



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111508059 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 12

(21) 申请号 202010212188.1

G06T 19/00 (2011.01)

(22) 申请日 2020.03.24

A01D 46/30 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111508059 A

(56) 对比文件

CN 104966430 A, 2015.10.07

CN 106846954 A, 2017.06.13

CN 208521255 U, 2019.02.19

CN 104067781 A, 2014.10.01

CN 103105929 A, 2013.05.15

CN 108961909 A, 2018.12.07

CN 109635347 A, 2019.04.16

JP 2019061453 A, 2019.04.18

(43) 申请公布日 2020.08.07

(73) 专利权人 深圳市天天学农网络科技有限公司

地址 518054 广东省深圳市南山区粤海街道高新区填海六区百度国际大厦东塔3501

吕萌萌 等. 基于 Unity 3D果树交互虚拟修剪技术及其实现.《农机化研究》.2015, (第4期), 全文.

(72) 发明人 江良 赵广 徐凯

审查员 张俊

(74) 专利代理机构 深圳市惠邦知识产权代理有限公司 44271

专利代理师 孙大勇

(51) Int. Cl.

G06T 17/00 (2006.01)

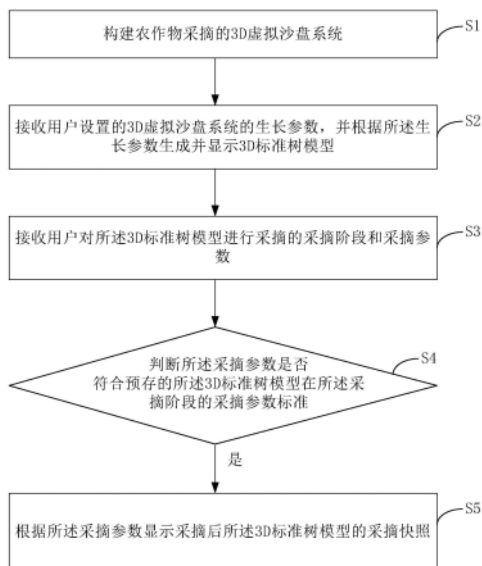
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

基于3D模型的农作物采摘演示方法、装置、系统及介质

(57) 摘要

本发明属于农作物采摘技术领域,涉及一种基于3D模型的农作物采摘演示方法、装置及系统。所述方法包括:构建3D虚拟沙盘系统;接收生长参数,并根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型;接收采摘阶段和采摘参数;判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;若符合,根据所述采摘参数显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。本发明能够提升农作物采摘过程的直观性和互动性。



1. 基于3D模型的农作物采摘演示方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统;
 - 接收用户设置的3D虚拟沙盘系统的生长参数,并根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型;
 - 接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数;
 - 判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;
 - 若所述采摘参数符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准,则根据所述采摘参数显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照;
 - 所述3D虚拟沙盘系统设有触控显示屏幕的显示器:接收用户触控指令,启动3D虚拟沙盘系统,进入触控屏幕的开始界面;接收用户选择农作物种类的触控指令,显示相应的农作物3D标准树型;接收用户对所选择农作物的生长阶段选择指令;弹出该生长阶段的果实能否采摘的对话框;若能采摘,则显示采摘工具的握持方式;控制采摘工具移动到屏幕上的果实上,提示采摘工具应在果实的位置关系,如何控制采摘工具去采摘果实;触控输入采摘果实指令,采摘果实,并移动果实至屏幕的果篮处;提示如何将果实放入果篮内;根据提示,在屏幕上移动果实到果篮内;
 - 其中,实时显示采集到的农作物、农作物上的果实及其环境图像;识别出农作物种类;所述3D虚拟沙盘系统预先存储有多种农作物及其采摘方式,当前生长情况近似的所述3D标准树模型和相似环境的3D沙盘;所述3D虚拟沙盘系统演示该农作物的采摘视频;提示佩戴AR设备的用户通过在所述AR设备的显示屏观看采摘视频,并指导用户按照该视频对着农作物果实进行采摘操作,边演示,边采集用户的现场采摘的图片,若采摘图片与所述3D虚拟沙盘系统预存的采摘图片有较大区别时,提示用户改善操作,直到用户采摘动作符合要求为止。
2. 根据权利要求1所述的基于3D模型的农作物采摘演示方法,其特征在于,所述根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型包括:
 - 在服务器中获取和更新所述生长参数对应的3D素材模型文件;所述服务器中存储有不同作物的3D素材模型文件;
 - 将所述3D素材模型文件解析并渲染为3D标准树模型;
 - 在所述沙盘系统工作区中显示所述3D标准树模型。
3. 根据权利要求2所述的基于3D模型的农作物采摘演示方法,其特征在于,所述接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数之前,所述方法还包括:
 - 显示所述3D标准树模型的采摘阶段、各个采摘阶段的采摘参数和各个采摘阶段的注意事项。
4. 根据权利要求3所述的基于3D模型的农作物采摘演示方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 每次采摘后,根据本次采摘的采摘参数调整3D标准树模型并显示本次采摘后的实际效果;
 - 当用户结束操作时,存储所述3D标准树模型,以待用户调用所述3D标准树模型进行3D打印。

5. 根据权利要求3所述的基于3D模型的农作物采摘演示方法,其特征在于,所述方法还包括:

当接收到用户的撤消指令时,撤消最近一次对所述3D标准树模型的采摘操作。

6. 根据权利要求3所述的基于3D模型的农作物采摘演示方法,其特征在于,所述方法还包括:

记录用户的采摘阶段和采摘参数,将所述采摘阶段和采摘参数输入深度学习模型中进行优化;

当用户再次登录时,获取并显示优化的采摘阶段和采摘参数。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的基于3D模型的农作物采摘演示方法,其特征在于,所述构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统还包括:

S11、采集农作物所在地形数据,结合GIS构建农作物所在区域的3D电子沙盘;

S12、采集农作物的3D图像,识别农作物类型,结合农作物所在环境的3D电子沙盘构建含该农作物的3D虚拟沙盘系统;

S13、输入采摘前、采摘时、采摘后用户需要用到的采摘信息;

S14、对3D虚拟沙盘系统中的文字和图形分别作图像显示处理,在3D虚拟沙盘系统中的同一显示界面上对文字采用2D显示,对农作物、果实及农作物周围环境采用3D立体显示。

8. 一种基于3D模型的农作物采摘演示装置,其特征在于,所述装置包括:

构建模块,用于构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统;

接收显示模块,用于接收用户设置的3D虚拟沙盘系统的生长参数,并根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型;

接收模块,用于接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数;

判断模块,用于判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;

显示模块,用于若所述采摘参数符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;根据所述采摘参数显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照;

所述3D虚拟沙盘系统设有触控显示屏幕的显示器:接收用户触控指令,启动3D虚拟沙盘系统,进入触控屏幕的开始界面;接收用户选择农作物种类的触控指令,显示相应的农作物3D标准树型;接收用户对所选择农作物的生长阶段选择指令;弹出该生长阶段的果实能否采摘的对话框;若能采摘,则显示采摘工具的握持方式;控制采摘工具移动到屏幕上的果实上,提示采摘工具应在果实的位置关系,如何控制采摘工具去采摘果实;触控输入采摘果实指令,采摘果实,并移动果实至屏幕的果篮处;提示如何将果实放入果篮内;根据提示,在屏幕上移动果实到果篮内;

其中,实时显示采集到的农作物、农作物上的果实及其环境图像;识别出农作物种类;所述3D虚拟沙盘系统预先存储有多种农作物及其采摘方式,当前生长情况近似的所述3D标准树模型和相似环境的3D沙盘;所述3D虚拟沙盘系统演示该农作物的采摘视频;提示佩戴AR设备的用户通过在所述AR设备的显示屏观看采摘视频,并指导用户按照该视频对着农作物果实进行采摘操作,边演示,边采集用户的现场采摘的图片,若采摘图片与所述3D虚拟沙盘系统预存的采摘图片有较大区别时,提示用户改善操作,直到用户采摘动作符合要求为止。

9. 一种基于3D模型的农作物采摘演示系统,其特征在于,所述系统包括服务器和如权利要求8所述的基于3D模型的农作物采摘演示装置。

10. 一种存储介质,其上存储有计算机程序指令,其特征在于,当所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一项所述的方法。

基于3D模型的农作物采摘演示方法、装置、系统及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及农作物采摘技术领域,尤其涉及一种基于3D模型的农作物采摘演示方法、装置及系统及介质。

背景技术

[0002] 目前对农作物的采摘的技术指导均采用电子书或资讯图片等形式传播和学习。这种电子书或资讯图片呈现的直观性、交互性不强。一本电子书或资讯图片往往只适用于单一的农作物,多个作物植株时需要存储大量相关电子材料,不仅导致操作繁琐不便,而且这种方式无法动态、形象的展现出采摘过程中的动作要领;无法动态、形象的模拟不同作物品种、树型的采摘技术差异;无法直观的模拟采摘过程,且在采摘过程中缺少标准技术的提示和引导、以及注意事项的提醒等标注语。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种基于3D模型的农作物采摘演示方法、装置、系统及介质,用以解决现有技术中农作物采摘的指导直观性和交互性差的技术问题。

[0004] 本发明第一方面提供一种基于3D模型的农作物采摘演示方法,所述方法包括:

[0005] 构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统;

[0006] 接收用户设置的3D虚拟沙盘系统的生长参数,并根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型;

[0007] 接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数;

[0008] 判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;

[0009] 若所述采摘参数符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;根据所述采摘参数显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。

[0010] 优选的,所述根据所述采摘参数生成并显示虚拟3D标准树模型包括:

[0011] 在服务器中获取和更新所述采摘参数对应的3D素材模型文件;所述服务器中存储有不同作物的3D素材模型文件;

[0012] 将所述3D素材模型文件解析渲染为3D标准树模型;

[0013] 在所述沙盘系统工作区中显示所述3D标准树模型。

[0014] 优选的,所述接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数之前,所述方法还包括:

[0015] 显示所述3D标准树模型的采摘阶段、各个采摘阶段的采摘参数和各个采摘阶段的注意事项。

[0016] 优选的,所述方法还包括:

[0017] 每次采摘后,根据本次采摘的采摘参数调整3D标准树模型并显示本次采摘后的实际效果;

[0018] 当用户结束操作时,存储所述3D标准树模型,以待用户调用所述3D标准树模型进行3D打印。

[0019] 优选地,所述方法还包括:

[0020] 当接收到用户的撤消指令时,撤消最近一次对所述3D标准树模型的采摘操作。

[0021] 优选地,所述方法还包括:

[0022] 记录用户的采摘阶段和采摘参数,将所述采摘阶段和采摘参数输入深度学习模型中进行优化;

[0023] 当用户再次登录时,获取并显示优化的采摘阶段和采摘参数。

[0024] 优选地,所述构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统还包括:

[0025] S11、采集农作物所在地形数据,结合GIS构建农作物所在区域的3D电子沙盘;

[0026] S12、采集农作物的3D图像,识别农作物类型,结合农作物所在环境的3D电子沙盘构建含该农作物的3D虚拟沙盘系统;

[0027] S13、输入采摘前、采摘时、采摘后用户需要用到的采摘信息;

[0028] S14、对3D虚拟沙盘系统中的文字和图形分别作图像显示处理,在3D虚拟沙盘系统中的同一显示界面上对文字采用2D显示,对农作物、果实及农作物周围环境采用3D立体显示。

[0029] 本发明第二方面还提供一种基于3D模型的农作物采摘演示装置,所述装置包括:

[0030] 构建模块,用于构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统;

[0031] 接收显示模块,用于接收用户设置的3D虚拟沙盘系统的生长参数,并根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型;

[0032] 接收模块,用于接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数;

[0033] 判断模块,用于判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;

[0034] 显示模块,用于若所述采摘参数符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;根据所述采摘参数显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。

[0035] 本发明第三方面提供一种基于3D模型的农作物采摘演示系统,所述系统包括服务器和如上述基于3D模型的农作物采摘演示装置。

[0036] 本发明第四方面提供一种存储介质,其上存储有计算机程序指令,当所述计算机程序指令被处理器执行时实现上述任一项所述的方法。

[0037] 综上所述,本发明提供的基于3D模型的农作物采摘演示方法、装置、系统及介质,采用3D虚拟沙盘系统替代传统采摘的操作教学方式,提升农作物采摘过程的直观性和互动性,节省教学演示成本;通过用户设置的采摘参数,3D虚拟沙盘系统自动调用内置素材库生成3D标准树型。对该3D标准树型可以进行不同采摘期内的虚拟采摘作业,通过判断各个采摘阶段的采摘参数是否符合当前作物的生长期的采摘参数标准来显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。相较于现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0038] 1、提升农作物采摘过程的直观性和互动性,节省教学演示成本;

[0039] 2、可以选择需要操作的作物和品种,突破传统采摘教学方式单一品种的限制;

[0040] 3、通过3D沙盘系统可以进行虚拟采摘操作,并能提示和指导采摘阶段、采摘部位和注意事项。

[0041] 4、通过“移动、采摘、撤消”按钮对3D标准树型进行移动、采摘、撤消最近一次操作的命令。

附图说明

[0042] 图1示出了本发明一种基于3D模型的农作物采摘演示方法的流程示意图。

[0043] 图2示出了本发明基于3D模型的农作物采摘演示的一种示意图

[0044] 图3示出了本发明基于3D模型的农作物采摘演示的另一种示意图；

[0045] 图4示出了本发明一种基于3D模型的农作物采摘演示装置的结构示意图；

[0046] 图5示出了本发明一种基于3D模型的农作物采摘演示设备的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细描述。应理解,此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本发明,并不被配置为限定本发明。对于本领域技术人员来说,本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明更好的理解。

[0048] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0049] 请参见图1,本发明提供基于3D模型的农作物采摘演示方法,所述方法包括:

[0050] S1、构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统;

[0051] 其中,虚拟沙盘系统在计算机领域指一种虚拟技术,其基本原理是:根据计算机程序的真实运行环境,创建一个虚拟的运行环境,当某个程序试图发挥作用时,可以先让它在沙盘中运行,程序在沙盘中造成的所有改动不会对真实的运行环境造成任何影响。由于沙盘可以虚拟真实的运行环境并且在程序在沙盘中运行造成的改动不会对真实运行环境造成任何影响,本发明将沙盘系统应用在农作物施肥施药的演示,能起到构建演示环境的作用。本发明的虚拟沙盘系统在研究军事沙盘、建筑物沙盘的基础上,针对不同种类的农作物自身特点、采摘环境、农作物的大小、农作物果实的大小以及采摘实际环境中面临的光照阴影、风对农作物和果实的运动影响、果实的定位等进行了综合考虑,通过3D虚拟沙盘系统可以满足多种作物植株的果实采摘、储存技术演示,可以动态、形象的展现出采摘过程中的动作要领,这些要领包括但不限于采果方法、储存方法以及注意事项等,可以动态、形象的模拟不同地理位置、气候、温度差异下的环境中施肥施药的技术差异不同。本发明实施例的主要方法如下:

[0052] S11、采集农作物所在地形数据,结合GIS构建农作物所在区域的3D电子沙盘;

[0053] 主要包括以下步骤:采用无人机搭载双目摄像头或者可变焦镜头采集农作物所在

地形的图像,结合卫星遥感影像的色彩,通过预设波段组合和预设时相选取,获取采集的农作物地形的地貌、三维坐标、高度、坡度、河流、道路及周围人工设置的工程图像,这里的预设波段组合和预设时相由用户依据实际需要来确定;

[0054] 从图像中识别出不同物体,提取出各物体的纹理特征点;

[0055] 构筑出不含农作物的3D电子沙盘。

[0056] S12、采集农作物的3D图像,识别农作物类型,结合农作物所在环境的3D电子沙盘构建含该农作物的3D虚拟沙盘系统;

[0057] 采用无人机搭载双目摄像头或者可变焦镜头拍摄农作物的3D图像,识别出农作物的种类,依据光照强度、拍摄角度去除图片中农作物的背景图像和阴影图像,显示出农作物的3D轮廓形状;当然这里还要考虑农作物的果实的3D图像的构建,由于果实在农作物的3D轮廓形状上的分布随机,因此在构建时需要先将果实从农作物的叶和枝干等中区别开来(可以采用图像分割技术),并定位出果实在农作物的3D轮廓形状上的位置;判断果实的成熟度,如橘子,在采摘前没成熟时,可能橙色的颜色较浅,依据颜色判断出果实成熟度。上述定位出果实在农作物的3D轮廓形状上的位置包括以下步骤:采集到果实图像后,先校正果实图像,对果实图像进行图像处理,然后用Hough圆检测,在果实上选取8个特征点,采用最小二乘法求出果实的质心坐标。这里采用的Hough圆检测和最小二乘法属于图像领域较为常见的算法,主要特点是采用二者的结合,可以得到较为准确的果实形状,如有的果实可能是椭圆,有的可能是圆形。但通过找到质心就能较为准确地定位出果实在农作物上的位置。

[0058] 上述识别农作物类型以及构建农作物的3D轮廓形状,还可以在上述方法上加入深度学习算法,通过不断的训练提升3D轮廓形状的准确性。这里主要包括:提取农作物的图像特征和农作物所在环境的图像特征;多次提取不同农作物的图像特征和该农作物所在环境的图像特征组建训练集;采用CNN(卷积神经网络)算法提取训练集;然后用图像分类器进行学习并分类;对分类后的农作物特征和该农作物所在环境特征进行标注。

[0059] 在定位出果实在农作物上位置后,采集农作物及其果实在不同生长阶段的生长参数;

[0060] 根据果实和农作物各阶段的生长参数及其对应的3D轮廓形状构建出带有果实的3D初始标准树模型;

[0061] S13、输入采摘前、采摘时、采摘后用户需要用到的采摘信息,包括:品种名称、气候参数、准备工作、采摘操作流程、注意事项等。

[0062] S14、对3D虚拟沙盘系统中的文字和图形分别作图像显示处理,在3D虚拟沙盘系统中的同一显示界面上对文字采用2D显示,对农作物、果实及农作物周围环境采用3D立体显示。显示界面上显示的文字通常包括:采摘前、采摘时、采摘后各阶段需要显示的采摘信息,或者一些3D虚拟沙盘系统操作的交互信息。这里的3D虚拟沙盘系统的显示器采用2D/3D共融显示屏。本发明实施例中对图像部分采用3D显示,对文字部分采用2D显示,实现2D/3D共融显示,克服人对阅读3D文字的眩晕感和不适感,同时对显示的立体图像的逼真度,提升了用户体验。

[0063] 以上是构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统的详细描述。

[0064] S2、接收用户设置的3D虚拟沙盘系统的生长参数,并根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型;这里在3D初始标准树模型的基础上,结合生长参数和图像渲染技术(这个

图像渲染可以由用户依据自身喜好渲染色彩)

[0065] 其中,所述生长参数包括但不限于作物品种、树型等参数,其中,树型指生成3D标准树的具体形状,其具体可以包括:圆形、椭圆形等。用户可以通过用户界面输入生长参数至3D虚拟沙盘系统中。本步骤中,所述根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型包括:

[0066] S21、在服务器中获取和更新所述生长参数对应的3D素材模型文件。

[0067] 其中,所述服务器中存储有不同作物的3D素材模型文件;具体可以使用Autodesk 3D max工具对作物植株标准树型、根系、光照等完成3D素材建模;将建模完成后的“.3ds”素材模型源文件上传至3D虚拟沙盘系统管理后台,并设置好各个模型文件对应的作物、品种名称、气候参数等数据。沙盘系统客户端启动后将自动更新和获取服务器端对应作物、品种和属性下的素材数据,并缓存至本地硬盘。

[0068] S22、将所述3D素材模型文件解析并渲染为3D标准树模型;

[0069] 所述3D虚拟沙盘系统内置3ds文件解析引擎,可将3D MAX输出的3D模型文件读取并解析渲染为3D标准树模型。通过解析和渲染对应的3D模型素材,生成符合所述生长参数的作物品种及树型的虚拟3D标准树模型(如砂糖橘生成砂糖橘树型),并可以根据采摘期,调整生成不同采摘阶段的3D标准树模型的特征。其中,不同采摘阶段包括:采摘前、采摘中和采摘后三个采摘阶段。

[0070] S23、在所述沙盘系统工作区中显示所述3D标准树模型。

[0071] 如图2,在3D虚拟沙盘系统工作区中显示砂糖橘在采摘前的3D标准树模型。

[0072] S3、接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数;

[0073] 其中,所述采摘参数包括但不限于采摘部位、采摘作用位置。其中,采摘部位可以是果实几何中心所在的位置,采摘作用位置是采摘该果实时剪刀指针作用的位置,具体可以是距离果实预设范围的果实根部位置。本发明具体可以在3D标准树模型的采摘部位生成剪刀状指针,作用于3D标准树模型的采摘作用位置上进行剪枝和采摘操作。所述采摘阶段包括采摘前、采摘中和采摘后三个阶段。

[0074] S4、判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;

[0075] 本发明中,可以预先存储各个3D标准树模型的不同采摘阶段的采摘参数标准,通过将所述采摘参数与预存的该3D标准树模型的所述采摘阶段的采摘参数标准相比较,来判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准。例如,对于砂糖橘树型可以将采摘前的采摘参数标准设为采摘作用位置为采摘部位的第一预设范围内,将采摘中的采摘参数标准设为采摘作用位置为采摘部位的第二预设范围内等。具体的,将第二预设范围设为1CM,若在采摘中采摘作用位置超出采摘部位1CM范围后,自动撤消本次采摘,并提示本次采摘不符合采摘规范。

[0076] S5、若所述采摘参数符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准,则根据所述采摘参数显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。

[0077] 如图3,经过一次采摘操作后,在沙盘系统右上角的工作区域将显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。

[0078] 此外,为增加趣味性,在3D虚拟沙盘系统的显示界面上还有一个与农作物做成赋予生命的动画区域,如采摘时,成熟果实系统会发出语音“我成熟了,来摘我”,而对于不成

熟的果实,则在采摘时系统发出语音“不熟,等等好吗”。因此在3D虚拟沙盘系统的显示界面依据用户需要分出预定数量的显示区域,通过声音和动画的结合,增强了交互的趣味性。

[0079] 在本发明一个实施例中,为提升演示的学习效果,该3D虚拟沙盘系统的显示器采用触控显示屏幕,在显示屏幕上文字是2D显示,而农作物、采摘有关的工具等都是以3D显示,本实施例的特别之处在于:模拟真实的采摘环境,寓教于学,具体的交互控制方法如下:

[0080] 接收到用户触控指令后,启动3D虚拟沙盘系统,并进入触控屏幕的开始界面,开始界面上有农作物种类对话框;

[0081] 接收用户选择农作物种类的触控指令,显示相应的农作物3D标准树型;

[0082] 接收用户对所选择农作物的生长阶段选择指令;

[0083] 弹出该生长阶段的果实能否采摘的对话框;

[0084] 若能采摘,则显示采摘工具的握持方式;

[0085] 然后控制采摘工具移动到屏幕上的果实上,提示采摘工具应在果实的位置关系,如何控制采摘工具去采摘果实;

[0086] 触控输入采摘果实指令,采摘果实,并移动果实至屏幕的果篮处;

[0087] 提示如何将果实放入果篮内;这里主要是模拟实践中装果时容易损伤果实,导致果实品质变差的问题。

[0088] 根据提示,在屏幕上移动果实到果篮内。

[0089] 此外,本发明还可以实现远程无线操控学习,将3D虚拟沙盘系统安装到服务器中,用户在远端甚至于就是农作物采摘现场,通过手持电子设备终端经无线网络连接到服务器中,远程登录到3D虚拟沙盘系统中去观看采摘演示,同时用手持电子设备终端和3D虚拟沙盘系统进行实时交互。

[0090] 随着增强现实技术的大量应用,本发明实施例还可以将3D虚拟沙盘系统与增强现实技术结合,本发明的基于3D模型的农作物采摘演示方法进一步包括:

[0091] 实时显示采集到的农作物、农作物上的果实及其环境图像;

[0092] 识别出农作物种类;

[0093] 从3D虚拟沙盘系统的预先存储有多种农作物及其采摘方式,当前生长情况近似的3D标准树模型和相似环境的3D沙盘;这里需要说明的是,如苹果的采摘方式和葡萄、荔枝等的采摘方式是不同的,而一些硬壳果实如核桃等的采摘方式也不同于前面的采摘方式。

[0094] 3D虚拟沙盘系统演示该农作物的采摘视频;

[0095] 提示佩戴AR设备的用户通过在AR设备的显示屏观看采摘视频,并指导用户按照该视频对着农作物果实进行采摘操作,边演示,边采集用户的现场采摘的图片,若采摘图片与3D虚拟沙盘系统预存的采摘图片有较大区别时,提示用户改善操作,直到用户采摘动作符合要求为止,这样就杜绝了采摘不规范导致果实损坏的问题,提升了用户的采摘技术水平和果实品质。

[0096] 本发明提供的基于3D模型的农作物采摘演示方法,采用3D虚拟沙盘系统替代传统采摘的操作教学方式,提升农作物采摘过程的直观性和互动性,节省教学演示成本;通过用户设置的采摘参数,3D虚拟沙盘系统自动调用内置素材库生成3D标准树型。对该3D标准树型可以进行不同采摘期内的虚拟采摘作业,通过判断各个采摘阶段的采摘参数是否符合当前作物的生长期的采摘参数标准来显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。相较于现有

技术,本发明具有如下有益效果:

[0097] 1、提升农作物采摘过程的直观性和互动性,节省教学演示成本;

[0098] 2、可以选择需要操作的作物和品种,突破传统采摘教学方式单一品种的限制性;

[0099] 3、通过3D沙盘系统可以进行虚拟采摘操作,并能提示和指导采摘阶段、采摘部位和注意事项。

[0100] 4、通过“移动、采摘、撤消”按钮对3D标准树型进行移动、采摘、撤消最近一次操作的命令。

[0101] 本发明还提供另一种基于3D模型的农作物采摘演示方法,其与图1的不同在于:

[0102] 在所述步骤S2与S3之间,所述方法还包括:

[0103] S21、显示所述3D标准树模型的采摘阶段、各个采摘阶段的采摘参数和各个采摘阶段的注意事项。

[0104] 其中,所述采摘阶段包括采摘前、采摘中和采摘后。如图2所示,在采摘前,会在3D沙盘系统工作区底部提示采摘前的采摘参数和注意事项。

[0105] 在所述步骤S5之后,所述方法还包括:

[0106] S51、每次采摘后,根据本次采摘的采摘参数调整3D标准树模型显示本次采摘后的实际效果。

[0107] 具体参见图3,在3D虚拟沙盘系统中显示本次采摘后3D标准树模型的剩余果实情况,同时,在右上角的工作区域显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。

[0108] S52、当接收到用户的撤消指令时,撤消最近一次对所述3D标准树模型的采摘操作。

[0109] 如图3,3D虚拟沙盘系统工作区显示有:移动、采摘和撤消,用户点击撤消按钮,则可撤消最近一次对所述3D标准树模型的采摘操作;用户点击移动按钮,可移动当前3D标准树型,用户输入采摘参数后点击采摘按钮可对3D标准树型进行采摘。

[0110] S53、记录用户的采摘阶段和采摘参数,将所述采摘阶段和采摘参数输入深度学习模型中进行优化;当用户再次登录时,获取并显示优化的采摘阶段和采摘参数。

[0111] 本发明中,具体可以采用Google TensorFlow AI框架进行深度学习和算法优化。

[0112] S54、当用户结束操作时,存储所述3D标准树模型,以便完成所述3D标准树模型的打印。

[0113] 图4是本发明提供的一种基于3D模型的农作物采摘演示装置,所述装置包括:

[0114] 构建模块41,用于构建农作物采摘的3D虚拟沙盘系统;

[0115] 接收显示模块42,用于接收用户设置的3D虚拟沙盘系统的生长参数,并根据所述生长参数生成并显示3D标准树模型;

[0116] 接收模块43,用于接收用户对所述3D标准树模型进行采摘的采摘阶段和采摘参数;

[0117] 判断模块44,用于判断所述采摘参数是否符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;

[0118] 显示模块45,用于若所述采摘参数符合预存的所述3D标准树模型在所述采摘阶段的采摘参数标准;根据所述采摘参数显示采摘后所述3D标准树模型的采摘快照。

[0119] 在一种实施方式中,所述接收显示模块42包括:

[0120] 获取模块,用于在服务器中获取和更新所述采摘参数对应的3D素材模型文件;所述服务器中存储有不同作物的3D素材模型文件;

[0121] 分析渲染模块,用于将所述3D素材模型文件解析渲染为3D标准树模型;

[0122] 子显示模块,用于在所述沙盘系统工作区中显示所述3D标准树模型。

[0123] 进一步的,所述装置还包括:

[0124] 第一显示模块,用于显示所述3D标准树模型的采摘阶段、各个采摘阶段的采摘参数和各个采摘阶段的注意事项。

[0125] 第二显示模块,用于每次采摘后,根据本次采摘的采摘参数调整3D标准树模型显示本次采摘后的实际效果。

[0126] 撤消模块,用于当接收到用户的撤消指令时,撤消最近一次对所述3D标准树模型的采摘操作。

[0127] 优化模块,用于记录用户的采摘阶段和采摘参数,将所述采摘阶段和采摘参数输入深度学习模型中进行优化;

[0128] 第三显示模块,用于当用户再次登录时,获取并显示优化的采摘阶段和采摘参数。

[0129] 存储模块,用于当用户结束操作时,存储所述3D标准树模型,以便完成所述3D标准树模型的打印。

[0130] 本发明还提供一种基于3D模型的农作物采摘演示系统,所述系统包括服务器和上述任一所述的基于3D模型的农作物采摘演示装置。

[0131] 另外,结合图1描述的本发明实施例的基于3D模型的农作物采摘演示方法可以由基于3D模型的农作物采摘演示设备来实现。图5示出了本发明实施例提供的基于3D模型的农作物采摘演示设备的硬件结构示意图。

[0132] 基于3D模型的农作物采摘演示设备可以包括至少一个处理器401、至少一个存储器402以及存储在所述存储器402中的计算机程序指令,当所述计算机程序指令被所述处理器401执行时实现本实施例所述的方法。

[0133] 具体地,上述处理器401可以包括中央处理器(CPU),或者特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC),或者可以被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

[0134] 存储器402可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制,存储器402可包括硬盘驱动器(Hard Disk Drive,HDD)、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,存储器402可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下,存储器402可在数据处理装置的内部或外部。在特定实施例中,存储器402是非易失性固态存储器。在特定实施例中,存储器402包括只读存储器(ROM)。在合适的情况下,该ROM可以是掩模编程的ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、电可改写ROM(EAROM)或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

[0135] 处理器401通过读取并执行存储器402中存储的计算机程序指令,以实现上述实施例中的基于3D模型的农作物采摘演示方法。

[0136] 在一个示例中,基于3D模型的农作物采摘演示设备还可包括通信接口403和总线410。其中,如图5所示,处理器401、存储器402、通信接口403通过总线410连接并完成相互间

的通信。

[0137] 通信接口403,主要用于实现本发明实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

[0138] 总线410包括硬件、软件或两者,将基于3D模型的农作物采摘演示设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制,总线可包括加速图形端口 (AGP) 或其他图形总线、增强工业标准架构 (EISA) 总线、前端总线 (FSB)、超传输 (HT) 互连、工业标准架构 (ISA) 总线、无限带宽互连、低引脚数 (LPC) 总线、存储器总线、微信道架构 (MCA) 总线、外围组件互连 (PCI) 总线、PCI-Express (PCI-X) 总线、串行高级技术附件 (SATA) 总线、视频电子标准协会局部 (VLB) 总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,总线410可包括一个或多个总线。尽管本发明实施例描述和示出了特定的总线,但本发明考虑任何合适的总线或互连。

[0139] 另外,结合上述实施例中的基于3D模型的农作物采摘演示方法,本发明实施例可提供一种计算机可读存储介质来实现。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令;该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种基于3D模型的农作物采摘演示方法。

[0140] 综上所述,本发明提供的基于3D模型的农作物采摘演示方法、装置及系统,采用3D虚拟沙盘系统替代传统采摘的操作教学方式,提升农作物采摘过程的直观性和互动性,节省教学演示成本;通过用户设置的采摘参数,3D虚拟沙盘系统自动调用内置素材库生成3D标准树型。对该3D标准树型可以进行不同采摘期内的虚拟采摘作业,通过判断各个采摘阶段的采摘参数是否符合当前作物的生长期的采摘参数标准来显示摘后所述3D标准树模型的采摘快照。相较于现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0141] 1、提升农作物采摘过程的直观性和互动性,节省教学演示成本;

[0142] 2、可以选择需要操作的作物和品种,突破传统采摘教学方式单一品种的限制;

[0143] 3、通过3D沙盘系统可以进行虚拟采摘操作,并能提示和指导采摘阶段、采摘部位和注意事项。

[0144] 4、通过“移动、采摘、撤消”按钮对3D标准树型进行移动、采摘、撤消最近一次操作的命令。

[0145] 需要明确的是,本发明并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见,这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中,描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是,本发明的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤,本领域的技术人员可以在领会本发明的精神后,作出各种改变、修改和添加,或者改变步骤之间的顺序。

[0146] 以上所述的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时,其可以例如是电子电路、专用集成电路 (ASIC)、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时,本发明的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中,或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除ROM (EROM)、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、射频 (RF) 链路,等等。代码段可以经由诸如因特网、内联

网等的计算机网络被下载。

[0147] 还需要说明的是,本发明中提及的示例性实施例,基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是,本发明不局限于上述步骤的顺序,也就是说,可以按照实施例中提及的顺序执行步骤,也可以不同于实施例中的顺序,或者若干步骤同时执行。

[0148] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的系统、模块和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。应理解,本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。

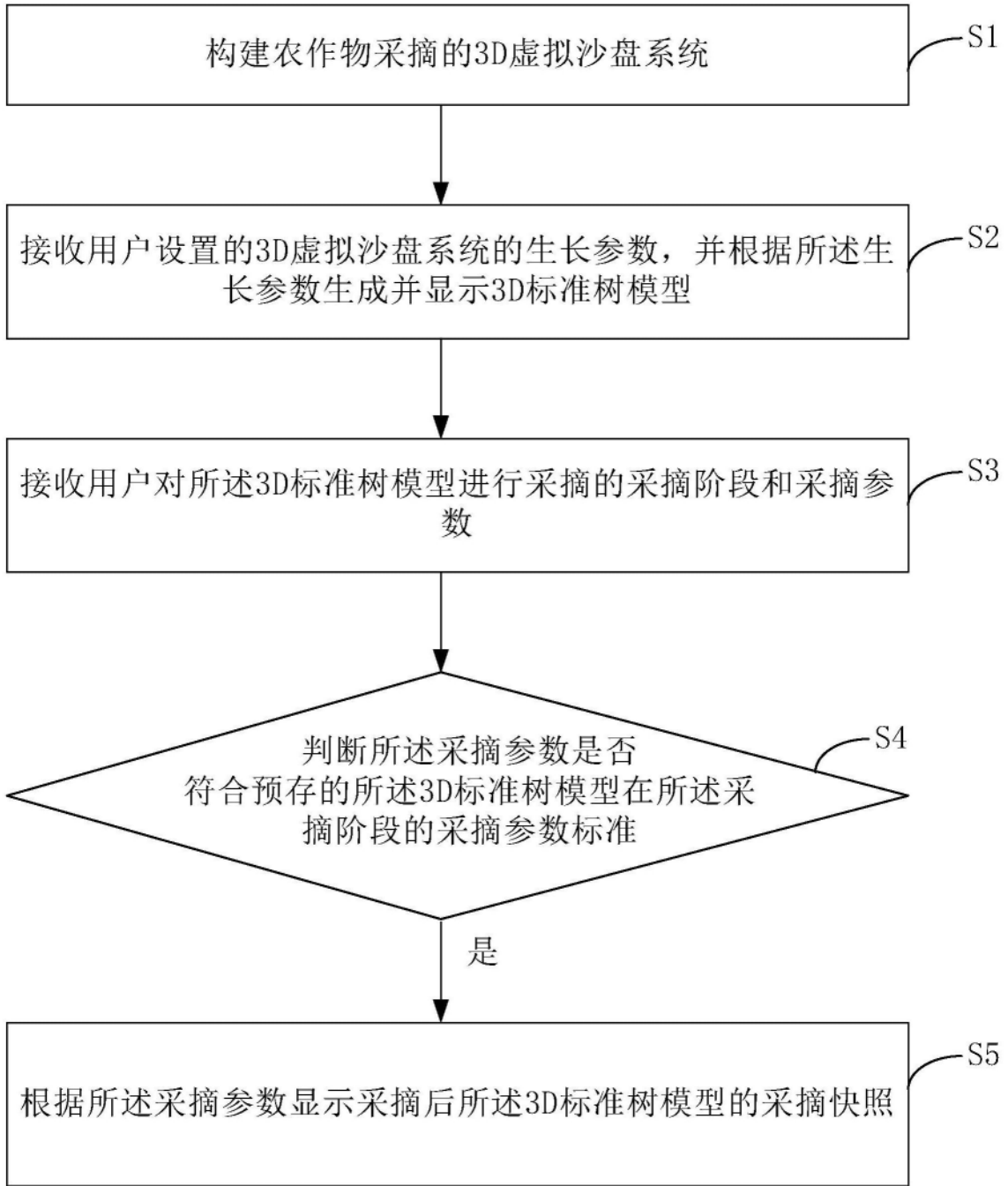


图1



图2

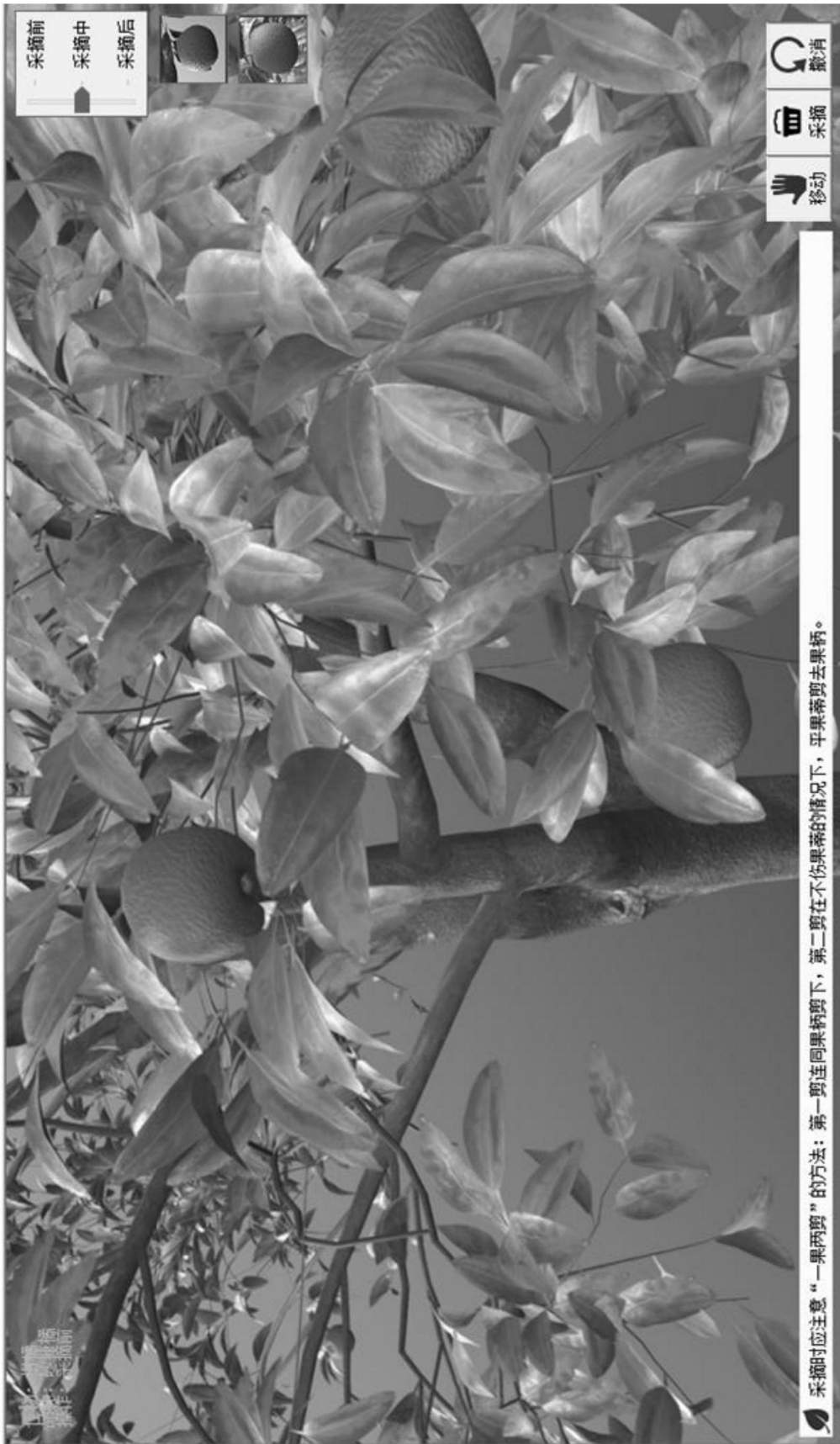


图3

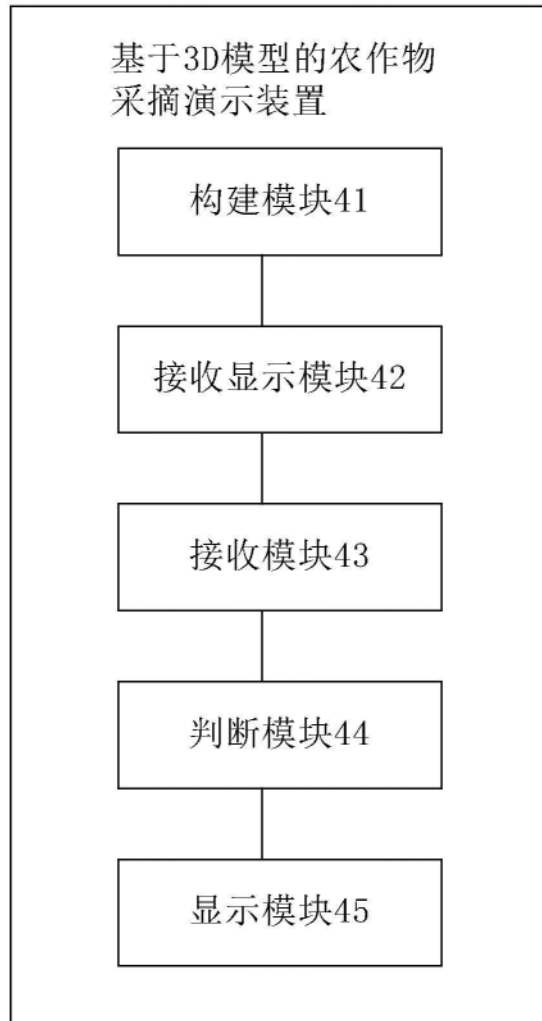


图4

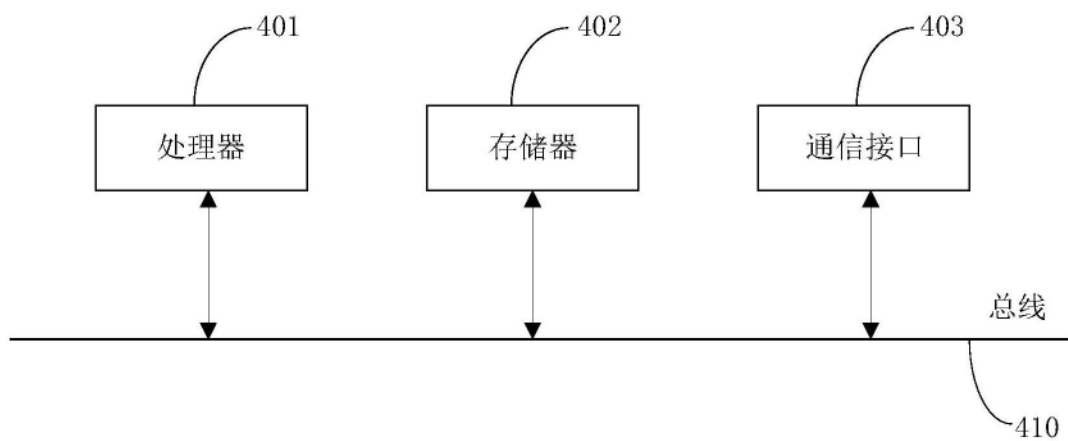


图5