未重合的区域作为该边缘区域。又例如,可以将视野画面中与各个边缘线之间的距离为该距离阈值的点组成的边缘区域框内的区域作为该边缘区域。

[0139] 该目标边缘区域即为指示信息的显示区域,该目标边缘区域为边缘区域中的一个区域,将指示信息显示于视野画面的边缘,可以在实现增加信息的显示量的同时,避免对视野画面造成过多遮挡。

[0140] 该目标边缘区域与该第二虚拟对象相对于第一虚拟对象的位置关系有关,在上述位置关系为向量或线段的实现方式中,相应的,该步骤304可以为终端获取该向量或该线段,与该边缘区域中与该视野画面的边缘线平行的中线之间的交点,确定以该交点为中心、尺寸为目标尺寸的区域作为该目标边缘区域。这样通过该目标边缘区域,即可直观地、清晰地获知该第二虚拟对象的方位。

[0141] 例如,如图8所示,图中包括目标区域801、视野画面802,视野画面802中包括边缘区域803,其中,边缘区域中与该视野画面的边缘线平行的中线的标号为804。如果显示的提示信息为英雄头像,可以称之为英雄头像显示范围。对于符合上述显示提示信息条件的敌人3、敌人5和敌人2,可以通过第一虚拟对象(“我”)与各个敌人的位置之间的线段与中线804之间的交点,将以交点为中心的圆形区域作为各个敌人对应的目标边缘区域805。

[0142] 305、终端在该目标边缘区域,显示该第二虚拟对象的指示信息。

[0143] 终端确定了目标边缘区域后,即可在该目标边缘区域显示提示信息。其中,该第二虚拟对象的指示信息包括该第二虚拟对象的指示图标、虚拟生命值、状态信息、位置指示或名称中至少一项,该位置指示用于表示该第二虚拟对象相对于该第一虚拟对象的方向。

[0144] 步骤303至步骤305为根据该第二虚拟对象相对于该第一虚拟对象的位置关系,在该视野画面中该位置关系对应的目标边缘区域,显示该第二虚拟对象的指示信息的过程,例如,如图9所示,对于一个屏幕(视野画面)外的敌人,由于不在屏幕内,所以无法显示该敌人,但是可以在屏幕边缘对应位置上显示该敌人的头像。其终端界面的示意图可以如图10所示,可以显示敌人的指示图标1001(头像)、虚拟生命值1002(血量)以及位置指示1003(敌人相对于“我”的方向)。

[0145] 在一种可能实现方式中,该第二虚拟对象为与该第一虚拟对象所属队伍不同的虚拟对象,也即是第二虚拟对象可以为敌对虚拟对象,在确定是否显示指示信息时,还可以参考第二虚拟对象的状态。具体的,终端可以获取该任一第二虚拟对象的状态,根据状态进行后续判断步骤。具体的,可以包括以下三种情况。

[0146] 情况一、终端响应于该第二虚拟对象的状态为可见状态,执行该根据该第二虚拟对象相对于该第一虚拟对象的位置关系,在该视野画面中该位置关系对应的目标边缘区域,显示该第二虚拟对象的指示信息的步骤。

[0147] 情况二、终端响应于该第二虚拟对象的状态为存活状态,执行该根据该第二虚拟对象相对于该第一虚拟对象的位置关系,在该视野画面中该位置关系对应的目标边缘区域,显示该第二虚拟对象的指示信息的步骤。

[0148] 情况三、终端响应于该第二虚拟对象的状态为可见状态和存活状态,执行该根据该第二虚拟对象相对于该第一虚拟对象的位置关系,在该视野画面中该位置关系对应的目标边缘区域,显示该第二虚拟对象的指示信息的步骤。

[0149] 在上述三种情况中,考虑到了第二虚拟对象的状态,可以在第二虚拟对象存活时执行上述步骤,也可以在第二虚拟对象可见时执行上述步骤,还可以在第二虚拟对象存活且可见时执行上述步骤。

[0150] 在一种可能实现方式中,如果有多个指示信息需要显示,但他们的显示区域会重叠,则可以将其平铺显示,这样不重叠显示,能够保证用户清晰看到每个第二虚拟对象的指示信息。具体的,终端可以响应于显示至少两个第二虚拟对象的指示信息,且该至少两个第二虚拟对象中包括两个或以上第二虚拟对象的指示信息的显示区域存在重叠,将该两个或以上第二虚拟对象的指示信息平铺显示。例如,如图11所示,如果两个指示信息重叠,则将其平铺显示。

[0151] 在一种可能实现方式中,如果第一虚拟对象的某个技能选中了第二虚拟对象,终端可以对指示信息进行突出显示,来直观地表示出第二虚拟对象处于被选中状态。具体的,终端可以响应于该第一虚拟对象释放的技能的选中目标为该第二虚拟对象,按照第一显示样式,显示该第二虚拟对象的指示信息。例如,如图12所示,该第一显示样式可以为指示信息周围显示有“瞄准镜”。

[0152] 在一种可能实现方式中,如果第一虚拟对象释放技能对第二虚拟对象造成伤害或者对其属性造成影响,还可以通过对指示信息进行突出显示来凸显。具体的,终端可以响应于该第一虚拟对象释放的技能对该第二虚拟对象造成影响,在目标时间段内,按照第二显示样式,显示该第二虚拟对象的指示信息。例如,如图13所示,该目标时间段可以为命中后的1.5秒内。第二显示样式可以为指示信息周围按照目标颜色显示。比如目标颜色可以为红色,该第二虚拟对象的头像可以显示为红色。

[0153] 在该方式中,终端还可以根据该技能对该第二虚拟对象的属性值造成的影响,对显示的该第二虚拟对象的指示信息进行更新。例如,如图13所示,如果对第二虚拟对象造成伤害,可以显示第二虚拟对象的虚拟生命值减少。

[0154] 在一种可能实现方式中,如果某个第二虚拟对象的指示信息有一段时间没有显示,再次显示时,可以增加提醒特效。具体的,终端可以响应于当前系统时间与上一次显示该第二虚拟对象的指示信息的时间之间的时长大于目标时长,按照第三显示样式,显示该

第二虚拟对象的指示信息。例如,如图14所示,目标时长可以为6秒,如果一个敌人的指示信息6秒内未显示,再次显示时可以通过第三显示样式加强提醒,比如该第三显示样式可以为指示信息周围显示有闪光特效。

[0155] 本申请实施例通过能够获取第二虚拟对象的位置,在第二虚拟对象位于视野画面外的目标区域内时,能够在当前视野画面的边缘显示第二虚拟对象的指示信息,以此来达到第二虚拟对象的信息的有效提示,增加了视野画面中信息的显示量,且显示信息不局限于视野画面中的信息,能够对视野画面外的第二虚拟对象的信息进行有效提示,也能够辅助用户更好的与第二虚拟对象进行互动,因而,显示效果更好。

[0156] 下面提供一个具体示例,如图15所示,在该具体示例中,以第二虚拟对象为敌方英雄为例,终端可以对敌方英雄都做一遍遍历,每一个英雄会有三个步骤来确定头像(也即是指示信息)是否需要显示和应该显示的位置(也即是目标边缘区域)。该三个步骤可以为:

[0157] 第一步:英雄真实的3d场景位置到UI位置的转换。

[0158] 第二步:转换后的UI位置是否在显示范围(也即是目标区域)内。

[0159] 第三步:将UI位置转化为屏幕上显示位置(也即是目标边缘区域),并且处理箭头(也即是位置指示)。

[0160] 对于第二步,可以将其看做是对头像的位置过滤过程,敌方英雄位置在摄像机可见范围内,但是由于敌方英雄都有一定的身高,虚拟摄像机很可能只能看到敌方英雄的脚部,而不能看见敌方英雄全身,这样就会失去视觉的关注度,所以针对这种情况,可以设置一个屏幕最小可见范围(InnerRect),比如图16中敌3,虽然敌3的位置中心在屏幕范围内,但是需要依旧需要认为它其实不可见,设置了可见屏幕范围。具体的,针对屏幕中视野画面的区域划分以及目标区域的划分可以如图16所示。

[0161] 例如,如图16所示,区域1为英雄完全可见范围(InnerRect),该区域1的获取过程可以根据四个值(pT,pB,pL,pR)确定,该四个值分别表示上下左右的边界值,用屏幕边缘减去这四个值就能获取一个范围,也即是矩形1。还可以设置一个最大范围(ExternalRect),如果英雄离当前角色超出最大范围(ExternalRect),这个英雄暂时对当前英雄没有影响,因而可以不需要考虑这个英雄。在一个具体示例中,还可以设置英雄头像可见范围(区域2),英雄可见范围=英雄完全可见范围(InnerRect)×Visible\_Scale,其中Visible\_Scale可以由相关技术人员根据需求进行设置。通过上述设置,可以过滤掉完全可见范围之内(敌1)和显示范围之外(敌4)的头像,剩下的敌2、敌3和敌5,即可以在边缘区域显示头像,显示效果可以如图8所示。

[0162] MOBA手游中,由于镜头范围的限制,在镜头边缘的敌方单位视野往往不容易被观察到。通过本申请实施例提供的方法,能够通过屏幕边缘成功帮助玩家实现对于敌方指定单位(英雄)的预警,以及在玩家角色对屏幕外敌方指定单位(英雄)造成伤害时做出了有效告知。玩家可以通过该技术方案在游戏中掌握更多的敌方单位信息,从而更方便地进行游戏。

[0163] 图17是本申请实施例提供的一种信息显示装置的结构示意图,如图17所示,该装置包括:

[0164] 显示模块1701,用于在用户图形界面中,根据当前控制的第一虚拟对象的位置,显示所述第一虚拟对象的视野画面;

- [0165] 获取模块1702,用于获取至少一个第二虚拟对象的位置;
- [0166] 所述显示模块1701,还用于响应于任一第二虚拟对象的位置位于目标区域内,根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息,所述目标区域为所述视野画面外、包围于所述视野画面的区域。
- [0167] 在一种可能实现方式中,所述显示模块1701用于:
- [0168] 根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系;
- [0169] 根据所述位置关系以及所述视野画面的边缘区域,确定所述位置关系对应的目标边缘区域;
- [0170] 在所述目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息。
- [0171] 在一种可能实现方式中,所述显示模块1701用于执行下述任一项:
- [0172] 根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取从所述第一虚拟对象的位置指向所述第二虚拟对象的位置的向量;
- [0173] 根据所述第二虚拟对象的位置以及所述第一虚拟对象的位置,获取所述第一虚拟对象的位置与所述第二虚拟对象的位置之间的线段。
- [0174] 在一种可能实现方式中,所述边缘区域为与所述视野画面的边缘线之间的距离小于距离阈值的区域;
- [0175] 所述显示模块1701用于:
- [0176] 获取所述向量或所述线段,与所述边缘区域中与所述视野画面的边缘线平行的中线之间的交点;
- [0177] 确定以所述交点为中心、尺寸为目标尺寸的区域作为所述目标边缘区域。
- [0178] 在一种可能实现方式中,所述获取模块1702用于:
- [0179] 获取所述至少一个第二虚拟对象在虚拟场景中的三维位置;
- [0180] 根据虚拟摄像机与垂直方向之间的角度,将所述至少一个第二虚拟对象的三维位置转换为二维位置。
- [0181] 在一种可能实现方式中,所述获取模块1702还用于根据所述第一虚拟对象的视野画面和目标缩放比例,获取包围于所述视野画面的目标区域;
- [0182] 所述装置还包括:
- [0183] 偏移模块,用于根据第二目标偏移量,对所述目标区域在各个方向上进行偏移,得到所述目标区域的检测范围;
- [0184] 确定模块,用于响应于任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域的检测范围内,确定所述任一第二虚拟对象的位置位于所述目标区域内。
- [0185] 在一种可能实现方式中,所述第二虚拟对象的指示信息包括所述第二虚拟对象的指示图标、虚拟生命值、状态信息、位置指示或名称中至少一项,所述位置指示用于表示所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的方向。
- [0186] 在一种可能实现方式中,所述第二虚拟对象为与所述第一虚拟对象所属队伍不同的虚拟对象;
- [0187] 所述获取模块1702还用于获取所述任一第二虚拟对象的状态;

[0188] 所述显示模块1701用于执行下述任一项：

[0189] 响应于所述第二虚拟对象的状态为可见状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤;

[0190] 响应于所述第二虚拟对象的状态为存活状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤;

[0191] 响应于所述第二虚拟对象的状态为可见状态和存活状态,执行所述根据所述第二虚拟对象相对于所述第一虚拟对象的位置关系,在所述视野画面中所述位置关系对应的目标边缘区域,显示所述第二虚拟对象的指示信息的步骤。

[0192] 在一种可能实现方式中,所述显示模块1701用于响应于当前系统时间与上一次显示所述第二虚拟对象的指示信息的时间之间的时长大于目标时长,按照第三显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

[0193] 在一种可能实现方式中,所述显示模块1701还用于响应于显示至少两个第二虚拟对象的指示信息,且所述至少两个第二虚拟对象中包括两个或以上第二虚拟对象的指示信息的显示区域存在重叠,将所述两个或以上第二虚拟对象的指示信息平铺显示。

[0194] 在一种可能实现方式中,所述显示模块1701还用于响应于所述第一虚拟对象释放的技能的选中目标为所述第二虚拟对象,按照第一显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

[0195] 在一种可能实现方式中,所述显示模块1701还用于响应于所述第一虚拟对象释放的技能对所述第二虚拟对象造成影响,在目标时间段内,按照第二显示样式,显示所述第二虚拟对象的指示信息。

[0196] 本申请实施例提供的装置,通过能够获取第二虚拟对象的位置,在第二虚拟对象位于视野画面外的目标区域内时,能够在当前视野画面的边缘显示第二虚拟对象的指示信息,以此来达到第二虚拟对象的信息的有效提示,增加了视野画面中信息的显示量,且显示信息不局限于视野画面中的信息,能够对视野画面外的第二虚拟对象的信息进行有效提示,也能够辅助用户更好的与第二虚拟对象进行互动,因而,显示效果更好。

[0197] 需要说明的是:上述实施例提供的信息显示装置在显示信息时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将电子设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的信息显示装置与信息显示方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见信息显示方法实施例,这里不再赘述。

[0198] 上述电子设备可以被提供为下述图18所示的终端,也可以被提供为下述图19所示的服务器,本申请实施例对此不作限定。

[0199] 图18是本申请实施例提供的一种终端1800的结构示意图,该终端1800可以是:智能手机、平板电脑、MP3播放器(Moving Picture Experts Group Audio Layer III,动态影像专家压缩标准音频层面3)、MP4(Moving Picture Experts Group Audio Layer IV,动态影像专家压缩标准音频层面4)播放器、笔记本电脑或台式电脑。终端1800还可能被称为用户设备、便携式终端、膝上型终端、台式终端等其他名称。

[0200] 通常,终端1800包括有:处理器1801和存储器1802。

[0201] 处理器1801可以包括一个或多个处理核心,比如4核心处理器、8核心处理器等。处理器1801可以采用DSP (Digital Signal Processing,数字信号处理)、FPGA (Field-Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)、PLA (Programmable Logic Array,可编程逻辑阵列) 中的至少一种硬件形式来实现。处理器1801也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器,也称CPU (Central Processing Unit,中央处理器);协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中,处理器1801可以在集成有GPU (Graphics Processing Unit,图像处理器),GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器1801还可以包括AI (Artificial Intelligence,人工智能) 处理器,该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

[0202] 存储器1802可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器1802还可包括高速随机存取存储器,以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中,存储器1802中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个指令,该至少一个指令用于被处理器1801所执行以实现本申请中各个实施例提供的信息显示方法中终端侧的方法步骤。

[0203] 在一些实施例中,终端1800还可选包括有:外围设备接口1803和至少一个外围设备。处理器1801、存储器1802和外围设备接口1803之间可以通过总线或信号线相连。各个外围设备可以通过总线、信号线或电路板与外围设备接口1803相连。具体地,外围设备包括:射频电路1804、触摸显示屏1805、摄像头组件1806、音频电路1807、定位组件1808和电源1809中的至少一种。

[0204] 外围设备接口1803可被用于将I/O (Input/Output,输入/输出) 相关的至少一个外围设备连接到处理器1801和存储器1802。在一些实施例中,处理器1801、存储器1802和外围设备接口1803被集成在同一芯片或电路板上;在一些其他实施例中,处理器1801、存储器1802和外围设备接口1803中的任意一个或两个可以在单独的芯片或电路板上实现,本实施例对此不加以限定。

[0205] 射频电路1804用于接收和发射RF (Radio Frequency,射频) 信号,也称电磁信号。射频电路1804通过电磁信号与通信网络以及其他通信设备进行通信。射频电路1804将电信号转换为电磁信号进行发送,或者,将接收到的电磁信号转换为电信号。可选地,射频电路1804 包括:天线系统、RF收发器、一个或多个放大器、调谐器、振荡器、数字信号处理器、编解码芯片组、用户身份模块卡等等。射频电路1804可以通过至少一种无线通信协议来与其它终端进行通信。该无线通信协议包括但不限于:城域网、各代移动通信网络 (2G、3G、4G 及 5G)、无线局域网和/或 WiFi (Wireless Fidelity,无线保真) 网络。在一些实施例中,射频电路 1804还可以包括NFC (Near Field Communication,近距离无线通信) 有关的电路,本申请对此不加以限定。

[0206] 显示屏1805用于显示UI (User Interface,用户界面)。该UI可以包括图形、文本、图标、视频及其它们的任意组合。当显示屏1805是触摸显示屏时,显示屏1805还具有采集在显示屏1805的表面或表面上方的触摸信号的能力。该触摸信号可以作为控制信号输入至处理器1801进行处理。此时,显示屏1805还可以用于提供虚拟按钮和/或虚拟键盘,也称软按

钮和/或软键盘。在一些实施例中,显示屏1805可以为一个,设置终端1800的前面板;在另一些实施例中,显示屏1805可以为至少两个,分别设置在终端1800的不同表面或呈折叠设计;在再一些实施例中,显示屏1805可以是柔性显示屏,设置在终端1800的弯曲表面上或折叠面上。甚至,显示屏1805还可以设置成非矩形的不规则图形,也即异形屏。显示屏1805 可以采用LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示屏)、OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 等材质制备。

[0207] 摄像头组件1806用于采集图像或视频。可选地,摄像头组件1806包括前置摄像头和后置摄像头。通常,前置摄像头设置在终端的前面板,后置摄像头设置在终端的背面。在一些实施例中,后置摄像头为至少两个,分别为主摄像头、景深摄像头、广角摄像头、长焦摄像头中的任意一种,以实现主摄像头和景深摄像头融合实现背景虚化功能、主摄像头和广角摄像头融合实现全景拍摄以及VR (Virtual Reality, 虚拟现实) 拍摄功能或者其它融合拍摄功能。在一些实施例中,摄像头组件1806还可以包括闪光灯。闪光灯可以是单色温闪光灯,也可以是双色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合,可以用于不同色温下的光线补偿。

[0208] 音频电路1807可以包括麦克风和扬声器。麦克风用于采集用户及环境的声波,并将声波转换为电信号输入至处理器1801进行处理,或者输入至射频电路1804以实现语音通信。出于立体声采集或降噪的目的,麦克风可以为多个,分别设置在终端1800的不同部位。麦克风还可以是阵列麦克风或全向采集型麦克风。扬声器则用于将来自处理器1801或射频电路1804 的电信号转换为声波。扬声器可以是传统的薄膜扬声器,也可以是压电陶瓷扬声器。当扬声器是压电陶瓷扬声器时,不仅可以将电信号转换为人类可听见的声波,也可以将电信号转换为人类听不见的声波以进行测距等用途。在一些实施例中,音频电路1807还可以包括耳机插孔。

[0209] 定位组件1808用于定位终端1800的当前地理位置,以实现导航或LBS (Location Based Service, 基于位置的服务)。定位组件1808可以是基于美国的GPS (Global Positioning System, 全球定位系统)、中国的北斗系统、俄罗斯的格雷纳斯系统或欧盟的伽利略系统的定位组件。

[0210] 电源1809用于为终端1800中的各个组件进行供电。电源1809可以是交流电、直流电、一次性电池或可充电电池。当电源1809包括可充电电池时,该可充电电池可以支持有线充电或无线充电。该可充电电池还可以用于支持快充技术。

[0211] 在一些实施例中,终端1800还包括有一个或多个传感器1810。该一个或多个传感器1810 包括但不限于:加速度传感器1811、陀螺仪传感器1812、压力传感器1813、指纹传感器1814、光学传感器1815以及接近传感器1816。

[0212] 加速度传感器1811可以检测以终端1800建立的坐标系的三个坐标轴上的加速度大小。比如,加速度传感器1811可以用于检测重力加速度在三个坐标轴上的分量。处理器1801可以根据加速度传感器1811采集的重力加速度信号,控制触摸显示屏1805以横向视图或纵向视图进行用户界面的显示。加速度传感器1811还可以用于游戏或者用户的运动数据的采集。

[0213] 陀螺仪传感器1812可以检测终端1800的机体方向及转动角度,陀螺仪传感器1812可以与加速度传感器1811协同采集用户对终端1800的3D动作。处理器1801根据陀螺仪传感

器 1812采集的数据,可以实现如下功能:动作感应(比如根据用户的倾斜操作来改变UI)、拍摄时的图像稳定、游戏控制以及惯性导航。

[0214] 压力传感器1813可以设置在终端1800的侧边框和/或触摸显示屏1805的下层。当压力传感器1813设置在终端1800的侧边框时,可以检测用户对终端1800的握持信号,由处理器 1801根据压力传感器1813采集的握持信号进行左右手识别或快捷操作。当压力传感器1813 设置在触摸显示屏1805的下层时,由处理器1801根据用户对触摸显示屏1805的压力操作,实现对UI界面上的可操作性控件进行控制。可操作性控件包括按钮控件、滚动条控件、图标控件、菜单控件中的至少一种。

[0215] 指纹传感器1814用于采集用户的指纹,由处理器1801根据指纹传感器1814采集到的指纹识别用户的身份,或者,由指纹传感器1814根据采集到的指纹识别用户的身份。在识别出用户的身份为可信身份时,由处理器1801授权该用户执行相关的敏感操作,该敏感操作包括解锁屏幕、查看加密信息、下载软件、支付及更改设置等。指纹传感器1814可以被设置终端 1800的正面、背面或侧面。当终端1800上设置有物理按键或厂商Logo时,指纹传感器1814 可以与物理按键或厂商Logo集成在一起。

[0216] 光学传感器1815用于采集环境光强度。在一个实施例中,处理器1801可以根据光学传感器1815采集的环境光强度,控制触摸显示屏1805的显示亮度。具体地,当环境光强度较高时,调高触摸显示屏1805的显示亮度;当环境光强度较低时,调低触摸显示屏1805的显示亮度。在另一个实施例中,处理器1801还可以根据光学传感器1815采集的环境光强度,动态调整摄像头组件1806的拍摄参数。

[0217] 接近传感器1816,也称距离传感器,通常设置在终端1800的前面板。接近传感器 1816 用于采集用户与终端1800的正面之间的距离。在一个实施例中,当接近传感器1816检测到用户与终端1800的正面之间的距离逐渐变小时,由处理器1801控制触摸显示屏1805从亮屏状态切换为息屏状态;当接近传感器1816检测到用户与终端1800的正面之间的距离逐渐变大时,由处理器1801控制触摸显示屏1805从息屏状态切换为亮屏状态。

[0218] 本领域技术人员可以理解,图18中示出的结构并不构成对终端1800的限定,可以包括比图示更多或更少的组件,或者组合某些组件,或者采用不同的组件布置。

[0219] 图19是本申请实施例提供的一种服务器1900的结构示意图,该服务器1900可因配置或性能不同而产生比较大的差异,可以包括一个或一个以上处理器 (Central Processing Units, CPU) 1901和一个或一个以上的存储器1902,其中,该存储器1902中存储有至少一条程序代码,该至少一条程序代码由该处理器1901加载并执行以实现上述各个实施例提供的信息显示方法中服务器侧的方法步骤。当然,该服务器1900还可以具有有线或无线网络接口、键盘以及输入输出接口等部件,以便进行输入输出,该服务器1900还可以包括其他用于实现设备功能的部件,在此不做赘述。

[0220] 在示例性实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,例如包括至少一条程序代码的存储器,上述至少一条程序代码可由电子设备中的处理器执行以完成上述实施例中信息显示方法。例如,该计算机可读存储介质可以是ROM (Read-Only Memory, 只读存储器)、RAM (Random-Access Memory, 随机存取存储器)、CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory, 只读光盘)、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0221] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件

来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,该程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0222] 上述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

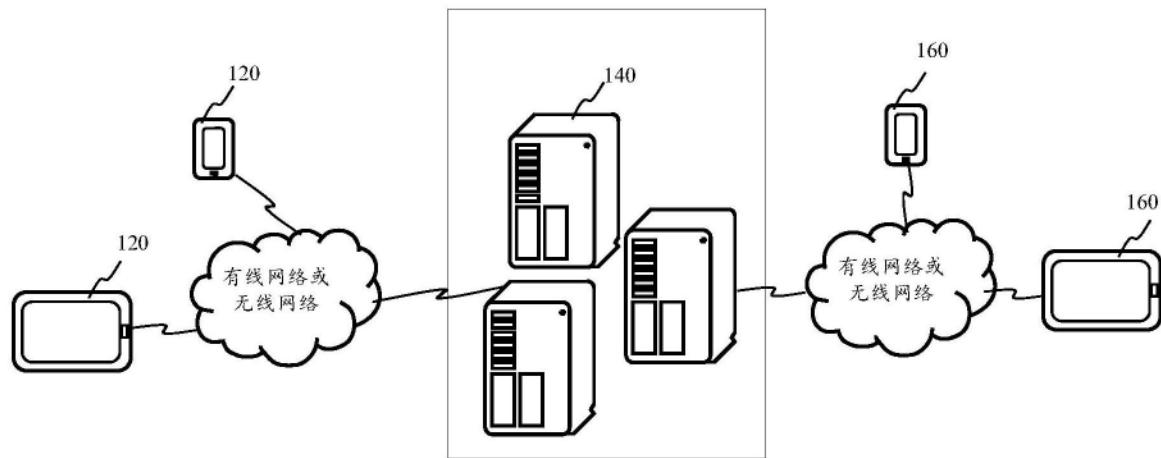


图1

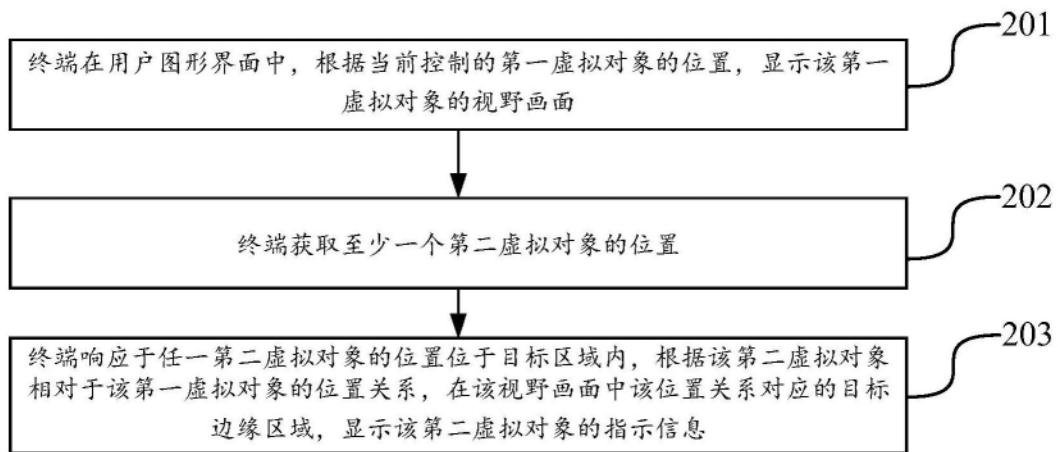


图2



图3

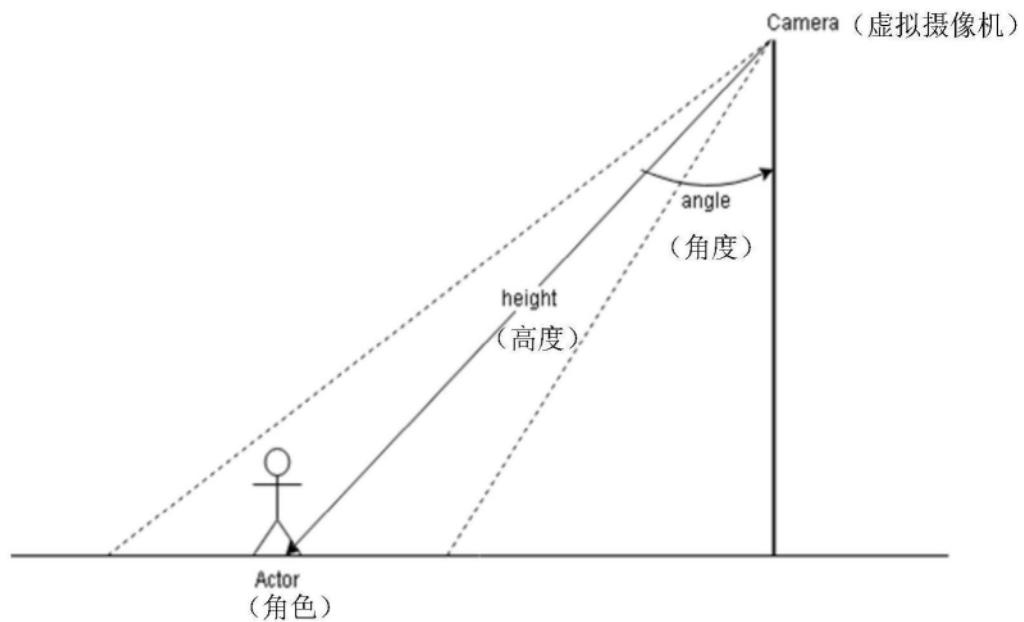


图4

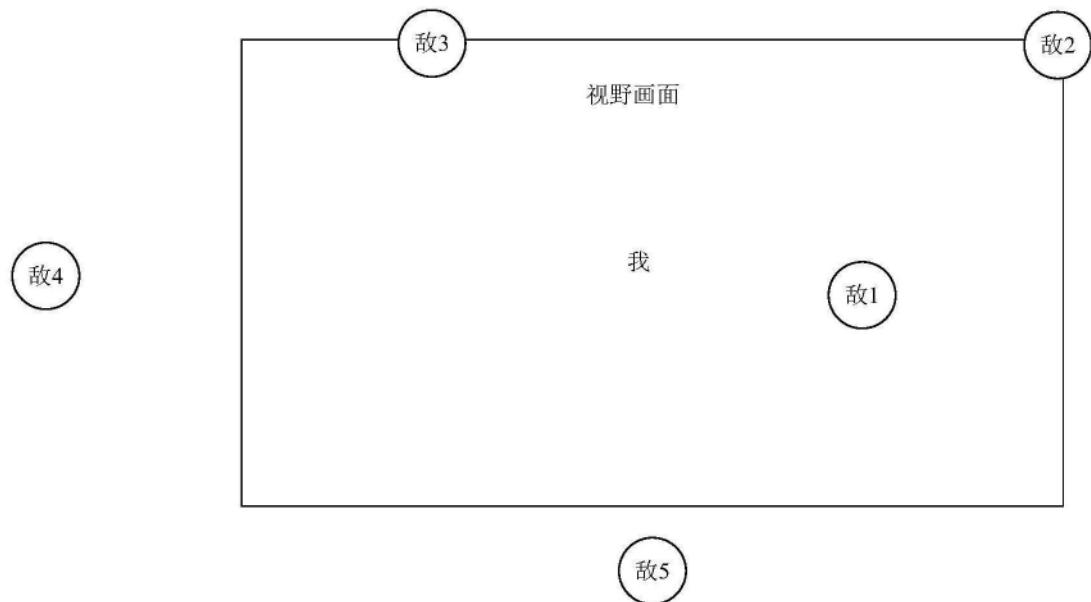


图5

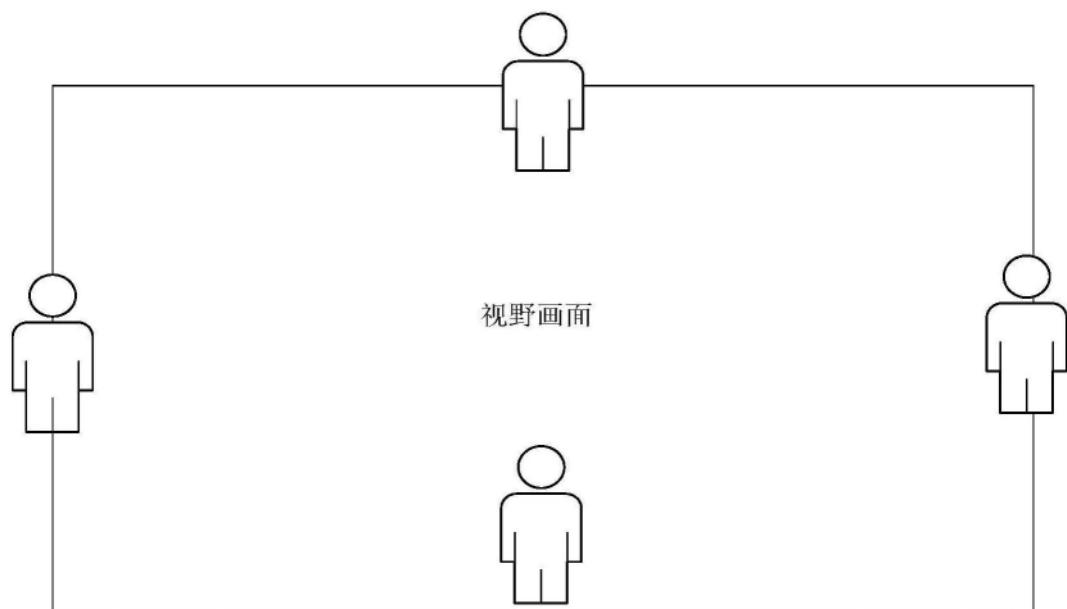


图6

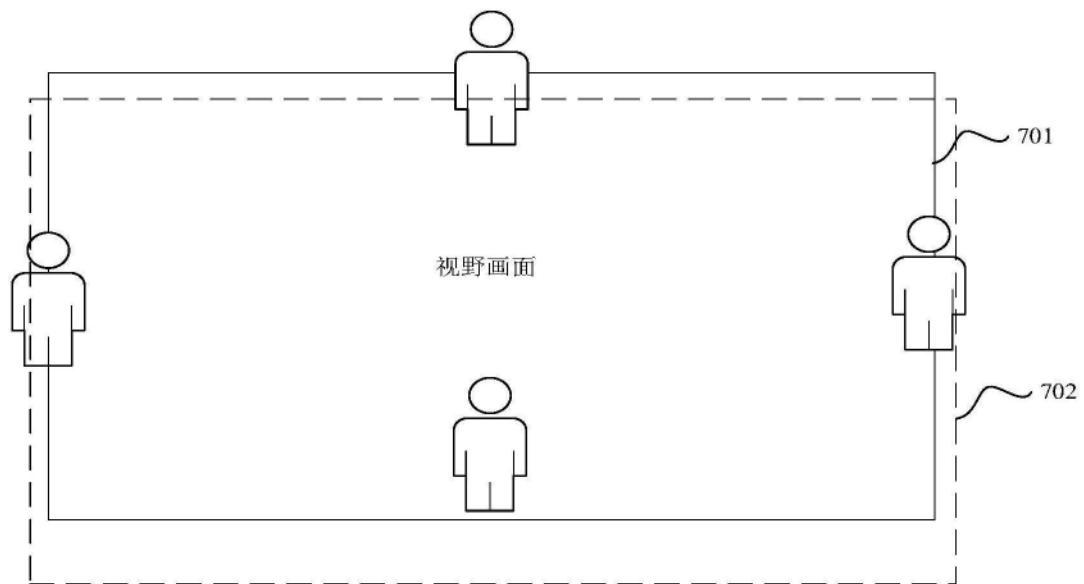


图7

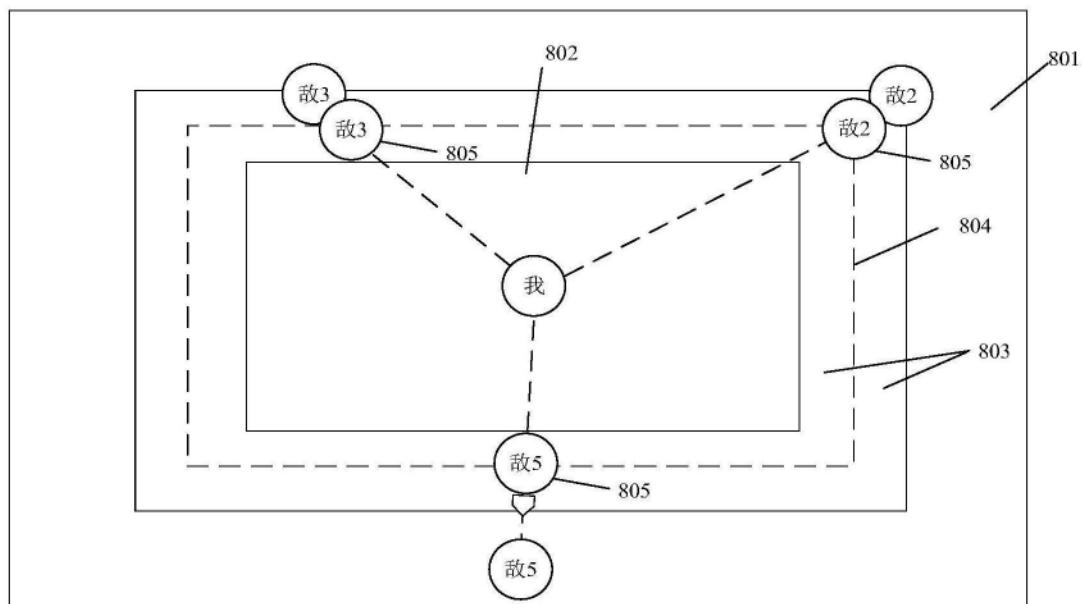


图8

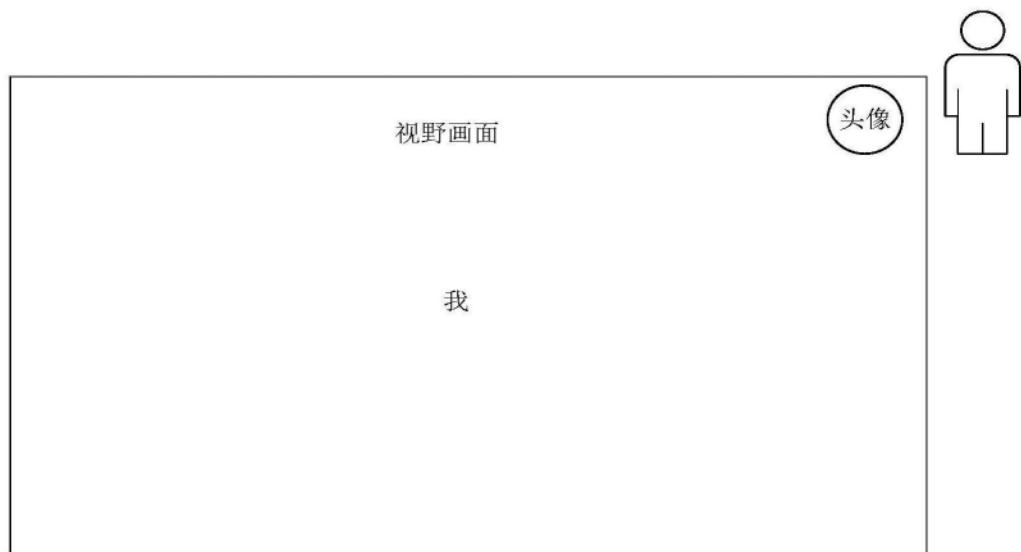


图9

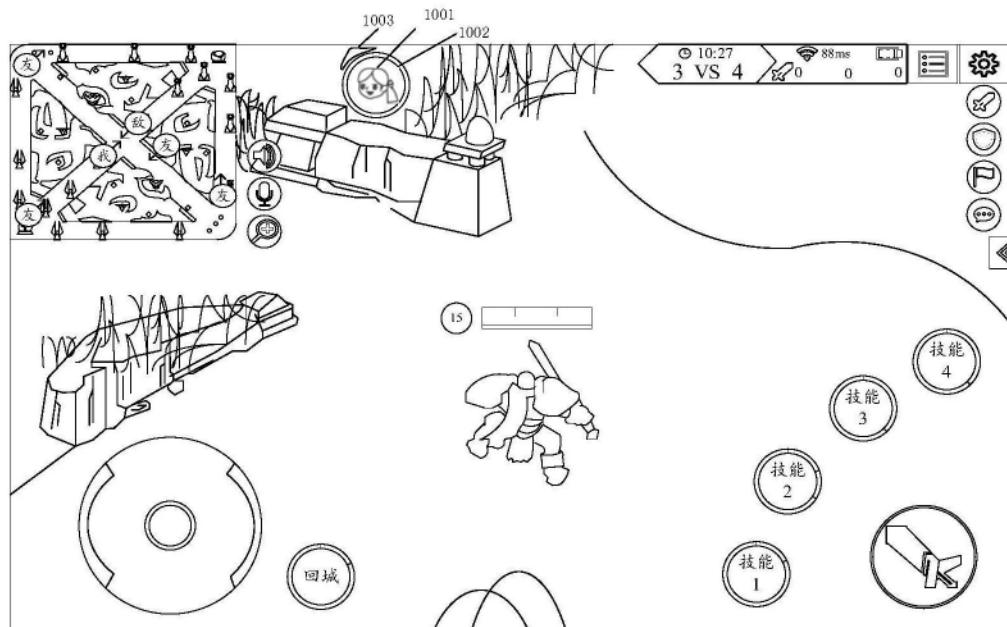


图10

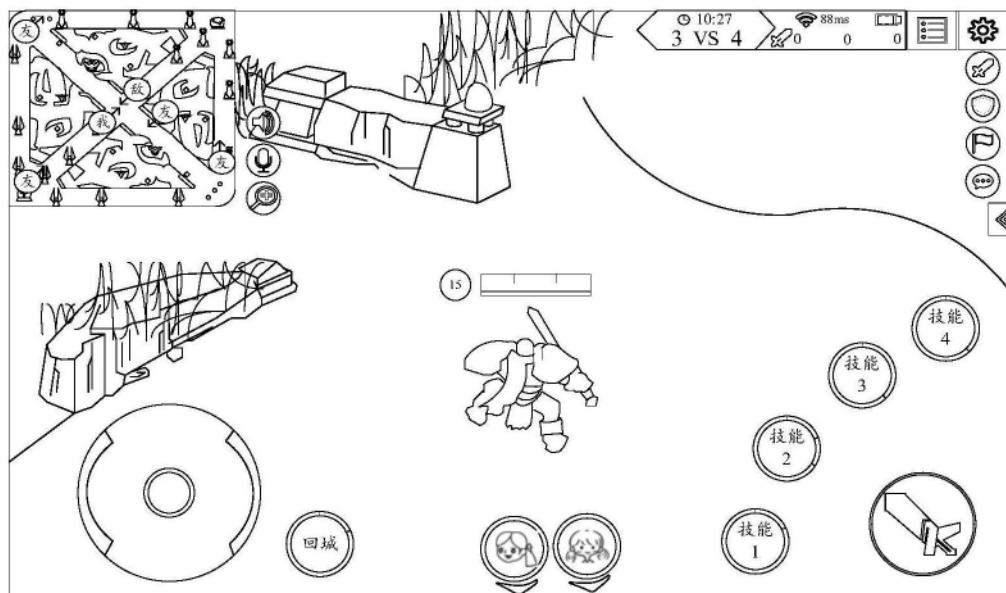


图11

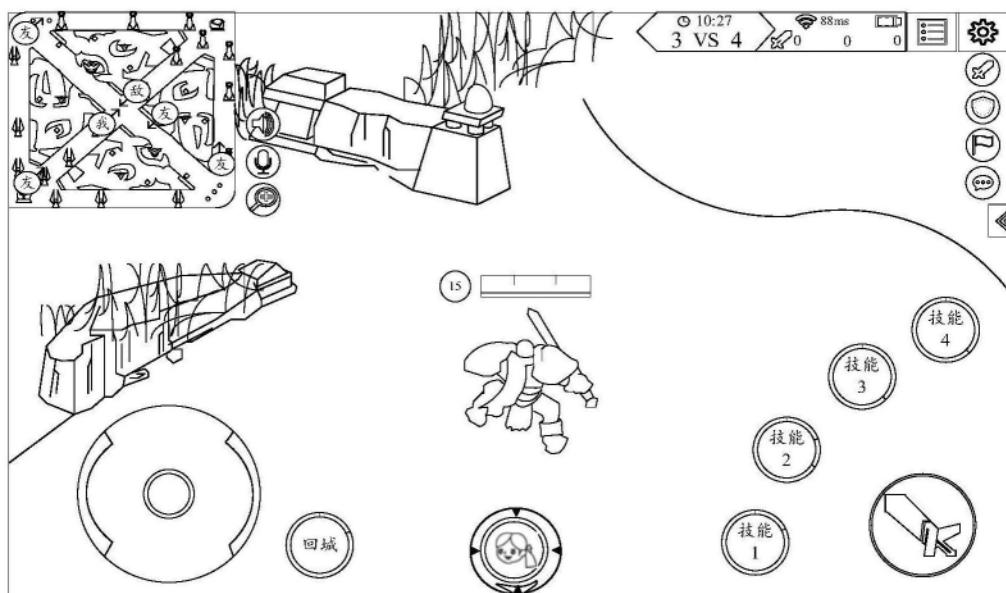


图12

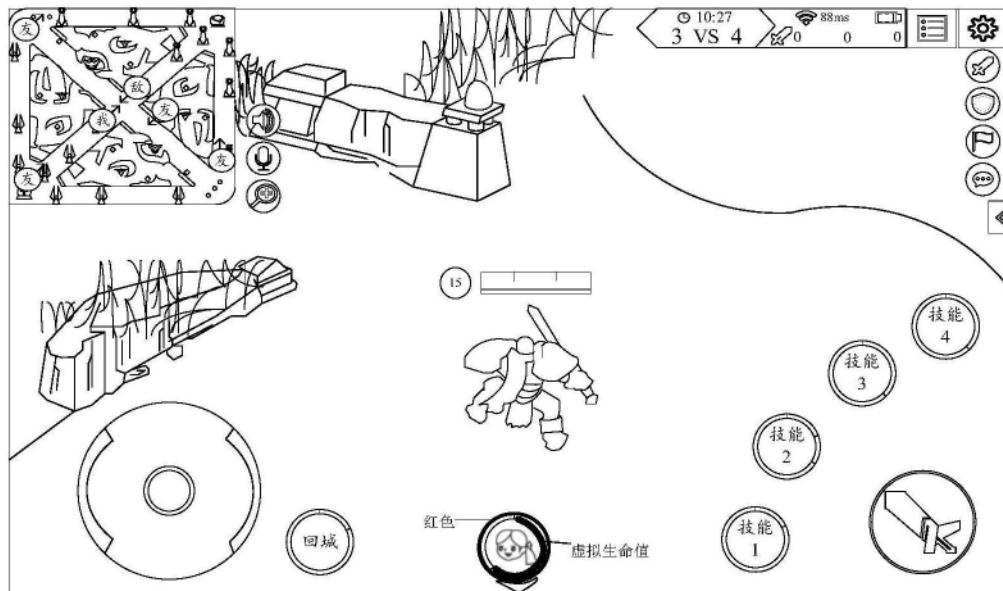


图13

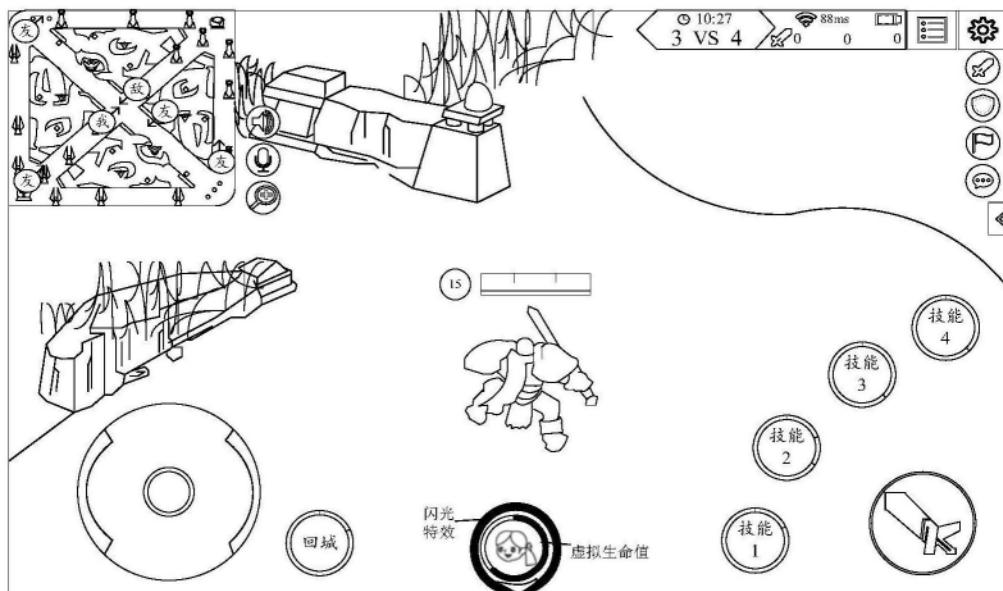


图14

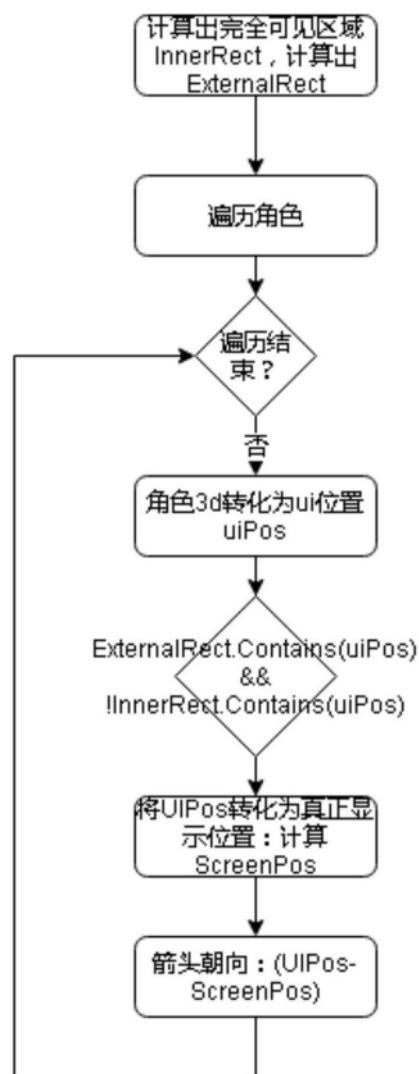


图15

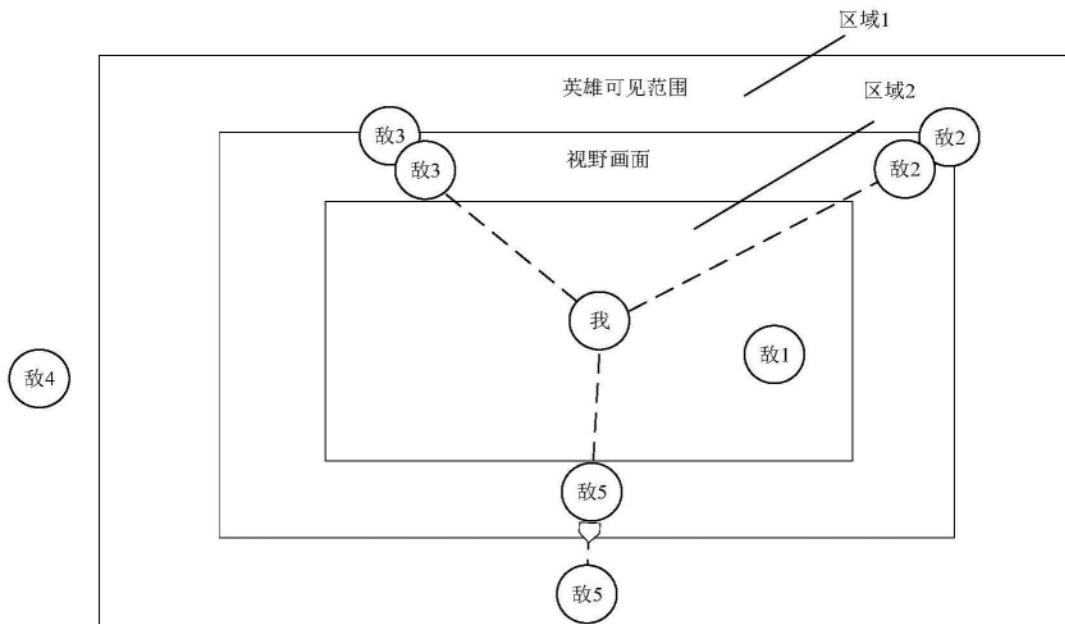


图16

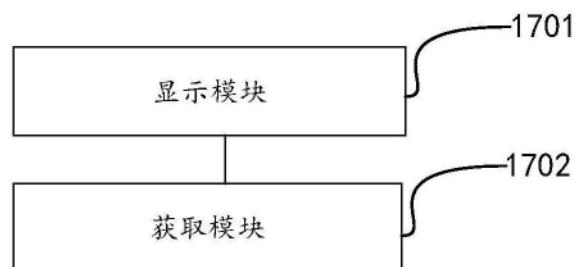


图17

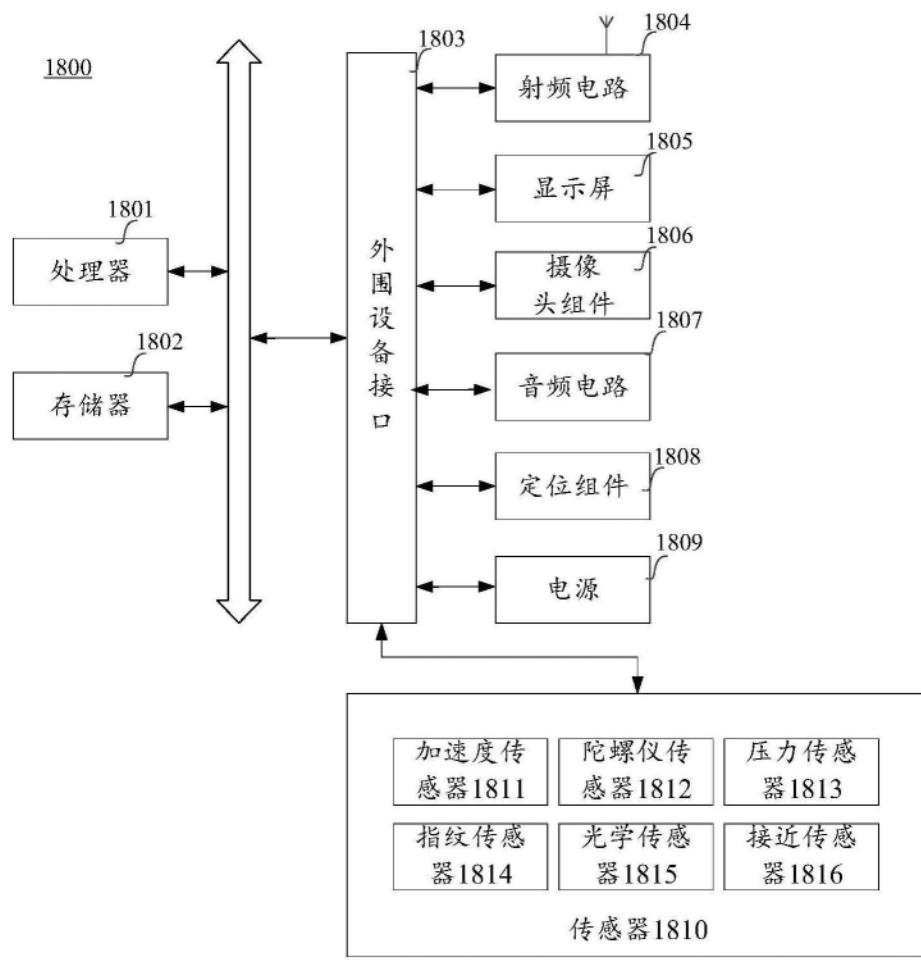


图18

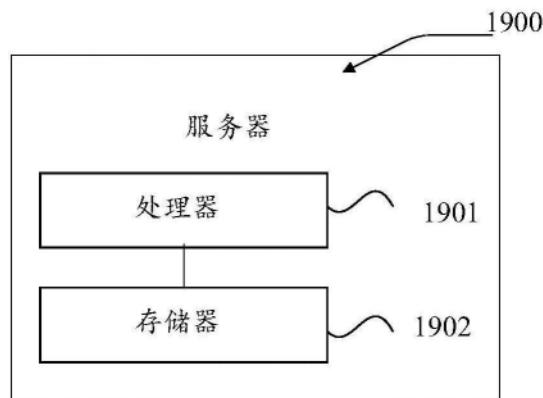


图19