



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107392984 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710617374.1

(22)申请日 2017.07.26

(71)申请人 厦门美图之家科技有限公司

地址 361008 福建省厦门市湖里区火炬高新区创业园创业大厦11室

(72)发明人 戴吟臻 李志阳 吕仰铭 张伟 李启东 洪炜冬

(74)专利代理机构 北京思睿峰知识产权代理有限公司 11396

代理人 谢建云 赵爱军

(51)Int. Cl.

G06T 13/40(2011.01)

G06T 17/20(2006.01)

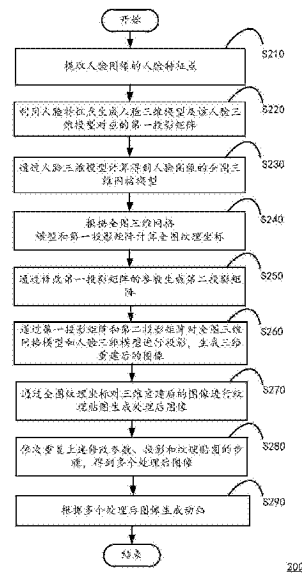
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种基于人脸图像生成动画的方法及计算设备

(57)摘要

本发明公开了一种基于人脸图像生成动画的方法,包括:提取人脸图像的人脸特征点;利用人脸特征点生成人脸三维模型及该人脸三维模型对应的第一投影矩阵;通过人脸三维模型计算得到人脸图像的全图三维网格模型;根据全图三维网格模型和第一投影矩阵计算全图纹理坐标;通过修改第一投影矩阵的参数生成第二投影矩阵;通过第一投影矩阵和第二投影矩阵对全图三维网格模型和人脸三维模型进行投影,生成三维重建后的图像;通过全图纹理坐标对三维重建后的图像进行纹理贴图生成处理后图像;依次重复上述修改参数、投影和纹理贴图的步骤,得到多个处理后图像;以及根据多个处理后图像生成动画。本发明一并提供执行上述方法的计算设备。



CN 107392984 A

1. 一种基于人脸图像生成动画的方法,所述方法包括步骤:
 - 提取所述人脸图像的人脸特征点,其中,所述人脸图像包括人脸区域和背景区域;
 - 利用所述人脸特征点生成人脸三维模型及该人脸三维模型对应的第一投影矩阵;
 - 通过所述人脸三维模型计算得到所述人脸图像的全图三维网格模型;
 - 根据所述全图三维网格模型和第一投影矩阵计算全图纹理坐标;
 - 通过修改第一投影矩阵的参数生成第二投影矩阵;
 - 通过所述第一投影矩阵和第二投影矩阵对全图三维网格模型和人脸三维模型进行投影,生成三维重建后的图像;
 - 通过所述全图纹理坐标对三维重建后的图像进行纹理贴图生成处理后图像;
 - 依次重复上述修改参数、投影和纹理贴图的步骤,得到多个处理后图像;以及
 - 根据所述多个处理后图像生成动画。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述利用人脸特征点生成人脸三维模型及该人脸三维模型对应的第一投影矩阵的步骤包括:
 - 利用三维形变模型3DMM根据人脸特征点生成该人脸图像的人脸三维模型和该人脸三维模型对应的第一投影矩阵。
3. 如权利要求2所述的方法,其中,利用三维形变模型3DMM生成人脸三维模型和第一投影矩阵的步骤包括:
 - 预先建立人脸空间基底和投影矩阵的初始参数;
 - 利用所述人脸特征点、通过人脸空间基底和初始参数拟合出该人脸图像的人脸三维模型;以及
 - 根据该人脸三维模型所对应的投影矩阵的参数得到第一投影矩阵。
4. 如权利要求1-3中任一项所述的方法,其中,所述通过人脸三维模型计算得到人脸图像的全图三维网格模型的步骤包括:
 - 根据所述人脸三维模型的深度差计算该人脸图像中背景区域的深度,得到该人脸图像的全图三维网格模型。
5. 如权利要求4所述的方法,其中,根据人脸三维模型的深度差计算背景区域的深度的步骤包括:
 - 将人脸三维模型上鼻子中心点与每个轮廓点的连线分别向外延伸预定距离,得到多个第一边缘点;
 - 利用所述人脸图像初始边缘点生成多个第二边缘点;以及
 - 从人脸三维模型上的顶点开始、依次按照三角形关系连接所述第一边缘点、第二边缘点,得到全图三维网格模型。
6. 如权利要求5所述的方法,其中,得到多个第一边缘点的步骤包括:
 - 计算人脸三维模型上鼻子中心点的三维坐标值与每个轮廓点的三维坐标值的坐标差值;以及
 - 根据该坐标差值对应计算每条鼻子中心点与轮廓点连线向外延伸的预定距离,以确定多个第一边缘点的三维坐标值。
7. 如权利要求6所述的方法,其中,所述预定距离为所述坐标差值的预定倍数倍。
8. 如权利要求6所述的方法,其中,生成多个第二边缘点的步骤包括:

结合人脸图像初始边缘点的二维坐标和固定深度值对应得到第二边缘点的三维坐标值。

9. 一种计算设备,包括:

一个或多个处理器;和

存储器;

一个或多个程序,其中所述一个或多个程序存储在所述存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行,所述一个或多个程序包括用于执行如权利要求1-8所述方法中的任一方法的指令。

10. 一种存储一个或多个程序的计算机可读存储介质,所述一个或多个程序包括指令,所述指令当计算设备执行时,使得所述计算设备执行如权利要求1-8所述的方法中的任一方法。

一种基于人脸图像生成动画的方法及计算设备

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,尤其是一种基于人脸图像生成动画的方法及计算设备。

背景技术

[0002] 用户在日常拍摄、社交等过程中,希望能够对一张图像中的人脸进行一些动态调整,以增加趣味性。

[0003] 目前对人脸图像进行动态调整的技术主要是基于二维图像的处理变换和基于三维人脸模型重建的方法。仅仅二维图像上的处理往往会存在面部扭曲变形、平面感较强等问题,故越来越多的技术采用基于三维人脸模型重建的方法。而现有的基于三维人脸模型重建技术主要是基于三维人脸模型数据的线性组合,通过人脸2D和对应3D关键点的投影匹配求得组合参数,最终得到能较好表征二维图像中人脸部分的三维人脸模型,继而对三维人脸模型进行相应的动态处理以得到不同的动态调整图像,可以用来实现不同的应用,如,日常生活中,人们常希望对一张图像进行动态处理后,得到一段姿态变换的动画(短视频)。但已有的三维人脸模型重建技术更多地是只考虑人脸区域,忽略了其他非人脸的区域,如头发,脖颈,肩膀等其它身体部分,往往只扣出人脸区域进行处理、对非人脸的背景区域采取保持不变的处理方案,这样在合成动态处理后图像的时候,非人脸部分的背景区域和人脸区域无法得以很好地融合。尤其当利用多张这样的动态处理后图像形成视频时,难以实现整体的自然流畅的动画效果。

[0004] 因此,需要一种基于三维人脸模型重建的优化方案,能够实现对单张人脸图像进行三维建模后动态调整得到相应的动画,在富有趣味性的同时,保证姿态变化的效果自然。

发明内容

[0005] 为此,本发明提供了一种基于人脸图像生成动画的方法及计算设备,以力图解决或者至少缓解上面存在的至少一个问题。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种基于人脸图像生成动画的方法,该方法包括步骤:提取人脸图像的人脸特征点,其中人脸图像包括人脸区域和背景区域;利用人脸特征点生成人脸三维模型及该人脸三维模型对应的第一投影矩阵;通过人脸三维模型计算得到所述人脸图像的全图三维网格模型;根据全图三维网格模型和第一投影矩阵计算全图纹理坐标;通过修改第一投影矩阵的参数生成第二投影矩阵;通过第一投影矩阵和第二投影矩阵对全图三维网格模型和人脸三维模型进行投影,生成三维重建后的图像;通过全图纹理坐标对三维重建后的图像进行纹理贴图生成处理后图像;依次重复上述修改参数、投影和纹理贴图的步骤,得到多个处理后图像;以及根据多个处理后图像生成动画。

[0007] 可选地,在根据本发明的方法中,利用人脸特征点生成人脸三维模型及该人脸三维模型对应的第一投影矩阵的步骤包括:利用三维形变模型3DMM根据人脸特征点生成该人脸图像的人脸三维模型和该人脸三维模型对应的第一投影矩阵。

[0008] 可选地,在根据本发明的方法中,利用三维形变模型3DMM生成人脸三维模型和第一投影矩阵的步骤包括:预先建立人脸空间基底和投影矩阵的初始参数;利用人脸特征点、通过人脸空间基底和初始参数拟合出该人脸图像的人脸三维模型;以及根据该人脸三维模型所对应的投影矩阵的参数得到第一投影矩阵。

[0009] 可选地,在根据本发明的方法中,通过人脸三维模型计算得到人脸图像的全图三维网格模型的步骤包括:根据人脸三维模型的深度差计算该人脸图像中背景区域的深度,得到该人脸图像的全图三维网格模型。

[0010] 可选地,在根据本发明的方法中,根据人脸三维模型的深度差计算背景区域的深度的步骤包括:将人脸三维模型上鼻子中心点与每个轮廓点的连线分别向外延伸预定距离,得到多个第一边缘点;利用人脸图像初始边缘点生成多个第二边缘点;以及从人脸三维模型上的顶点开始、依次按照三角形关系连接所述第一边缘点、第二边缘点,得到全图三维网格模型。

[0011] 可选地,在根据本发明的方法中,得到多个第一边缘点的步骤包括:计算人脸三维模型上鼻子中心点的三维坐标值与每个轮廓点的三维坐标值的坐标差值;以及根据该坐标差值对应计算每条鼻子中心点与轮廓点连线向外延伸的预定距离,以确定多个第一边缘点的三维坐标值。

[0012] 可选地,在根据本发明的方法中,预定距离为坐标差值的预定倍数倍。

[0013] 可选地,在根据本发明的方法中,生成多个第二边缘点的步骤包括:结合人脸图像初始边缘点的二维坐标和固定深度值对应得到第二边缘点的三维坐标值。

[0014] 可选地,在根据本发明的方法中,通过第一投影矩阵和第二投影矩阵对全图三维网格模型和人脸三维模型进行投影,生成三维重建后的图像的步骤包括:通过第一投影矩阵对全图三维网格模型进行投影,得到三维重建后的背景区域;通过第二投影矩阵对人脸三维模型进行投影,得到三维重建后的人脸区域;结合三维重建后的背景区域和三维重建后的人脸区域生成三维重建后的图像。

[0015] 可选地,在根据本发明的方法中,第一投影矩阵的参数包括以下参数中的一个或多个:旋转参数、平移参数、缩放参数。

[0016] 可选地,在根据本发明的方法中,依次重复上述修改参数、投影和纹理贴图的步骤,得到多个处理后图像的步骤包括:按照特定模式依次修改第一投影矩阵的参数,得到多个第二投影矩阵;并依次执行投影、纹理贴图的步骤,得到具有特定动态效果的多个处理后图像。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种计算设备,包括:一个或多个处理器;和存储器;一个或多个程序,其中一个或多个程序存储在存储器中并被配置为由一个或多个处理器执行,一个或多个程序包括用于执行如上所述方法中的任一方法的指令。

[0018] 根据本发明的再一方面,提供了一种存储一个或多个程序的计算机可读存储介质,一个或多个程序包括指令,所述指令当计算设备执行时,使得计算设备执行如上所述的方法中的任一方法。

[0019] 本方案基于三维人脸重建技术实现了通过单帧图像的动态调整生成动画。具体的做法是通过改变人脸三维模型的第一投影矩阵,以实现绕不同轴的旋转、平移、缩放等效果;同时,通过全图网格建模,有效解决了动态调整后的人脸区域与背景区域的融合问题,

并对人脸区域和背景区域采用不同的投影矩阵进行投影,使得人脸区域和背景区域的变化、过渡等较为自然。

[0020] 综上,根据本发明的基于人脸图像生成动画的方案,有效解决了通过单帧图像生成动画时必要的繁琐操作及图像变形等问题。用户只需要通过一张包含人脸的图像,无需任何交互就可以生成有趣的动画。

附图说明

[0021] 为了实现上述以及相关目的,本文结合下面的描述和附图来描述某些说明性方面,这些方面指示了可以实践本文所公开的原理的各种方式,并且所有方面及其等效方面旨在落入所要求保护的主题的范围内。通过结合附图阅读下面的详细描述,本公开的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。遍及本公开,相同的附图标记通常指代相同的部件或元素。

[0022] 图1示出了根据本发明一个实施例的计算设备100的构造示意图;

[0023] 图2示出了根据本发明一个实施例的基于人脸图像生成动画的方法200的流程图;

[0024] 图3A示出了根据本发明一个实施例的人脸三维模型的示意图;以及

[0025] 图3B示出了根据本发明一个实施例的由图3A的人脸三维模型扩展得到的全图三维网格模型的示意图。

具体实施方式

[0026] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0027] 图1是示例计算设备100的框图。在基本的配置102中,计算设备100典型地包括系统存储器106和一个或者多个处理器104。存储器总线108可以用于在处理器104和系统存储器106之间的通信。

[0028] 取决于期望的配置,处理器104可以是任何类型的处理,包括但不限于:微处理器(μ P)、微控制器(μ C)、数字信息处理器(DSP)或者它们的任何组合。处理器104可以包括诸如一级高速缓存110和二级高速缓存112之类的一个或者多个级别的高速缓存、处理器核心114和寄存器116。示例的处理器核心114可以包括运算逻辑单元(ALU)、浮点数单元(FPU)、数字信号处理核心(DSP核心)或者它们的任何组合。示例的存储器控制器118可以与处理器104一起使用,或者在一些实现中,存储器控制器118可以是处理器104的一个内部部分。

[0029] 取决于期望的配置,系统存储器106可以是任意类型的存储器,包括但不限于:易失性存储器(诸如RAM)、非易失性存储器(诸如ROM、闪存等)或者它们的任何组合。系统存储器106可以包括操作系统120、一个或者多个应用122以及程序数据124。在一些实施方式中,应用122可以布置为在操作系统上利用程序数据124进行操作。程序数据124包括指令,在根据本发明的计算设备100中,程序数据124包含用于执行基于人脸图像生成动画的方法的指令。

[0030] 计算设备100还可以包括有助于从各种接口设备(例如,输出设备142、外设接口

144和通信设备146)到基本配置102经由总线/接口控制器130的通信的接口总线140。示例的输出设备142包括图形处理单元148和音频处理单元150。它们可以被配置为有助于经由一个或者多个A/V端口152与诸如显示器或者扬声器之类的各种外部设备进行通信。示例外设接口144可以包括串行接口控制器154和并行接口控制器156,它们可以被配置为有助于经由一个或者多个I/O端口158和诸如输入设备(例如,键盘、鼠标、笔、语音输入设备、触摸输入设备)或者其他外设(例如打印机、扫描仪等)之类的外部设备进行通信。示例的通信设备146可以包括网络控制器160,其可以被布置为便于经由一个或者多个通信端口164与一个或者多个其他计算设备162通过网络通信链路的通信。

[0031] 网络通信链路可以是通信介质的一个示例。通信介质通常可以体现为在诸如载波或者其他传输机制之类的调制数据信号中的计算机可读指令、数据结构、程序模块,并且可以包括任何信息递送介质。“调制数据信号”可以这样的信号,它的数据集中的一个或者多个或者它的改变可以在信号中编码信息的方式进行。作为非限制性的示例,通信介质可以包括诸如有线网络或者专线网络之类的有线介质,以及诸如声音、射频(RF)、微波、红外(IR)或者其他无线介质在内的各种无线介质。这里使用的术语计算机可读介质可以包括存储介质和通信介质二者。

[0032] 计算设备100可以实现为小尺寸便携(或者移动)电子设备的一部分,这些电子设备可以是诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、个人媒体播放器设备、无线网络浏览设备、个人头戴设备、应用专用设备、或者可以包括上面任何功能的混合设备。计算设备100还可以实现为包括桌面计算机和笔记本计算机配置的个人计算机。在一些实施例中,计算设备100被配置为执行基于人脸图像生成动画的方法200。

[0033] 如前文所述,在日常生活中,用户常希望利用一张包含(自己或别人的)人脸头像的图像,通过动态调整人脸的姿态得到一段具有动画效果的短视频,我们称之为动画。如通过一张人脸头像的图像生成点头或摇头的动画。下文将结合图2,详细描述根据本发明一个实施例实现这样效果的方法200的流程图。

[0034] 图2示出了根据本发明一个实施例的基于人脸图像生成动画的方法200的流程图。

[0035] 如图2所示,该方法200始于步骤S210,对于输入的人脸图像,首先提取该人脸图像中的人脸特征点。按照本发明的实施方式,将输入的人脸图像划分成两个区域,分别是:包括人脸的人脸区域和人脸区域以外的背景区域。人脸特征点包括但不限于人脸中表征眉毛、鼻子、眼角、嘴巴、脸外轮廓等特征的关键点。需要说明的是,提取人脸特征点已属于本领域比较成熟的算法,任何目前已知或者将来开发的人脸检测方法/人脸特征点提取方法均可与本发明的实施例结合使用,本发明的范围在此方面不受限制。

[0036] 随后在步骤S220中,利用所提取的人脸特征点生成人脸三维模型及该人脸三维模型对应的第一投影矩阵。

[0037] 根据本发明的一个实施例,人脸三维模型和其对应的第一投影矩阵通过三维形变模型(3DMM)求得。其中,3DMM模型是1999年由Blanz和Vetter发表的《A Morphable Model For The Synthesis Of 3D Faces》论文提到的方法,该方法的基本思想是:将人脸空间看作一个线性空间,用事先建立好的三维人脸数据的线性组合的投影逼近二维图片上的人脸。具体地,利用3DMM模型求解人脸三维模型及其对应的第一投影矩阵的方法包括如下几步:

[0038] 首先,利用人脸库、根据预先采集的三维人脸数据建立人脸空间基底和投影矩阵的初始参数。根据一种实施方式,该人脸空间基底可以包含人脸的形状向量和纹理向量,投影矩阵是采用人脸空间基底的特征点预估的,其的初始参数包括相机的位置、图像平面的旋转角度、直射光和环境光的各个分量、图像对比度等等。

[0039] 其次,对于给定的具体人脸(即人脸特征点),根据人脸空间基底和初始参数的反复迭代,拟合出该人脸图像的三维人脸模型,换句话说,根据已有的具有相同顶点数和拓扑结构的三维人脸模型数据的相应的三维特征点,通过最小化三维模型线性组合的特征点投影后和二维特征点的距离,求解得到组合的参数,由该参数进一步得到你和的三维人脸模型。如图3A,示出了根据本发明一个实施例的人脸三维模型的示意图,从图中可以看出,该人脸三维模型中的顶点可以按照三角形关系连接形成一种“网格结构”。

[0040] 同时,在拟合出该三维人脸模型的过程中,对应的投影矩阵的参数就形成了新的投影矩阵,即,该三维人脸模型对应的第一投影矩阵。

[0041] 关于三维重建的具体内容可参考上述论文。任何目前已知的基于3DMM算法建立三维人脸模型的方法均可与本发明的实施例相结合,本发明对此不作限制。

[0042] 随后在步骤S230中,通过建立的人脸三维模型计算得到该人脸图像的全图三维网格模型。根据本发明的一个实施例,根据步骤S220建立的人脸三维模型的深度差计算该人脸图像中背景区域的深度,得到该人脸图像的全图三维网格模型,如图3B,示出了在图3A的人脸三维模型的基础上扩展得到的全图三维网格模型的示意图。

[0043] 具体来说,根据人脸三维模型的深度差计算背景区域的深度的步骤包括如下1)至3)步骤。

[0044] 1)将人脸三维模型上鼻子中心点与每个轮廓点的连线分别向外延伸预定距离,得到多个第一边缘点。根据本发明的一个实施例,计算人脸三维模型上鼻子中心点的三维坐标值与每个轮廓点的三维坐标值的坐标差值,然后由该坐标差值对应计算每条鼻子中心点与轮廓点连线向外延伸的预定距离,以确定多个第一边缘点的三维坐标值。可选地,每个预定距离为对应坐标差值的预定倍数倍,如2-3倍。本发明对具体的倍数不做限定。

[0045] 2)利用人脸图像初始边缘点生成多个第二边缘点,其中,初始边缘点指输入的人脸图像上上下左右四个边上的边缘点。结合初始边缘点的二维坐标和固定深度值对应得到第二边缘点的三维坐标值,例如,以初始边缘点的二维坐标作为X、Y轴的坐标值,以固定值做Z轴的坐标值,就可以得到第二边缘点的三维坐标值 (x, y, z) ,该固定值可以通过三维人脸模型的深度差估计得出。

[0046] 3)从人脸三维模型上的顶点开始(即图3A中所示的顶点)、依次按照三角形关系连接第一边缘点、第二边缘点,得到全图三维网格模型。

[0047] 按照步骤S230的描述,通过人脸三维模型扩展得到全图的三维网格模型,这样,人脸图像中的背景区域也可以随着人脸区域一起进行旋转、平移等变换,就避免了当脸部姿态变换时,脸部区域和背景区域的连接处发生严重扭曲变形的问题。

[0048] 随后在步骤S240中,根据全图三维网格模型和第一投影矩阵计算全图纹理坐标(也就是,该全图三维网格模型在输入的人脸图像上对应的纹理坐标)。根据本发明的一个实施例,假设 (x, y, z) 是全图三维网格模型上一个顶点的坐标,MVP是第一投影矩阵,那么,全图三维网格模型上每个顶点投影后的纹理坐标 (vt_x, vt_y) 可以表示为:

[0049] $(vt_x, vt_y) = MVP * (x, y, z)$ 。

[0050] 随后在步骤S250中,通过修改第一投影矩阵的参数生成第二投影矩阵。可选地,第一投影矩阵的参数包括以下参数中的一个或多个:旋转参数、平移参数、缩放参数。例如,通过修改平移参数使得人脸区域实现摇头的动作。

[0051] 随后在步骤S260中,通过第一投影矩阵和第二投影矩阵对全图三维网格模型和人脸三维模型进行投影,生成三维重建后的图像。根据本发明的一种实现方式,对扩展得到的全图三维网格模型,可以对其人脸区域和背景区域采用不同的投影矩阵:通过第一投影矩阵对全图三维网格模型进行投影,得到三维重建后的背景区域,通过第二投影矩阵对人脸三维模型进行投影,得到三维重建后的人脸区域,再结合三维重建后的背景区域和三维重建后的人脸区域生成三维重建后的图像。这样,当人脸图像中用户的人脸区域动作(如,用户头部摇动)时,身体和背景的其他部分可以不动,以使得人脸图像中头部和身体的动作更符合真实动作的规律。

[0052] 随后在步骤S270中,通过全图纹理坐标对三维重建后的图像进行纹理贴图生成处理后图像。根据一种实现方式,根据步骤S240求得的全图纹理坐标,对应替换三维重建后的图像中对应的三角块中的纹理,就得到处理后的图像。

[0053] 随后在步骤S280中,依次重复上述修改参数、投影和纹理贴图的步骤,即,步骤S250、步骤S260、步骤S270,得到多个处理后图像。根据本发明的实施方式,对于生成动画来说,一般需要至少2-3帧处理后的图像,因此,按照特定模式依次修改第一投影矩阵的参数,得到多个第二投影矩阵;并依次执行上述投影、纹理贴图的步骤,得到具有特定动态效果的多个处理后图像。还是以前面用户摇头的动画为例,需要按照摇头的模式多次修改第一投影矩阵的参数,如①向左平移第一位移,②向右平移第一位移以回归原始位置,③继续向右平移第一位移,④向左平移第一位移以回归原始位置。上面的示例只是为清楚说明“按特定模式依次修改第一投影矩阵的参数以得到多个第二投影矩阵”的情况,应当理解,在实际的处理过程中,每个动画效果的生成可能会比上面的示例更复杂。

[0054] 随后在步骤S290中,根据多个处理后图像生成动画。可选地,不考虑时间域的情况下,直接将上述多个处理后图像按先后帧顺序连接,得到具有动画效果的短视频。

[0055] 本方案基于三维人脸重建技术实现了通过单帧图像的动态调整生成动画。具体的做法是通过改变人脸三维模型的第一投影矩阵,以实现绕不同轴的旋转、平移、缩放等效果;同时,通过全图网格建模,有效解决了动态调整后的人脸区域与背景区域的融合问题,并对人脸区域和背景区域采用不同的投影矩阵进行投影,使得人脸区域和背景区域的变化、过渡等较为自然。

[0056] 综上,根据本发明的基于人脸图像生成动画的方案,有效解决了通过单帧图像生成动画时必要的繁琐操作及图像变形等问题。用户只需要通过一张包含人脸的图像,无需任何交互就可以生成有趣的动画。

[0057] 这里描述的各种技术可结合硬件或软件,或者它们的组合一起实现。从而,本发明的方法和设备,或者本发明的方法和设备的某些方面或部分可采取嵌入有形媒介,例如软盘、CD-ROM、硬盘驱动器或者其它任意机器可读的存储介质中的程序代码(即指令)的形式,其中当程序被载入诸如计算机之类的机器,并被所述机器执行时,所述机器变成实践本发明的设备。

[0058] 在程序代码在可编程计算机上执行的情况下,计算设备一般包括处理器、处理器可读的存储介质(包括易失性和非易失性存储器和/或存储元件),至少一个输入装置,和至少一个输出装置。其中,存储器被配置用于存储程序代码;处理器被配置用于根据该存储器中存储的所述程序代码中的指令,执行本发明的方法。

[0059] 以示例而非限制的方式,计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据等信息。通信介质一般以诸如载波或其它传输机制等已调制数据信号来体现计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据,并且包括任何信息传递介质。以上的任一种的组合也包括在计算机可读介质的范围之内。

[0060] 应当理解,为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多特征。更确切地说,如下面的权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0061] 本领域那些技术人员应当理解在本文所公开的示例中的设备的模块或单元或组件可以布置在如该实施例中所描述的设备中,或者可替换地可以定位在与该示例中的设备不同的一个或多个设备中。前述示例中的模块可以组合为一个模块或者此外可以分成多个子模块。

[0062] 本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它们分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0063] 本发明一并公开了:

[0064] A9、如A1-8中任一项所述的方法,其中,通过第一投影矩阵和第二投影矩阵对全图三维网格模型和人脸三维模型进行投影,生成三维重建后的图像的步骤包括:通过第一投影矩阵对全图三维网格模型进行投影,得到三维重建后的背景区域;通过第二投影矩阵对人脸三维模型进行投影,得到三维重建后的人脸区域;结合三维重建后的背景区域和三维重建后的人脸区域生成三维重建后的图像。

[0065] A10、如A1-9中任一项所述的方法,其中,第一投影矩阵的参数包括以下参数中的一个或多个:旋转参数、平移参数、缩放参数。

[0066] A11、如A1-10中任一项所述的方法,其中,依次重复上述修改参数、投影和纹理贴图的步骤,得到多个处理后图像的步骤包括:按照特定模式依次修改第一投影矩阵的参数,得到多个第二投影矩阵;依次执行投影、纹理贴图的步骤,得到具有特定动态效果的多个处

理后图像。

[0067] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在下面的权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0068] 此外,所述实施例中的一些在此被描述成可以由计算机系统的处理器或者由执行所述功能的其它装置实施的方法或方法元素的组合。因此,具有用于实施所述方法或方法元素的必要指令的处理器形成用于实施该方法或方法元素的装置。此外,装置实施例的在此所述的元素是如下装置的例子:该装置用于实施由为了实施该发明的目的的元素所执行的功能。

[0069] 如在此所使用的那样,除非另行规定,使用序数词“第一”、“第二”、“第三”等等来描述普通对象仅仅表示涉及类似对象的不同实例,并且并不意图暗示这样被描述的对象必须具有时间上、空间上、排序方面或者以任意其它方式的给定顺序。

[0070] 尽管根据有限数量的实施例描述了本发明,但是受益于上面的描述,本技术领域内的技术人员明白,在由此描述的本发明的范围内,可以设想其它实施例。此外,应当注意,本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的,而不是为了解释或者限定本发明的主题而选择的。因此,在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明的范围,对本发明所做的公开是说明性的,而非限制性的,本发明的范围由所附权利要求书限定。

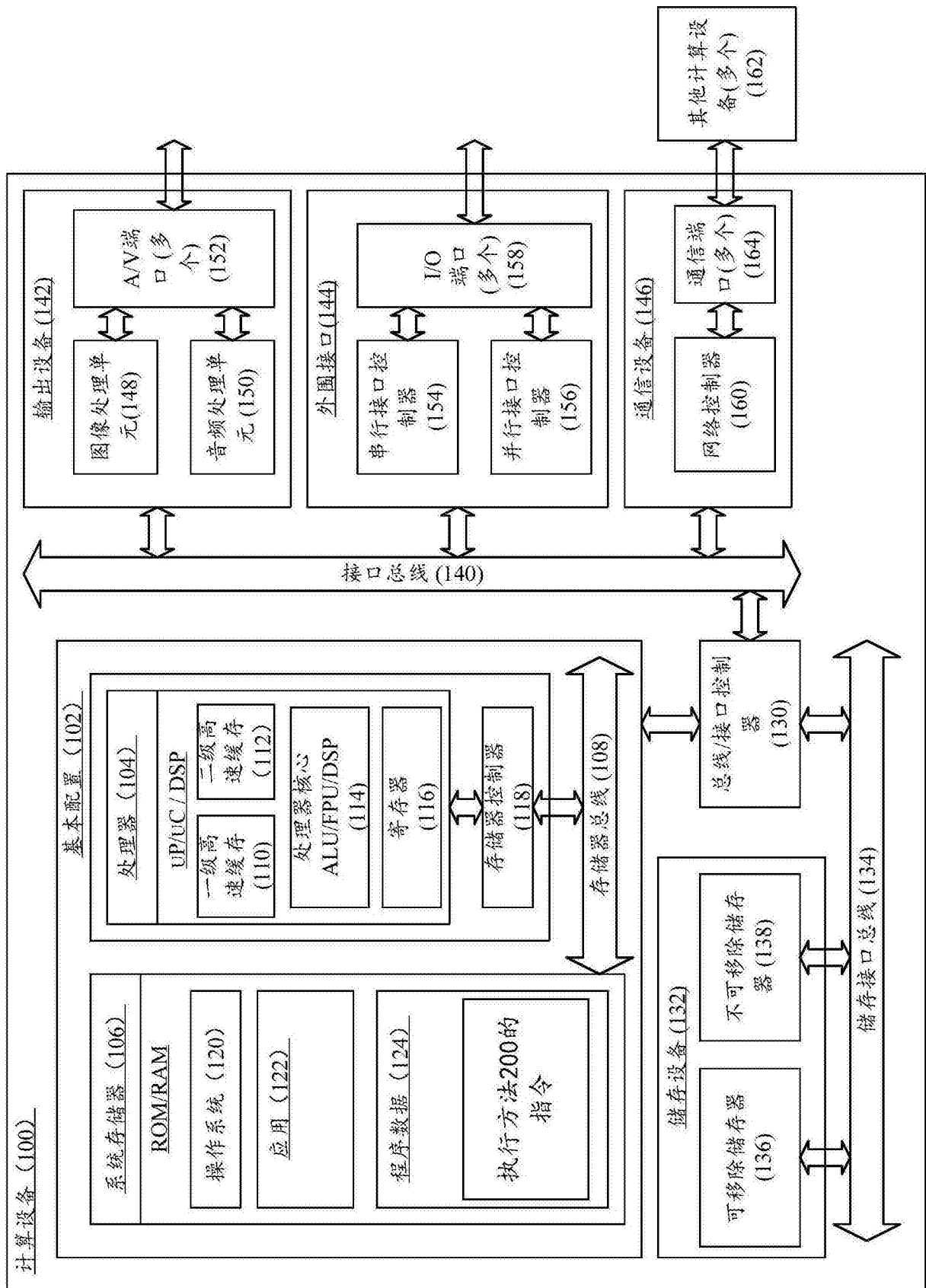
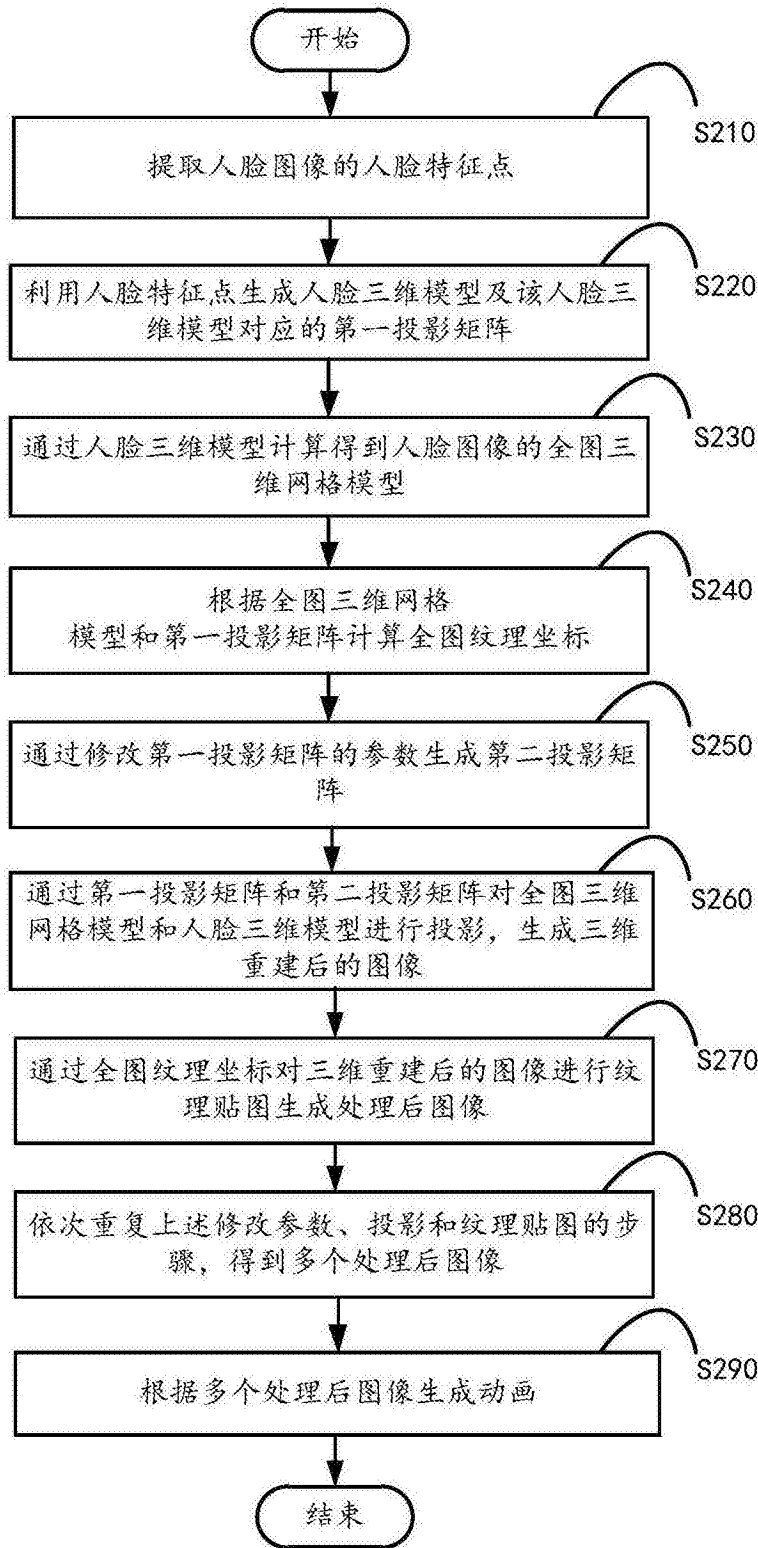


图1



200

图2

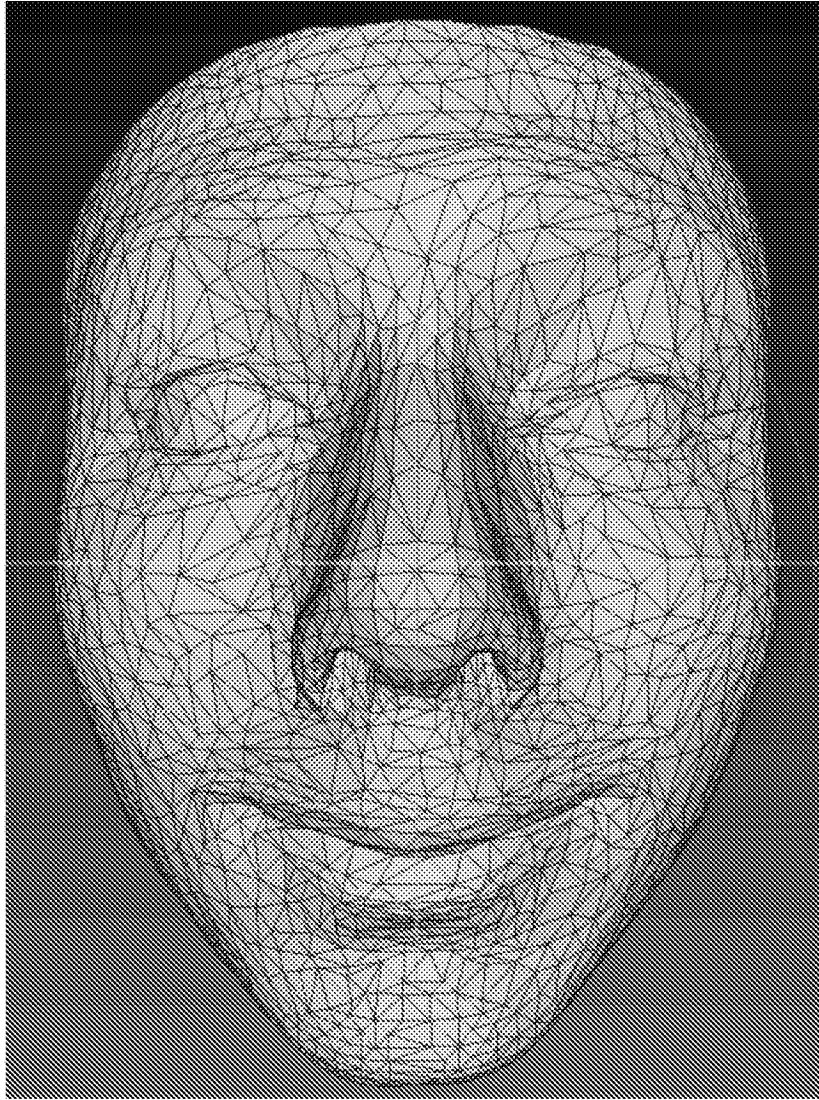


图3A

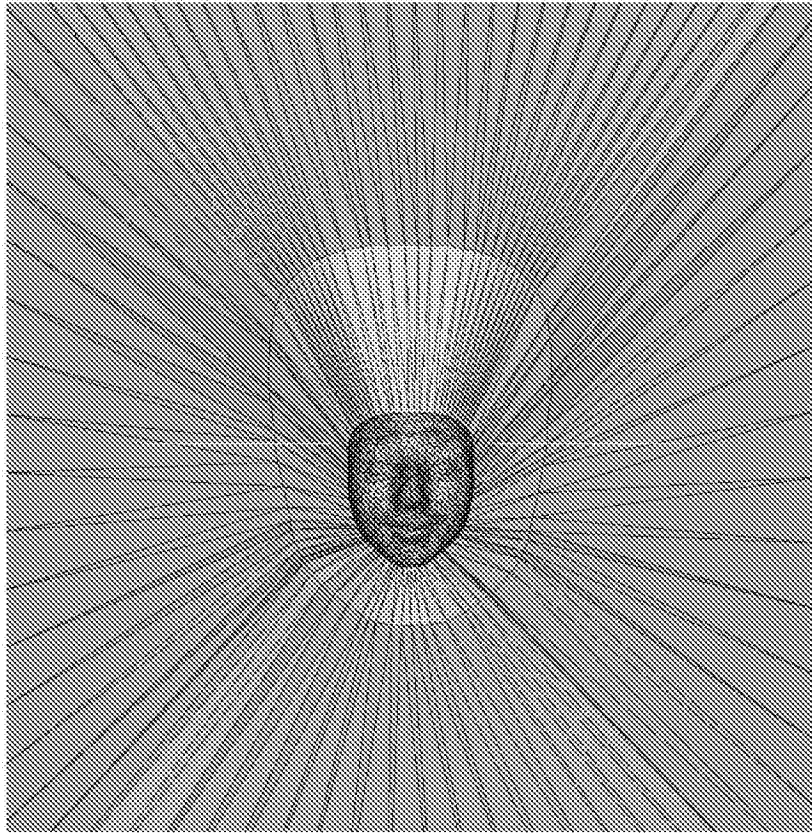


图3B