

发明名称

一种基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法

摘要

本发明属于计算机视觉和数据处理领域，特别是基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法。传统人体姿态估计技术依赖多摄像头或特殊传感器，成本高且复杂。本发明旨在使用单目摄像头，在降低成本的同时，在单目的情况下，达成双目或多目摄像头一致的数据采集与三维重构效果。提升采集准确性和映射至三维虚拟空间的精确度。本发明包括以下关键步骤：使用单目摄像头与数据发送设备建立连接，捕获帧数据流，将单目摄像头抓取的二维 RGB 图片通过人体节点检测模型获取到对应 RGB 图片中人体节点的三维数据，并对数据进行滤波处理；采集的三维数据集人体节点数据转化为 byte 字节流传入网络传输通道；数据接收设备接收数据，将接收的字符流形式的字节包重构为三维坐标点，使用内置的三维空间向量算法将三维坐标点转化为节点角度信息；使用相对位移与角度信息结合在三维虚拟环境中映射相应的虚拟角色动作、转动角度与位置偏移；存储和传输算法处理结果。发明还包括一套基于单目摄像头的设备，涵盖摄像头、数据发送和接收设备。此外，本发明还提供了一种计算机可读存储介质，存储有执行上述方法的指令。本发明的优势在于简化数据采集过程，降低成本，同时保持高准确性和效率，适用于人机交互、动画制作、体育分析等领域。

权利要求书

一种基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法，包含数据发送端和数据接收端，其特征在于，包括以下步骤：

S001、使用单目摄像头捕获帧数据传输至数据发送设备；

S002、数据发送设备将帧数据传入人体节点检测模型，得到人体采样节点集合与模型姿态检测状态，根据检测状态对每个人体采样节点进行叠加滤波操作；

S003、数据发送设备将滤波后人体采样节点集合压缩为网络数据包，通过网络通道向数据接收设备传输数据，数据接收设备通过网络端口接收人体节点网络数据包；

S004、数据接收设备根据人体节点网络数据包计算人体位移数据、新建骨骼节点的三维位置、每个骨骼节点的旋转角度，更新虚拟三维人物节点数据与位移数据，完成一帧的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构。

根据权利要求 1 所述基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法，其特征在于：人体采样节点的集合需要进行叠加滤波。

根据权利要求 2 所述基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法，其特征在于：更新虚拟三维人物所需数据的计算按照如下方法：

计算骨骼旋转四元数；

计算每个节点的中间变化矩阵；

将每个节点的旋转四元数与该节点中间变化矩阵相乘，得到每个节点的旋转量；

根据接收到的第一帧数据确定初始虚拟人物初始偏移量，后续帧根据初始偏移量调整当前帧偏移量。

说明书

技术领域：

[0001] 本发明涉及计算机视觉和数据处理技术领域，尤其涉及一种基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法。

背景技术：

[0002] 在计算机视觉领域，人体姿态估计是一项关键技术，它旨在从图像或视频中识别和定位人体的关键节点。目前，人体姿态估计技术广泛应用于人机交互、动画制作、体育分析等多个领域。然而，传统的方法通常依赖于多个摄像头或特殊的传感器来捕获人体运动，这些方法成本高昂且设置复杂。

[0003] 单目摄像头作为一种更加简便和经济的选择，虽然在实现三维人体姿态估计方面具有潜力，但仍面临着多个挑战。例如，较于双目摄像头来说，单目摄像头存在视角限制和缺乏深度信息的缺陷，分辨率较低的摄像头在精确捕捉复杂的人体动作和三维空间中的精细节点位置方面存在困难。此外，现有的单目摄像头姿态估计方法通常需要高性能的计算资源，限制了它们在移动设备和实时应用中的使用。

[0004] 因此，现有技术单目摄像头用于精确的人体节点数据采集和处理方面存在局限性，特别是在资源有限的环境下进行高效和精确的三维姿态重构时面临较大挑战。

发明内容：

[0005] 本发明提供了一种基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与动作重构方法，旨在提升采集准确性并精确映射至三维虚拟空间。

[0006] 本发明第一方面提供了一种基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法，所述基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法包括：

使用单目摄像头与数据发送设备建立连接，由所述数据发送设备对所述单目摄像头进行初始化，并由所述单目摄像头捕获帧数据流传输至所述数据发送设备，得到帧数据；

将所述帧数据传入人体节点检测模型，得到该帧所检测到的人体采样节点集合与模型姿态检测状态，根据所述检测状态将每个所述人体采样节点的所述坐标进行多重滤波，得到该帧所有人体采样节点坐标的集合；

将所述该帧所有人体采样节点坐标的集合打包为帧人体节点三维坐标包，并将所述帧人体节点三维坐标包放入网络传输通道，数据接收设备打开所述网络传输通道接收并解码所述帧人体节点三维坐标包；

通过所述解码后的帧人体节点三维坐标包的数据计算虚拟人物的相对位移，计算骨骼旋转四元数，构造中间变化矩阵，通过所述骨骼旋转四元数与所述中间变化矩阵得到节点的旋转量

重构人体动作，在三维虚拟环境中映射相应的虚拟角色相对位置和动作；

根据当前设备在线条件将所述预置的算法处理结果的数据存储并传输至预定的存储系统或网络

端点。

[0007] 结合第一方面，在本发明第一方面的第一实施方式中，所述使用单目摄像头与数据发送设备建立连接，由所述数据发送设备对所述单目摄像头进行初始化，并由所述单目摄像头捕获帧数据流传输至所述数据发送设备，得到帧数据，包括：

单目摄像头与数据发送设备建立有线或无线连接，通过预定的通信协议传输数据；

所述数据发送设备对单目摄像头进行初始化，设置所述单目摄像头的传感器参数；

由所述单目摄像头捕获帧数据流通过所述有线或无线传输方式传输至所述数据发送设备，得到一帧图像数据，即帧数据。

[0008] 结合第一方面，在本发明第一方面的第二实施方式中，所述将所述帧数据传入人体节点检测模型，得到该帧所检测到的人体采样节点集合与模型姿态检测状态，根据所述检测状态将每个所述人体采样节点的所述坐标进行多重滤波，得到该帧所有人体采样节点坐标的集合，包括：

将所述帧数据传入人体节点检测模型，所述人体节点检测模型输出该帧模型所检测到的人体采样节点的集合以及模型姿态检测状态；

根据所述模型姿态检测状态以及所述人体采样节点个数确定该帧模型检测状态；

根据所述检测状态将所述人体采样节点的集合中每个人体采样节点的坐标进行多种滤波操作，得到过滤掉噪声和干扰的影响后的该帧所有人体采样节点坐标的集合。

[0009] 结合第一方面，在本发明第一方面的第三实施方式中，所述将所述该帧所有人体采样节点坐标的集合打包为帧人体节点三维坐标包，并将所述帧人体节点三维坐标包放入网络传输通道，数据接收设备打开所述网络传输通道接收并解码所述帧人体节点三维坐标包，包括：

将所述该帧所有人体采样节点坐标的集合打包为帧人体节点三维坐标包，所述帧人体节点三维坐标包内容包括该帧所有检测节点的三维坐标；

将帧人体节点三维坐标包编码后放入网络传输通道，所述网络传输通道包括有线和无线网络传输通道。

数据接收设备打开所述网络传输通道接收所述帧人体节点三维坐标包，并存储在一个字符串变量中，代表了人体节点的三维坐标数据。

[0010] 结合第一方面，在本发明第一方面的第四实施方式中，所述通过所述解码后的帧人体节点三维坐标包的数据计算虚拟人物的相对位移，对每一个骨骼，计算骨骼旋转四元数，构造中间变化矩阵，通过所述骨骼旋转四元数与所述中间变化矩阵得到骨骼节点的旋转量，包括：

计算所述虚拟人物的相对位移，所述数据接收设备接收数据的第一帧计算得出的位移为初始位移，根据接收到的后续帧计算得出的位移与所述初始位移得到虚拟人物的相对位移；

计算骨骼旋转四元数，旋转四元数指定骨骼的前方向与上方向；

构造中间变化矩阵，将骨骼本身的旋转矩阵的逆与所述骨骼旋转四元数相乘得到所述根骨骼的中间变化矩阵；

将每一帧的所述骨骼所述四元数的前方向的反方向作为新四元数的前方向，将每一帧的所述

骨骼所述四元数的上方向作为新四元数的上方向，将所述新四元数与中间变化矩阵的逆相乘得到骨骼节点的旋转量。

[0011] 结合第一方面，在本发明第一方面的第五实施方式中，所述重构人体动作，并在三维虚拟环境中映射相应的虚拟角色相对位置和动作，包括：

在三维虚拟环境中将所述虚拟人物的相对位移与每个骨骼节点和旋转四元数映射到虚拟角色骨骼节点，调整所述虚拟角色的骨骼节点以重构动作与位置，实现虚拟角色动作的可视化。

[0012] 结合第一方面，在本发明第一方面的第六实施方式中，所述根据当前设备在线条件将所述预置的算法处理结果的数据存储并传输至预定的存储系统或网络端点，包括：

处理完的数据，即经过所述预置算法计算得出的所述三维坐标和所述节点角度信息，将被存储在本地或云端的存储系统中，便于后续的检索、使用、分析、展示与共享；

[0013] 本发明第二方面提供了一套基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备，包括：一个单目摄像头，数据发送设备，数据接收设备；

[0015] 结合第二方面，所述单目摄像头包含一个感光元件作为传感器；

所述数据发送设备，包含存储器和至少一个处理器以及网络接入设备，所述存储器用于存储指令，所述至少一个处理器用于调用所述存储器中的所述指令，所述网络接入设备用于通过网络发送处理后数据；

所述数据接收设备，包含存储器和至少一个处理器和网络接入设备以及显示设备，所述存储器用于存储指令以及处理结果，所述至少一个处理器用于调用所述存储器中的所述指令，所述网络接入设备用于通过网络接收处理后数据，所述显示设备用于展示虚拟三维角色。

[0014] 本发明的第三方面提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法。

[0015] 本发明提供的技术方案中，首先利用单目摄像头与数据发送设备建立连接，对单目摄像头进行初始化，并捕获帧数据流，得到帧数据；将帧数据显示在数据发送设备的监视器上，并传入人体节点检测模型，模型检测出人体采样节点集合与姿态检测状态，并根据检测状态对每个人体采样节点坐标进行滤波，得到滤波后的帧人体采样节点坐标集合；将滤波后的坐标集合打包为帧人体节点三维坐标包，并通过网络传输通道发送。在此基础上，数据接收设备通过网络传输通道接收帧人体节点坐标包，并将三维坐标数据转换为节点角度信息；使用预置算法处理所述三维坐标和节点角度信息，重构人体动作，并在三维虚拟环境中映射相应虚拟角色动作。本发明通过对单目摄像头捕获的帧数据进行精确处理和分析，然后对人体节点数据进行三维重构，进而使得三维虚拟角色动作的映射更加精确，本发明提高了数据采集的准确性和三维映射的效率。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重

构方法的一个实施例示意图；

图 2 为本发明实施例中基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法中的人体关节节点坐标拓扑图以及节点对应表；

图 3 为本发明实施例中基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构装置的一个实施例示意图；

图 4 为本发明实施例中基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备的一个实施例示意图；

具体实施方式

[0017] 本发明实施例提供了一种基于单目摄像头的人体节点数据采集处理方法，用于提高数据采集的稳定性以及数据分析的准确性。本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”或“具有”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0018] 为便于理解，下面对本发明实施例的具体流程进行描述，请参阅图 1，本发明实施例中基于基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法的一个实施例包括：

S101、使用单目摄像头与数据发送设备建立连接，由所述数据发送设备对所述单目摄像头进行初始化，并由所述单目摄像头捕获帧数据流传输至所述数据发送设备，得到帧数据。

可以理解的是，本发明的执行主体可以是基于单目摄像头的数据发送设备与数据接收设备，还可以是终端或者服务器，在这里不做限定。本发明实施以基于单目摄像头的数据采集装置与数据接收装置为执行主体为例进行说明。

[0019] 具体的，数据采集设备确定与单目摄像头之间的数据传输方式与协议，例如 IIC、USB、SPI、UART 等，根据数据传输方式与协议，使用相应的工具或者 API 连接单目摄像头，配置摄像头传感器参数，包括彩色，帧率，分辨率，端口选择等，确保连接成功。引入所述人体节点检测模型，配置所述人体节点检测模型的可视化操作，置信度，帧率，检测关节点数。引入所述卡尔曼滤波器，配置所述卡尔曼滤波器的噪声斜方差与测量协方差。引入低通滤波器，配置低通滤波器参数。构造空白数据包，所述空白数据包为所述数据发送设备与所述数据接收设备之间进行数据通信的最小传输单位，所述空白数据包为一个储存多帧信息的信息矩阵，每一所述帧信息存储所述检测关节点数数量的骨骼位点信息。由所述单目摄像头捕获所述帧数据流传输至所述数据发送设备，单目摄像头传输的帧数据流被数据发送设备捕获，数据发送设备对每一帧进行处理。对卡尔曼滤波器与低通滤波器引入和初始化，构造空白数据包。

[0020] S102、将所述帧数据显示在所述数据发送设备的监视器，并将所述帧数据传入人体节点检测模型，得到该帧所检测到的人体采样节点集合与模型姿态检测状态，根据所述检测状态将每个所述人体采样节点的所述坐标进行滤波，得到该帧所有人体采样节点坐标的集合；

具体的，所述帧数据作为一帧图片信息显示在发送设备的监视器。所述帧数据会传入所述人体节点检测模型，所述人体节点检测模型输入为帧数据，输出为所述检测关节节点数数量的人体关节节点坐标集合。通过所述人体节点检测模型所检测到的节点数量是否满足所述检测关节节点数确定模型姿态检测状态，若所述人体节点检测模型所检测到的节点数量满足所述检测关节节点数，所述模型姿态检测状态为真；若所述人体节点检测模型所检测到的节点数量不满足所述检测关节节点数，所述模型姿态检测状态为假。当所述模型姿态检测状态为假时直接捕获下一帧图像，当所述模型姿态检测状态为真时对每个所述人体采样节点的三维坐标点分别进行卡尔曼滤波操作，将当前帧与前一帧做对比，但是仅有卡尔曼滤波可能陷入局部最优，所以引入了五次迭代的低通滤波器，所述低通滤波操作用于过滤掉短暂的、突发的动作，使得关节节点数据更加平稳，得到过滤掉噪声和干扰的影响后的人体采样节点坐标的集合。

[0021] S103、将所述该帧所有人体采样节点坐标的集合打包为帧人体节点三维坐标包，并将所述帧人体节点三维坐标包放入网络传输通道，数据接收设备打开所述网络传输通道接收并解码所述帧人体节点三维坐标包；

具体的，所述该帧所有人体采样节点坐标的集合为二维矩阵，首先将所述二维矩阵扁平化为数组，将数组转换为字符串，将字符串编码为字节流。所述该帧所有人体采样节点坐标的集合在打包后为所述帧人体节点三维坐标包，所述所述帧人体节点三维坐标包为网络数据包，将其放入网络传输消息列表。通过网络传输通道以此传输。所述网络传输通道包括使用有线和无线方式进行网络传输。

具体的，所述数据接收设备需要明确数据发送设备使用的网络传输通道，并初始化所述网络传输通道，包括构建线程委托、设定回调函数、设定后台运行内容，所述数据接收设备打开并绑定网络通道端口监听网络数据。当所述数据接收设备通过所述网络传输通道的所述网络通道端口接收到数据时会将所述数据内容存入数据容器中并转换为适用于数据接收设备处理的数据格式。将所述数据分割为单独的坐标值，对所述坐标值进行适当的缩放。所述人体三维节点坐标包的数据将解析为数个具体人体关节节点坐标，所述具体人体关节节点坐标至少包括鼻子、左眼内、左眼、左眼外、右眼内、右眼、右眼外、左耳、右耳、左嘴角、右嘴角、左肩、右肩、左肘、右肘、左手腕、右手腕、左小指第一指关节、右小指第一指关节、左手食指第一指节、右手食指第一指节、左手拇指第二指关节、右手拇指第二指关节、左髋部、右髋部、左膝盖、右膝、左脚踝、右脚踝、左脚跟、右脚跟、左脚指、右脚指等节点坐标内容，具体所述关节对应位置，请参阅图 2。

[0022] S104、通过所述解码后的帧人体节点三维坐标包的数据计算虚拟人物的相对位移，对每一个骨骼，计算骨骼旋转四元数，构造中间变化矩阵，通过所述骨骼旋转四元数与所述中间变化矩阵得到骨骼节点的旋转量；

由于所述数据发送设备发送的数据中不包含所述数据接收设备所有需要的节点信息，因此部分

节点位置通过已有坐标点计算得出的。引入颈部，根骨骼，躯干三个骨骼节点。

在初始化阶段，首先将根骨骼、左臀部、右臀部的三维坐标放入数学函数计算出作为当前人体正前方朝向的法向量。在现代控制理论的基础上，模型的状态向量只有当前运动的位置和速度，只有两个状态变量，无法还原出真正的人体动态。与仅呈现每个骨骼关键点的位移相比，为更好模拟真实人物的骨骼旋转，我们引入中间变化矩阵。

具体的，在计算骨骼的中间变化矩阵时，需要生成一个旋转四元数，旋转四元数指定物体的前方向对准第一个向量指向的方向，而所述物体的上方向对准第二个向量指向的方向。在计算所述旋转四元数时，如果存在可以用来做参考的参考向量坐标，则将所述旋转矩阵的所述前方向设为所述参考向量坐标，将所述旋转矩阵的所述上方向设为所述第二个向量指向的方向。如果不存在所述第二个向量，则所述上方向设为世界向上参数即向上垂直轴向量。创建所述旋转四元数用于确保旋转符合人体的生物力学特性。将所述骨骼本身的旋转矩阵的逆乘所述旋转四元数得到所述骨骼的所述中间变化矩阵。

需要指明的是，不同身体部位的节点的所述参考向量选择不同。以根骨骼为例，由于所述根骨骼不与其他骨骼节点连接，因此直接用前向三维向量创建所述旋转四元数，所述参考向量为所述向上垂直轴向量，所述前向三维向量看向三维虚拟角色的正前方，所述根骨骼的所述旋转四元数的前方向为所述前向三维向量，所述根骨骼的所述旋转四元数的上方向为所述向上垂直轴向量。将所述根骨骼本身的旋转矩阵的逆矩阵与所述根骨骼的所述旋转四元数相乘得到所述根骨骼的中间变化矩阵。对于其他部位的骨骼的所述中间变化矩阵，所述骨骼的前方向或骨骼向量为从所述骨骼的根部指向所述骨骼的末端。所述骨骼的上方向由所述骨骼和所述骨骼的部位确定。在本实施例中，躯干、颈部、头部、左右两边的肩部、左右两边的肘部、左右两边的髋部、左右两边的膝盖的上方向为所述前向三维向量，左右两边的手腕的上方向为小指、食指、手腕三个骨骼的所述骨骼向量所在平面的法向量，左右两边的小指与食指的上方向为小指、食指、大拇指三个骨骼的所述骨骼向量所在平面的法向量，左右两边的脚踝的上方向为从所述脚踝指向膝盖的向量，左右两边的脚后跟的上方向为从所述脚后跟指向脚踝的向量。由所述骨骼的前向量与上向量得到所述骨骼的旋转四元数，将所述骨骼的旋转矩阵的逆与所述骨骼的旋转四元数相乘得到该骨骼的中间变化矩阵。

[0023] S105、使用预置的算法处理所述三维坐标和节点角度信息，根据所述预置的算法处理结果，重构人体动作，并在三维虚拟环境中映射相应的虚拟角色动作；

具体的，首先处理人物模型的位移。初始帧为所述数据接收设备在接收数据后解析得到的第一帧，从所述初始帧中计算出根节点的初始位置偏移量，在后续帧中，使用所述初始偏移量调整所述人物模型的整体位置，包括了所述人物模型的整体相对朝向和整体相对位置，模拟人物在三维空间中的移动。

更新人物模型的旋转。计算虚拟人物的前方向。对每个骨骼节点使用旋转四元数来更新旋转状态。所述旋转四元数由所述骨骼的实际前方向的反方向做前方向，所述旋转四元数的上方向与 S104 中所述每个骨骼计算上方向的计算方法相同，所述上方向包括节点指向的方向和通过计算得出的法向量。所述每个骨骼节点的所述旋转四元数与所述中间变化矩阵相乘，得到每个节点的旋转量，所

述旋转量为旋转四元数。

更新每个节点的所述旋转四元数，可以动态更新人物模型的姿势，重构虚拟角色的动作。使用位移和关节旋转，使人物模型的动作与实际动作数据同步，使其作为现实人物动作的映射。

当接收到的节点数据不足所述检测关节点数时，使用内置的动画控制器恢复人物模型到初始状态。

[0024] S106、根据当前设备在线条件将所述预置的算法处理结果的数据存储并传输至预定的存储系统或网络端点；

具体的，所述预置算法处理结果的数据将存储在预定存储介质中，或通过网络传输通道端口向网络中的其他设备传输。在至少一个目标存储区域存储数据。

[0025] 上面对本发明实施例中基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法进行了描述，下面对本发明实施例中基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备进行描述，请参阅图 3，本发明实施例中本发明基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备一个实施例包括：

单目摄像头 301，用于获取摄像头传感器对应传输的数据；

数据处理模块 302，用于获取摄像头传感器捕获的帧数据流的帧图像数据，将图像数据处理为人体骨骼三维节点坐标包，所述人体骨骼三维节点坐标包中存在至少 33 个骨骼节点的三维坐标数据；

数据发送模块 303，用于将所述人体骨骼三维节点坐标包打包为网络传输数据包，并通过有线或无线网络接口将网络传输数据包发送至数据接收设备；

数据接收模块 304，用于通过有线或无线网络接口接收网络传输数据包，将所述网络传输数据包解析为适用于数据接收设备处理的数据；

节点变换模块 305，用于将三维人体节点坐标转换为每个节点的旋转角；

节点更新模块 306，用于更新三维虚拟角色每个节点的旋转角。

[0026] 通过上述各个组成部分的协同合作，获取摄像头传感器对应传输的数据，得到

摄像头传感器捕获的帧数据流的帧图像数据，并将摄像头传感器捕获的帧数据流的帧图像数据处理为人体骨骼三维节点坐标的集合，得到人体骨骼三维节点坐标；通过有线或无线网络将人体骨骼坐标包传输至数据接收设备；将三维人体节点坐标转换为每个节点的旋转角并更新三维虚拟人物的动作；本发明利用单目摄像头来捕捉用户的动作，然后将这些摄像头数据传输回数据发送设备进行处理，发送至数据接收设备，转换为三维虚拟角色的动作。本发明以较低的成本提高了数据采集的稳定性以及数据分析的准确性。

[0027] 上面图 3 从模块化功能实体的角度对本发明实施例中的基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备进行详细描述，下面从硬件处理的角度对本发明实施例中基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备进行详细描述。

[0028] 图 4 是本发明实施例提供的基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备的结构示意图，该基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设

备 600 和 680 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）640（例如，一个或一个以上处理器）和存储器 690，一个或一个以上存储应用程序 653 或数据 652 的存储介质 650（例如一个或一个以上海量存储设备）。其中，存储器 690 和存储介质 650 可以是短暂存储或持久存储。存储在存储介质 650 的程序可以包括一个或一个以上模块（图示没标出），每个模块可以包括对基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备 600 和 680 中的一系列指令操作。更进一步地，处理器 640 可以设置为与存储介质 650 通信，在基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构设备 600 和 680 上执行存储介质 650 中的一系列指令操作。显示器 620 在数据发送设备 600 中显示单目摄像头 670 捕获图像帧数据流，显示器 620 在数据接收设备 680 中显示虚拟人物的动作映射。单目摄像头 670 与输入输出接口 660 通过数据传输通道通信，数据发送设备 600 与数据接收设备 680 之间通过有线或无线网络接口 630 通信。

[0029] 本发明还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以为非易失性计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质也可以为易失性计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行所述基于单目摄像头的人体节点数据采集处理与三维虚拟角色动作重构方法的步骤。

[0030] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置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。

[0031] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0032] 以上所述，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围

说明书附图

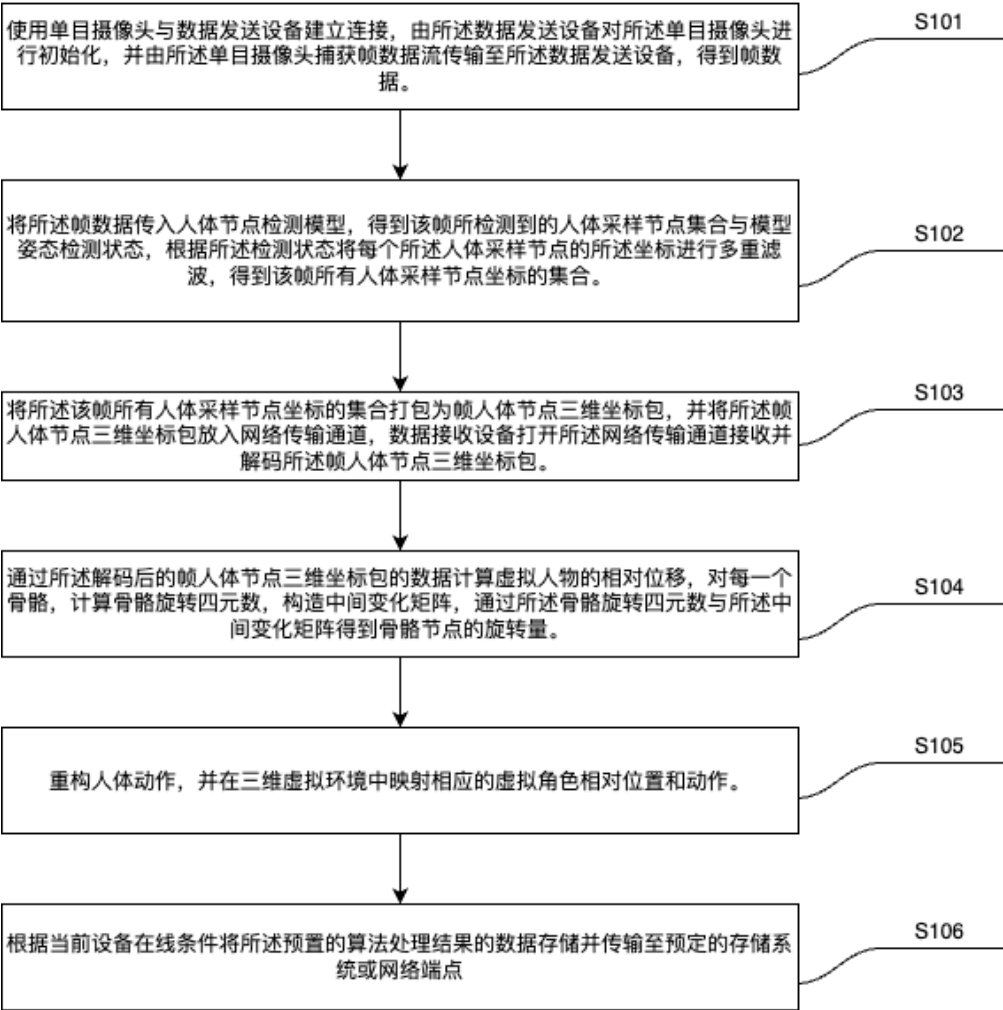
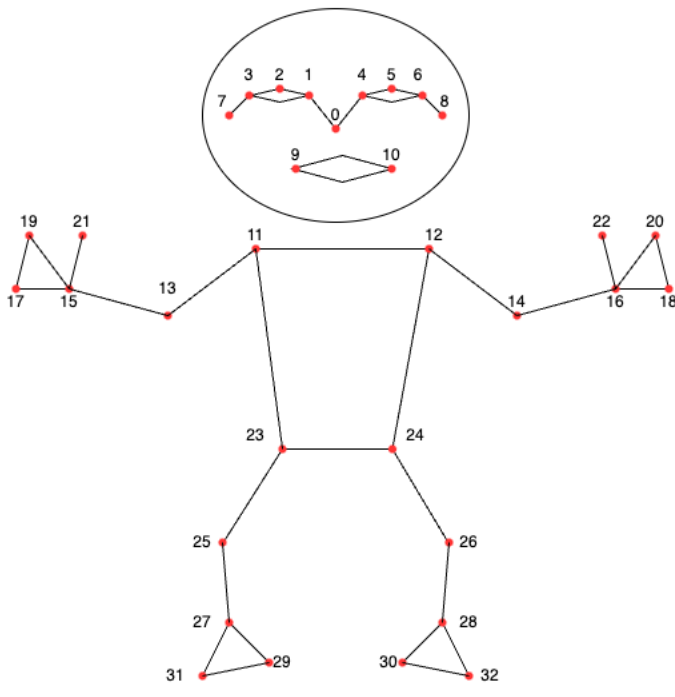


图 1



节点对应表		节点对应表	
0	鼻子	16	右手腕
1	左眼内	17	左小指第一指关节
2	左眼	18	右小指第一指关节
3	左眼外	19	左食指第一指关节
4	右眼内	20	右食指第一指关节
5	右眼	21	左拇指第二指关节
6	右眼外	22	右拇指第二指关节
7	左耳	23	左腕部
8	右耳	24	右腕部
9	左嘴角	25	左膝盖
10	右嘴角	26	右膝盖
11	左肩	27	左脚踝
12	右肩	28	右脚踝
13	左肘	29	左脚后跟
14	右肘	30	右脚后跟
15	左手腕	31	左脚趾
		32	右脚趾

图 2

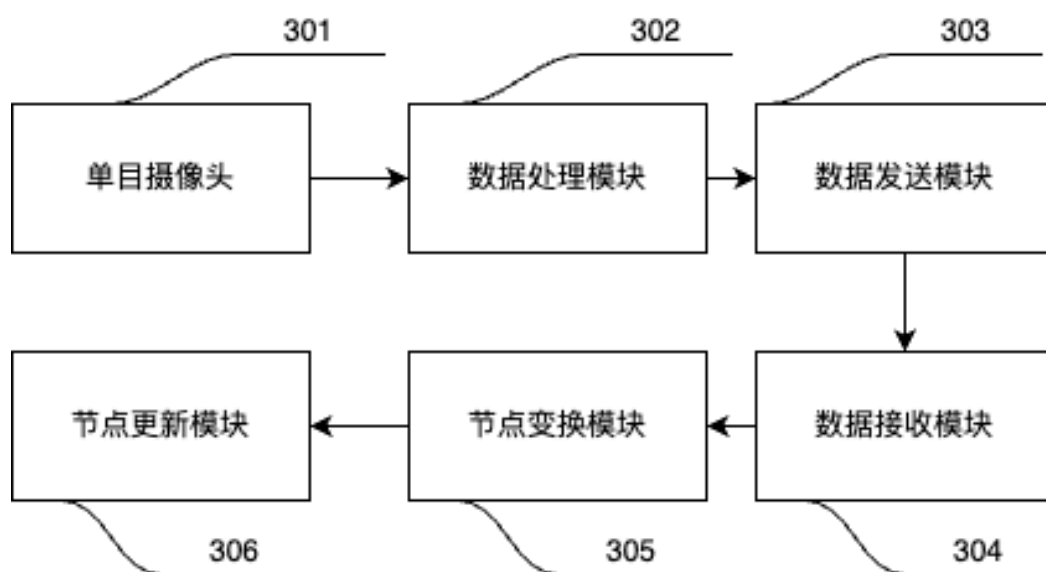


图 3

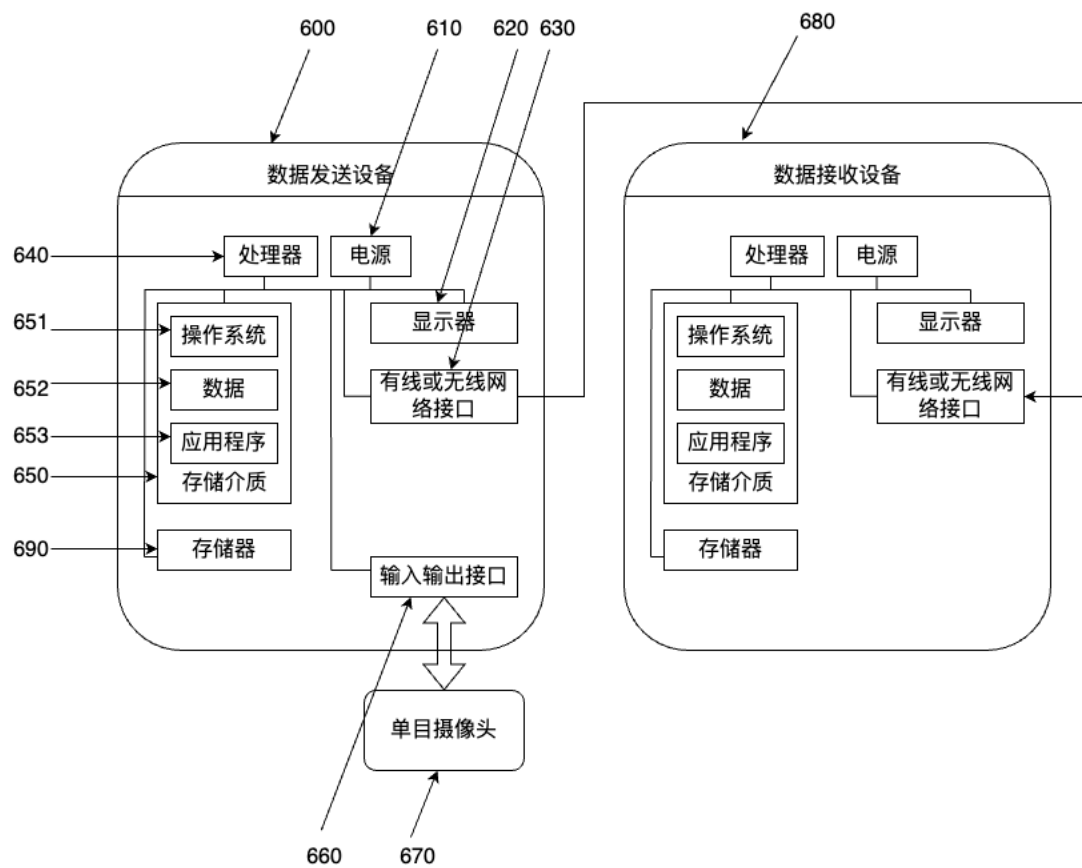


图 4