



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104360729 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201410381549. X

(22) 申请日 2014. 08. 05

(71) 申请人 北京农业信息技术研究中心
地址 100097 北京市海淀区曙光花园中路
11 号农科大厦 A 座 318b

(72) 发明人 王虢 郭新宇 吴升 温维亮
王传宇

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51) Int. Cl.
G06F 3/01 (2006. 01)

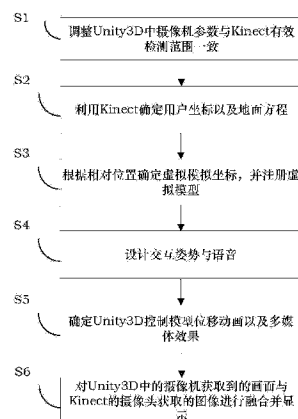
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法与装置

(57) 摘要

本发明涉及一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法,包括:S1:调整 Unity3D 中摄像机参数与 Kinect 有效检测范围一致;S2:利用 Kinect 确定用户坐标以及地面方程;S3:根据相对位置确定虚拟模拟坐标,并注册虚拟模型;S4:设计交互姿势与语音;S5:确定 Unity3D 控制模型位移动画以及多媒体效果;S6:对 Unity3D 中的摄像机获取到的画面与 Kinect 的摄像头获取的图像进行融合并显示。本发明利用 Kinect 对语音识别的支持和对人体骨架定位增加虚拟模型三维注册的触发方式,通过肢体动作的识别功能为用户提供更多的交互方式,改善用户的使用体验,利用 Unity3D 的三维引擎对模型位姿进行自动化处理,极大简化三维注册所需步骤。本发明还公开了一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互装置。



1. 一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法,其特征在于,包括具体以下步骤:
S1:调整 Unity3D 中摄像机参数与 Kinect 有效检测范围一致;
S2:利用 Kinect 确定用户坐标以及地面方程;
S3:根据相对位置确定虚拟模拟坐标,并注册虚拟模型;
S4:设计交互姿势与语音;
S5:确定 Unity3D 控制模型位移动画以及多媒体效果;
S6:对 Unity3D 中的摄像机获取到的画面与 Kinect 的摄像头获取的图像进行融合并显示。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 S1 进一步包括:放置 Kinect 至现实场景的预设位置,调整现实场景处于 Kinect 有效检测范围内。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 S1 进一步包括:调整 Unity3D 中摄像机 Field of view 以及 Clipping Planes 参数。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 S2 进一步包括:
S21:使用 SkeletonFrame.FloorClipPlane 函数确定代表地面的平面方程,其中,在所述 Kinect 坐标系下的所述平面方程为: $Ax+By+Cz+D=0$, (A, B, C) 为所述平面方程的平面法向量,在所述 Unity3D 坐标系下的所述平面方程为: $y+E=0$, $(0, 1, 0)$ 为所述平面方程的平面法向量;
S22:将 (A, B, C) 旋转至 $(0, 1, 0)$ 重合,完成 Kinect 坐标系与 Unity3D 坐标系的配准。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述 Kinect 坐标系与 Unity3D 坐标系的配准进一步包括:Kinect 坐标系下任意点 (k_1, k_2, k_3) 向 Unity3D 坐标系转换时,需绕 X 轴旋转角度为 $-\arctan(B/C)$,绕 Z 轴旋转角度为 $\arctan(A/B)$,旋转半径为 $\sqrt{k_1^2+k_2^2+k_3^2}$,旋转后坐标为: $(k_1\cos\alpha-(k_2\cos\beta-k_3\sin\beta)\sin\alpha, k_1\sin\alpha+(k_2\cos\beta-k_3\sin\beta)\cos\alpha, k_2\sin\beta+k_3\cos\beta)$,其中, $\alpha=\arctan(A/B)$, $\beta=-\arctan(B/C)$ 。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 S6 进一步包括:
S61:对两幅图像进行取样或差值操作;
S62:对操作后的两幅图像进行遍历,比较两幅图像中与目的图像像素点对应点的深度值;
S63:将目的图像对应点颜色值设置为深度值较小像素点的颜色值。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述注册虚拟模型还可以通过用户移动至特殊位置触发默认模型的方式。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述注册虚拟模型还可以通过用户语音触发对应模型注册的方式。
9. 一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互装置,其特征在于,包括:
调整模块,用于调整 Unity3D 中摄像机参数与 Kinect 有效检测范围一致;
确定坐标与地面方程模块,用于利用 Kinect 确定用户坐标以及地面方程;
虚拟模型注册模块,用于根据相对位置确定虚拟模拟坐标,并注册虚拟模型;
设计模块,用于设计交互姿势与语音;
确定效果模块,用于确定 Unity3D 控制模型位移动画以及多媒体效果;

图像融合模块,用于对Unity3D中的摄像机获取到的画面与Kinect的摄像头获取的图像进行融合并显示。

基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法与装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机增强现实技术领域,尤其涉及一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法与装置。

背景技术

[0002] 增强现实技术 (Augmented Reality) 最早与上世纪九十年代提出,现在已经广泛应用于医疗,教育,工业,商业等多个方面。增强现实一个较为通用的定义于 1997 年由北卡罗来纳大学的 Ronald Azuma 提出,包括三个主要方面:虚拟与现实结合 (Combines real and virtual),即时互动 (Interactive in real time),三维注册 (Registered in 3D)。该技术在屏幕上将虚拟场景叠加在现实场景之上,并使参与者可以和虚拟场景互动。目前增强现实的实现流程一般为:1) 通过图像获取装置获取场景图像;2) 识别并跟踪场景中标定图像或文字,计算其形变计算其位移旋转矩阵;3) 根据标定图像的位置和旋转矩阵,在三维空间中注册对应虚拟模型位置信息;4) 融合虚拟模型与真实场景,并将其显示在屏幕上。

[0003] 但是,目前常用技术存在以下几点缺陷:1) 交互方式单一化,只能通过标定图像或文字触发虚拟模型注册,且注册后只能对模型进行平移旋转等操作,模型只能跟随标定物运动,交互方式少而且限制较多;2) 三维注册算法繁琐,需要根据特征点坐标系确定模型位置与姿态,再将其转换到摄像机坐标系,最后融合虚拟模型和现实场景并根据显示器屏幕坐标对其进行显示。可见现行技术在虚拟模型的三维注册阶段需要较多步骤的计算,操作不够简洁和自动化。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,针对现有技术的不足,如何利用 Kinect 对语音识别的支持和对人体骨架定位增加虚拟模型三维注册的触发方式,通过肢体动作的识别功能为用户提供更多的交互方式,改善用户的使用体验,以及如何利用 Unity3D 的三维引擎对模型位姿进行自动化处理,极大简化三维注册所需步骤的关键问题。

[0005] 为此目的,本发明提出了一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法,包括:

[0006] S1:调整 Unity3D 中摄像机参数与 Kinect 有效检测范围一致;

[0007] S2:利用 Kinect 确定用户坐标以及地面方程;

[0008] S3:根据相对位置确定虚拟模拟坐标,并注册虚拟模型;

[0009] S4:设计交互姿势与语音;

[0010] S5:确定 Unity3D 控制模型位移动画以及多媒体效果;

[0011] S6:对 Unity3D 中的摄像机获取到的画面与 Kinect 的摄像头获取的图像进行融合并显示。

[0012] 进一步地,所述步骤 S1 进一步包括:放置 Kinect 至现实场景的预设位置,调整现实场景处于 Kinect 有效检测范围内。

[0013] 进一步地,所述步骤 S1 进一步包括:调整 Unity3D 中摄像机 Field of view 以及 Clipping Planes 参数。

[0014] 进一步地,所述步骤 S2 进一步包括:

[0015] S21:使用 SkeletonFrame.FloorClipPlane 函数确定代表地面的平面方程,其中,在所述 Kinect 坐标系下的所述平面方程为: $Ax+By+Cz+D=0$, (A, B, C) 为所述平面方程的平面法向量,在所述 Unity3D 坐标系下的所述平面方程为: $y+E=0$, (0, 1, 0) 为所述平面方程的平面法向量;

[0016] S22:将 (A, B, C) 旋转至 (0, 1, 0) 重合,完成 Kinect 坐标系与 Unity3D 坐标系的配准。

[0017] 进一步地,所述 Kinect 坐标系与 Unity3D 坐标系的配准进一步包括:Kinect 坐标系下任意点 (k_1, k_2, k_3) 向 Unity3D 坐标系转换时,需绕 X 轴旋转角度为 $-\arctan(B/C)$, 绕 Z 轴旋转角度为 $\arctan(A/B)$, 旋转半径为 $\sqrt{k_1^2+k_2^2+k_3^2}$, 旋转后坐标为: $(k_1\cos\alpha-(k_2\cos\beta-k_3\sin\beta)\sin\alpha, k_1\sin\alpha+(k_2\cos\beta-k_3\sin\beta)\cos\alpha, k_2\sin\beta+k_3\cos\beta)$, 其中, $\alpha = \arctan(A/B)$, $\beta = -\arctan(B/C)$ 。

[0018]

[0019]

[0020] 进一步地,所述步骤 S6 进一步包括:

[0021] S61:对两幅图像进行取样或差值操作;

[0022] S62:对操作后的两幅图像进行遍历,比较两幅图像中与目的图像像素点对应点的深度值;

[0023] S63:将目的图像对应点颜色值设置为深度值较小像素点的颜色值。

[0024] 进一步地,所述注册虚拟模型还可以通过用户移动至特殊位置触发默认模型的方式。

[0025] 进一步地,所述注册虚拟模型还可以通过用户语音触发对应模型注册的方式。

[0026] 为此目的,本发明提出了一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互装置,包括:

[0027] 调整模块,用于调整 Unity3D 中摄像机参数与 Kinect 有效检测范围一致;

[0028] 确定坐标与地面方程模块,用于利用 Kinect 确定用户坐标以及地面方程;

[0029] 虚拟模型注册模块,用于根据相对位置确定虚拟模拟坐标,并注册虚拟模型;

[0030] 设计模块,用于设计交互姿势与语音;

[0031] 确定效果模块,用于确定 Unity3D 控制模型位移动画以及多媒体效果;

[0032] 图像融合模块,用于对 Unity3D 中的摄像机获取到的画面与 Kinect 的摄像头获取的图像进行融合并显示。

[0033] 本发明所公开的一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法,首先通过设置 Unity3D 中摄像机的位置与属性,简化了真实场景坐标系与虚拟场景坐标系之间的转换;其次通过 Kinect 获取用户在 Unity 中的对应坐标,以及代表地面的平面方程,然后可以根据待注册虚拟模型与地面和用户的相对位置关系确定三维注册坐标,其触发注册的机制更加灵活,可以在用户移动到特定位置时进行触发,也可以使用语音识别模块进行触发。再次丰富了模型注册后的交互方式,可以通过肢体动作和语音操作模型与之交互;最后利用

Unity3D 中的 Transform 组件和 Mecanim 动画系统简化了虚拟模型位移变化和动画效果的实现。本发明还公开了一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互装置。

附图说明

[0034] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点,附图是示意性的而不应理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

[0035] 图 1 示出了本发明实施例中的一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法的步骤流程图;

[0036] 图 2 示出了本发明实施例中的一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互装置的结构图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合附图对本发明的实施例进行详细描述。

[0038] 如图 1 所示,本发明提供了一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法,包括具体以下步骤:

[0039] 步骤 S1:调整 Unity3D 中摄像机参数与 Kinect 有效检测范围一致。具体地,放置 Kinect 至现实场景的预设位置,调整现实场景处于 Kinect 有效检测范围内,其中,有效范围是指距摄像头 1.2-3.6 米,水平 57 度,垂直 43 度。

[0040] 进一步地,在 Kinect 返回数据的坐标系中,原点即是 Kinect 的传感器,因此将 Unity3D 中摄像机放置于坐标原点,以方便三维注册时计算虚拟模型坐标。调整 Unity3D 中摄像机 Field of view 以及 Clipping Planes 参数,将 Field of view, Clipping Planes 等参数与 Kinect 的有效范围设置成一样的数值。

[0041] 步骤 S2:利用 Kinect 确定用户坐标以及地面方程。

[0042] 具体地,使用 SkeletonFrame.FloorClipPlane 函数确定代表地面的平面方程,其中,在 Kinect 坐标系下的平面方程为: $Ax+By+Cz+D=0$, (A, B, C) 为平面方程的平面法向量,在 Unity3D 坐标系下的平面方程为: $y+E=0$, $(0, 1, 0)$ 为平面方程的平面法向量;将 (A, B, C) 旋转至 $(0, 1, 0)$ 重合,完成 Kinect 坐标系与 Unity3D 坐标系的配准。

[0043] 进一步地, Kinect 坐标系与 Unity3D 坐标系的配准进一步包括: Kinect 坐标系下任意点 (k_1, k_2, k_3) 向 Unity3D 坐标系转换时,需绕 X 轴旋转角度为 $-\arctan(B/C)$, 绕 Z 轴旋转角度为 $\arctan(A/B)$, 旋转半径为 $\sqrt{k_1^2+k_2^2+k_3^2}$, 旋转后坐标为: $(k_1\cos\alpha - (k_2\cos\beta - k_3\sin\beta)\sin\alpha, k_1\sin\alpha + (k_2\cos\beta - k_3\sin\beta)\cos\alpha, k_2\sin\beta + k_3\cos\beta)$, 其中, $\alpha = \arctan(A/B)$, $\beta = -\arctan(B/C)$ 。

[0044]

[0045]

[0046] 步骤 S3:根据相对位置确定虚拟模拟坐标,并注册虚拟模型。

[0047] 具体地,根据上述步骤的 Kinect 坐标系向 Unity3D 坐标系进行转换的转换公式,将 Kinect SDK 中 API 返回的骨骼位置点 Skeleton Point 转换至 Unity3D 坐标系。在 Unity3D 坐标系下根据地面高度,用户坐标和虚拟模型与用户的相对位置将模型定位至所需坐标;或者选择默认模型进行注册,或者向语音库添加与模型相关的词语进行注册,其

中,若干词语对应一个模型,通过 Kinect Speech 模块语音识别。当用户说出语音库中存在的词语后,在场景中注册与该词语对应模型三维模型。

[0048] 步骤 S4:设计交互姿势与语音。

[0049] 具体地,设计交互姿势,确定每种操作的肢体动作集合。例如:使用手臂悬停表示选择物体或点击按钮;移动手臂表示滑动鼠标或平移模型;两手远离、靠近表示缩放模型;两手抱球旋转表示旋转模型等,且通过语音实现简单交互。例如:模型的显示、消失,多媒体的播放、暂停等。

[0050] 步骤 S5:确定 Unity3D 控制模型位移动画以及多媒体效果。

[0051] 具体地,根据用户的肢体动作对模型进行相应操作。利用 Unity3D SDK 中 GameObject 对象中的 Transform 组件对模型进行平移,旋转,缩放等操作;使用 Mecanim 动画系统控制模型对用户做出跟随,跑动,引导等设计好的交互动作;使用 Audio 组件和 Movie Textures 组件控制多媒体效果。

[0052] 步骤 S6:对 Unity3D 中的摄像机获取到的画面与 Kinect 的摄像头获取的图像进行融合并显示。

[0053] 具体地,步骤 S6 进一步包括:

[0054] 步骤 S61:对两幅图像进行取样或差值操作,使之缩放至目的图像大小。

[0055] 步骤 S62:对操作后的两幅图像进行遍历,比较两幅图像中与目的图像像素点对应点的深度值;

[0056] 步骤 S63:将目的图像对应点颜色值设置为深度值较小像素点的颜色值。

[0057] 本发明公开的一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法,为三维注册操作简单的增强现实技术。利用 Kinect 对语音识别的支持和对人体骨架定位增加虚拟模型三维注册的触发方式,通过肢体动作的识别功能为用户提供更多的交互方式,改善了用户的使用体验;利用 Unity3D 的三维引擎对模型位姿进行自动化处理,极大简化了三维注册所需步骤。即综合利用体感交互设备和三维游戏引擎,简化了三维注册流程,增加了三维注册触发方式,丰富了用户交互途径,完善了用户操作体验。

[0058] 如图 2 所示,本发明提供了一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互装置 10,包括:调整模块 101、确定坐标与地面方程模块 102、虚拟模型注册模块 103、设计模块 104、确定效果模块 105 以及图像融合模块 106。

[0059] 具体地,调整模块 101 用于调整 Unity3D 中摄像机参数与 Kinect 有效检测范围一致;确定坐标与地面方程模块 102 用于利用 Kinect 确定用户坐标以及地面方程;虚拟模型注册模块 103 用于根据相对位置确定虚拟模拟坐标,并注册虚拟模型;设计模块 104 用于设计交互姿势与语音;确定效果模块 105 用于确定 Unity3D 控制模型位移动画以及多媒体效果;图像融合模块 106 用于对 Unity3D 中的摄像机获取到的画面与 Kinect 的摄像头获取的图像进行融合并显示。

[0060] 本发明所公开的一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互方法,首先通过设置 Unity3D 中摄像机的位置与属性,简化了真实场景坐标系与虚拟场景坐标系之间的转换;其次通过 Kinect 获取用户在 Unity 中的对应坐标,以及代表地面的平面方程,然后可以根据待注册虚拟模型与地面和用户的相对位置关系确定三维注册坐标,其触发注册的机制更加灵活,可以在用户移动到特定位置时进行触发,也可以使用语音识别模块进行触发。再

次丰富了模型注册后的交互方式,可以通过肢体动作和语音操作模型与之交互;最后利用 Unity3D 中的 Transform 组件和 Mecanim 动画系统简化了虚拟模型位移变化和动画效果的实现。本发明还公开了一种基于 Kinect 和 Unity3D 的多交互装置。

[0061] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

[0062] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

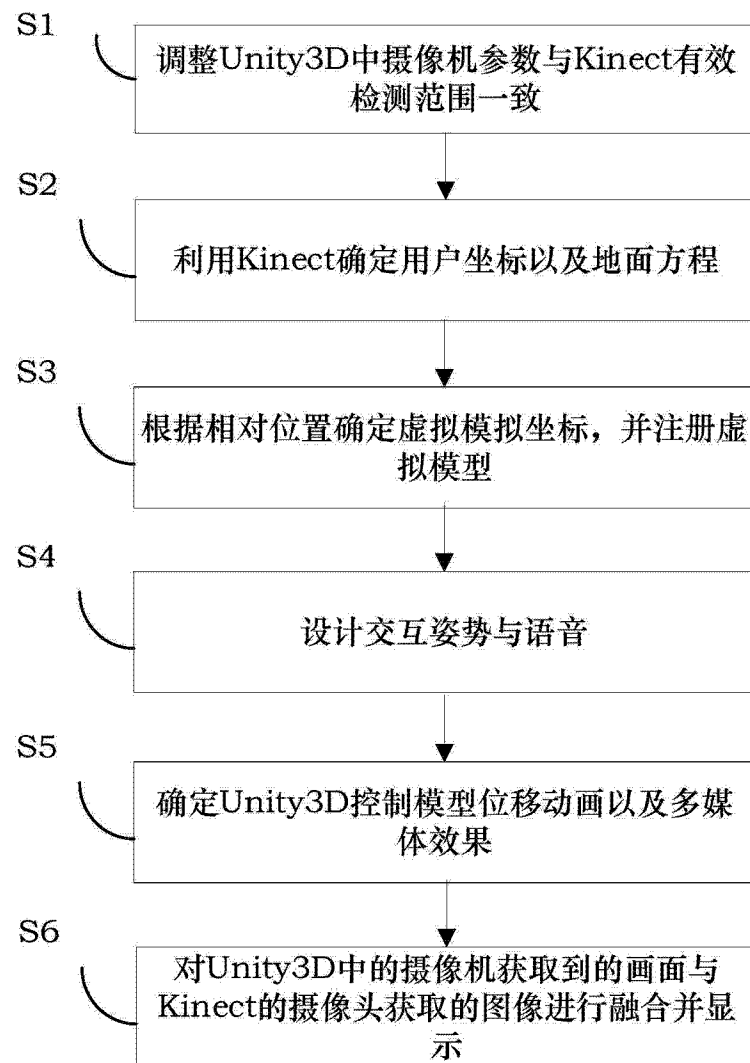


图 1

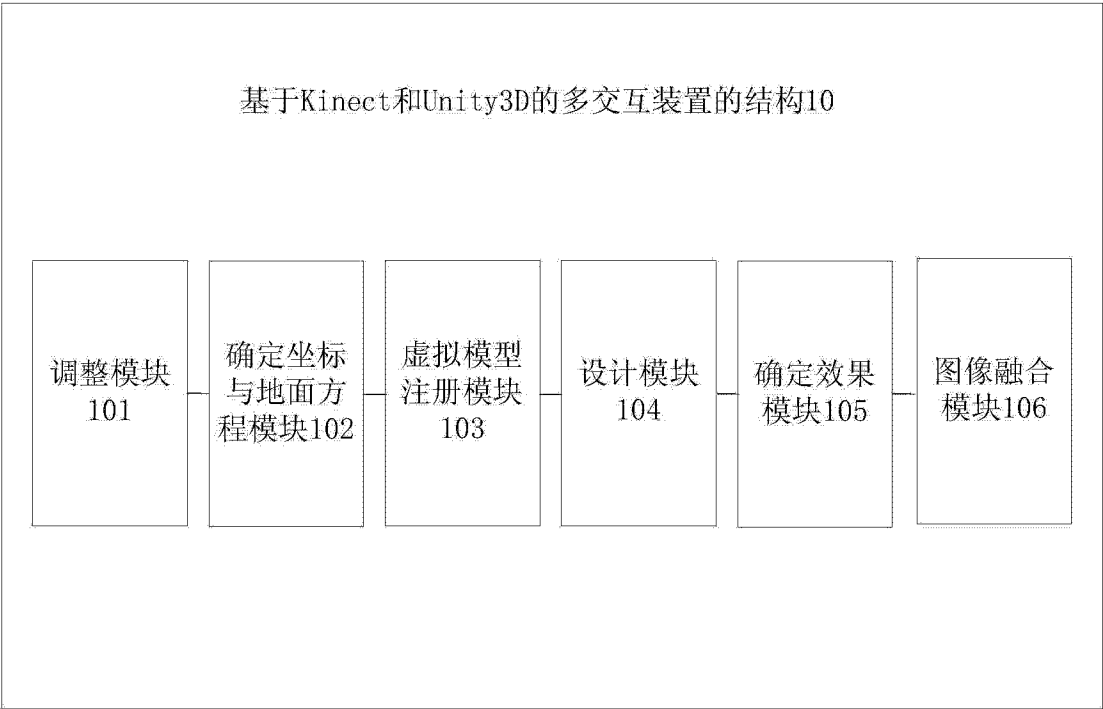


图 2