



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115079818 B

(45) 授权公告日 2024.07.16

(21) 申请号 202210497950.4

G06V 40/20 (2022.01)

(22) 申请日 2022.05.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104965592 A, 2015.10.07

申请公布号 CN 115079818 A

CN 108196679 A, 2018.06.22

(43) 申请公布日 2022.09.20

审查员 刘荣华

(73) 专利权人 北京聚力维度科技有限公司

地址 100024 北京市朝阳区五里桥一街1号
院5号楼4层F-4型研发中心

(72) 发明人 赵天奇 李志豪 巴君

(74) 专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限公司 11619

专利代理师 李小朋

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

G06N 3/02 (2006.01)

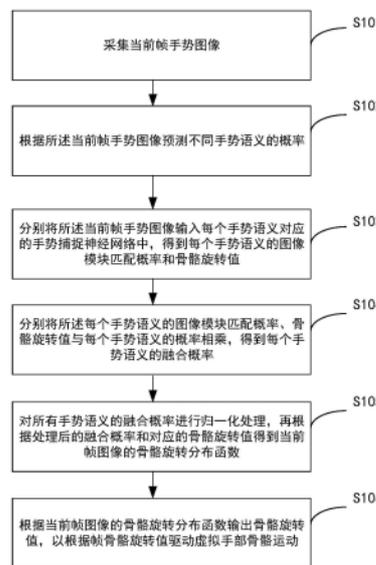
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种手部捕捉方法和系统

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种手部捕捉方法和系统,所述方法包括:根据当前帧手势图像预测不同手势语义的概率;分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;分别将每个手势语义的图像模块匹配概率、骨骼旋转值与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据帧骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。在保证捕捉精度的前提下,显著提高整个捕捉过程的效率。



1. 一种手部捕捉方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 采集当前帧手势图像;
 - 根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率;
 - 分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;
 - 分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;
 - 对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;
 - 根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据所述骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数,包括:
 - 根据所有处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值进行最大似然函数求解,得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,包括:
 - 根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数计算均值,作为骨骼旋转值输出。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率之后,所述方法还包括:
 - 根据设定概率阈值筛选符合条件的手势语义的概率。
5. 一种手部捕捉系统,其特征在于,所述系统包括:
 - 数据采集模块,用于采集当前帧手势图像;
 - 分类预测模块,用于根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率;
 - 骨骼旋转值计算模块,用于分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;
 - 融合概率计算模块,用于分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;
 - 骨骼旋转分布模块,用于对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;
 - 骨骼旋转值输出模块,还用于根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据所述骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。
6. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,所述骨骼旋转分布模块,具体用于:
 - 根据所有处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值进行最大似然函数求解,得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数。
7. 一种电子设备,包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器运行所述计算机程序时执行以实现如权利要求1-4任一项所述的方法。
8. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有计算机可读指令,所述计算机可

读指令可被处理器执行以实现如权利要求1-4任一项所述的方法。

一种手部捕捉方法和系统

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及数据处理技术领域,具体涉及一种手部捕捉方法和系统。

背景技术

[0002] 传统的虚拟人手势动作控制方法通过佩戴动捕手套来实现手势捕捉,但动捕手套的成本高昂,并且不同消费者的手型不同需定制专用手套,对于普通消费者来说是体验虚拟人技术的一大障碍。除此之外,动捕人员佩戴手套时间过长容易造成佩戴人员因其束缚而手部不适,降低了虚拟人控制体验。

发明内容

[0003] 为此,本申请实施例提供一种手部捕捉方法和系统,降低传统手部捕捉方案的成本并解决佩戴舒适度问题,手部捕捉人员无需购买及佩戴传统手部捕捉装置,仅需要摄像头即可实现高精度的手部捕捉,并且在保证捕捉精度的前提下,显著的提高了整个捕捉过程的效率。

[0004] 为了实现上述目的,本申请实施例提供如下技术方案:

[0005] 根据本申请实施例的第一方面,提供了一种手部捕捉方法,所述方法包括:

[0006] 采集当前帧手势图像;

[0007] 根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率;

[0008] 分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;

[0009] 分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率、骨骼旋转值与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;

[0010] 对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;

[0011] 根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据帧骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。

[0012] 可选地,在所述根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数之后,在所述根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值之前,所述方法还包括:

[0013] 获取前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和运动描述量;

[0014] 根据所述前帧图像的运动描述量估计得到骨骼旋转值;

[0015] 基于卡尔曼滤波融合前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和骨骼旋转值、当前帧图像的骨骼旋转分布函数得到融合后的当前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0016] 可选地,所述根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数,包括:

[0017] 根据所有处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值进行最大似然函数求解,得到当

前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0018] 可选地,所述根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,包括:

[0019] 根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数计算均值,作为骨骼旋转值输出。

[0020] 可选地,在根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率之后,所述方法还包括:

[0021] 根据设定概率阈值筛选符合条件的手势语义的概率。

[0022] 根据本申请实施例的第二方面,提供了一种手部捕捉系统,所述系统包括:

[0023] 数据采集模块,用于采集当前帧手势图像;

[0024] 分类预测模块,用于根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率;

[0025] 骨骼旋转值计算模块,用于分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;

[0026] 融合概率计算模块,用于分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率、骨骼旋转值与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;

[0027] 骨骼旋转分布模块,用于对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;

[0028] 骨骼旋转值输出模块,还用于根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据帧骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。

[0029] 可选地,所述系统还包括:

[0030] 所述数据采集模块,还用于获取前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和运动描述量;

[0031] 所述骨骼旋转值计算模块,还用于根据所述前帧图像的运动描述量估计得到骨骼旋转值;

[0032] 融合模块,用于基于卡尔曼滤波融合前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和骨骼旋转值、当前帧图像的骨骼旋转分布函数得到融合后的当前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0033] 可选地,所述骨骼旋转分布模块,具体用于:

[0034] 根据所有处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值进行最大似然函数求解,得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0035] 根据本申请实施例的第三方面,提供了一种电子设备,包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器运行所述计算机程序时执行以实现上述第一方面所述的方法。

[0036] 根据本申请实施例的第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令可被处理器执行以实现上述第一方面所述的方法。

[0037] 综上所述,本申请实施例提供了一种手部捕捉方法和系统,通过采集当前帧手势图像;根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率;分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率、骨骼旋转值与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据帧骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运

动。在保证捕捉精度的前提下,显著地提高了整个捕捉过程的效率。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术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示例性的,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,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0039] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容能涵盖的范围内。

[0040] 图1为本申请实施例提供的一种手部捕捉方法流程示意图;

[0041] 图2为本申请实施例提供的手部捕捉实施例示意图;

[0042] 图3为本申请实施例提供的一种手部捕捉系统框图;

[0043] 图4示出了本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;

[0044] 图5示出了本申请实施例提供的一种计算机可读存储介质的示意图。

具体实施方式

[0045] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 图1示出了本申请实施例提供的一种手部捕捉方法,所述方法包括:

[0047] 步骤101:采集当前帧手势图像;

[0048] 步骤102:根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率;

[0049] 步骤103:分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;

[0050] 步骤104:分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率、骨骼旋转值与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;

[0051] 步骤105:对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;

[0052] 步骤106:根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据帧骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。

[0053] 在一种可能的实施方式中,在步骤102根据所述当前帧手势图像预测不同手势语义的概率之后,所述方法还包括:

[0054] 根据设定概率阈值筛选符合条件的手势语义的概率。

[0055] 在一种可能的实施方式中,在步骤105所述根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数之后,在步骤106所述根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值之前,所述方法还包括:

[0056] 获取前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和运动描述量;根据所述前帧图像的运动描述量估计得到骨骼旋转值;基于卡尔曼滤波融合前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和骨骼旋转值、当前帧图像的骨骼旋转分布函数得到融合后的当前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0057] 在一种可能的实施方式中,在步骤105中,所述根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数,包括:

[0058] 根据所有处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值进行最大似然函数求解,得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0059] 在一种可能的实施方式中,在步骤106中,所述根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,包括:

[0060] 根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数计算均值,作为骨骼旋转值输出。

[0061] 下面结合图2对本申请实施例提供的手部捕捉方法进行详细描述。

[0062] 第一方面,采集摄像头前人物的手势动作图像。

[0063] 将普通RGB摄像头放于手部捕捉人员面前,手部捕捉人员可站立或坐下。摄像头的位置应满足手部捕捉人员最大臂展时能左右手手指手掌在图像中。摄像头位置摆放好后,手捕人员即可开始进行手势动作。手势动作包括但不限于:手掌张开、手势ok、大拇指朝下、大拇指朝上、打电话、数字1-9、比心、手指张开、手指收拢、指向摄像机等动作类型。

[0064] 第二方面,根据采集的RGB图像识别出每帧图像对应的手势类型,预测摄像头前人物不同手势动作语义概率。手势语义动作包括:手掌张开、手势ok、大拇指朝下、大拇指朝上、打电话、数字1-9、比心、手指张开、手指收拢、指向摄像机等20种动作类型。本算法中该步骤的结果为当前帧手势语义的概率分布,例如手掌张开概率:0.9、手指收拢:0.05、手势ok:0.05等共20种不同语义的概率。

[0065] 通过结合手势识别语义,将每个手势动作拆分为不同的语义,使得每个手势动作都有其对应的不同预测方式和融合方式,从而提高了整个手势捕捉系统的精准度和鲁棒性。

[0066] 第三方面,基于手势识别模块的结果,不同手势识别映射不同的动作语义,根据第二方面得到的动作语义选择对应的手势捕捉模块。再将第一步采集到的数据输入手势捕捉模块,输出手势捕捉结果。

[0067] 本申请实施例选择其中最高预测概率的三种手势类型,选择对应三种针对不同手势类型的手势捕捉模块,分别获取对应的手势捕捉结果。所述手势捕捉结果包括骨骼旋转值和输入图像与该模块的匹配值(图像模块匹配概率)。后续融合的时候,如果匹配值越大,骨骼旋转值在最终结果中占的比例就越大。

[0068] 第四方面,将三种不同模块输出的手部骨骼关节旋转值在手部捕捉模块预测的图像模块的匹配值和手势识别模块输出的手势概率值进行三种不同模块的手部骨骼关节旋转值融合。具体包括如下步骤:

[0069] 分别将三种不同模块输出的骨骼旋转值对应的手势捕捉模块预测的图像模块匹配概率和手势识别模块输出的手势概率值相乘,得到三个新的概率,将三个概率进行归一化,得到三个相加等于一的概率值。该步骤保证融合时使用概率的精准度:同时被手势识别模块和手势捕捉模块预测为高概率的手部关节旋转值,在融合过程中所占比重最高。

[0070] 第五方面,将上步得到的再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值进行基于高斯混合模型的最大似然函数求解,得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数,可计算出当前观测分布的均值和方差。

[0071] 基于卡尔曼滤波融合当前帧图像的前帧图像的手势捕捉姿态分布函数、当前帧高斯混合模型得到的手势捕捉姿态分布函数、基于前帧运动描述量估计得到的骨骼旋转值,得到骨骼旋转值的结果的分布,取分布的均值作为系统最终的输出。

[0072] 将当前手部捕捉结果结合当前时刻之前的手势捕捉结果进行融合,提高时间维度上手势捕捉整体效果的平滑性,动态调整手势捕捉过程的融合参数,自动去除噪声引起的抖动。基于卡尔曼滤波的方法,通过结合观测分布和预测分布,在时间维度上提高了手部捕捉整体效果的平滑性,动态调整手部捕捉过程的融合参数,自动去除噪声引起的抖动,增强了整个手捕系统的抗干扰性。

[0073] 由于本系统为了保证和传统手势捕捉手套一样的实时效果,本系统输入图像只有一帧,导致在手势类型转换时,时序上手势动作易出现抖动。针对该问题提出结合手势捕捉类型变化过程而动态调整融合平滑系数的、基于卡尔曼滤波的融合平滑模块。该模块实现了时序上手势动作的融合和平滑处理,增加了虚拟角色手势捕捉的流畅性和场景的适应性。

[0074] 综上所述,本申请实施例提供了一种手部捕捉方法,通过采集当前帧手势图像;根据设定概率阈值筛选符合条件的手势语义的概率;分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率、骨骼旋转值与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据帧骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。在保证捕捉精度的前提下,显著地提高了整个捕捉过程的效率。

[0075] 基于相同的技术构思,本申请实施例还提供了一种手部捕捉系统,如图3所示,所述系统包括:

[0076] 数据采集模块301,用于采集当前帧手势图像;

[0077] 分类预测模块302,用于根据设定概率阈值筛选符合条件的手势语义的概率;

[0078] 骨骼旋转值计算模块303,用于分别将所述当前帧手势图像输入每个手势语义对应的手势捕捉神经网络中,得到每个手势语义的图像模块匹配概率和骨骼旋转值;

[0079] 融合概率计算模块304,用于分别将所述每个手势语义的图像模块匹配概率、骨骼旋转值与每个手势语义的概率相乘,得到每个手势语义的融合概率;

[0080] 骨骼旋转分布模块305,用于对所有手势语义的融合概率进行归一化处理,再根据处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数;

[0081] 骨骼旋转值输出模块306,还用于根据当前帧图像的骨骼旋转分布函数输出骨骼旋转值,以根据帧骨骼旋转值驱动虚拟手部骨骼运动。

[0082] 在一种可能的实施方式中,所述系统还包括:所述数据采集模块301,还用于获取前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和运动描述量;

[0083] 所述骨骼旋转值计算模块303,还用于根据所述前帧图像的运动描述量估计得到

骨骼旋转值；

[0084] 融合模块,用于基于卡尔曼滤波融合前帧图像的手势捕捉姿态分布函数和骨骼旋转值、当前帧图像的骨骼旋转分布函数得到融合后的当前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0085] 在一种可能的实施方式中,所述骨骼旋转分布模块305,具体用于:

[0086] 根据所有处理后的融合概率和对应的骨骼旋转值进行最大似然函数求解,得到当前帧图像的骨骼旋转分布函数。

[0087] 本申请实施方式还提供一种与前述实施方式所提供的方法对应的电子设备。请参考图4,其示出了本申请的一些实施方式所提供的一种电子设备的示意图。所述电子设备20可以包括:处理器200,存储器201,总线202和通信接口203,所述处理器200、通信接口203和存储器201通过总线202连接;所述存储器201中存储有可在所述处理器200上运行的计算机程序,所述处理器200运行所述计算机程序时执行本申请前述任一实施方式所提供的方法。

[0088] 其中,存储器201可能包含高速随机存取存储器(RAM:Random Access Memory),也可能还包括非不稳定的存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个物理端口203(可以是有线或者无线)实现该系统网元与至少一个其他网元之间的通信连接,可以使用互联网、广域网、本地网、城域网等。

[0089] 总线202可以是ISA总线、PCI总线或EISA总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。其中,存储器201用于存储程序,所述处理器200在接收到执行指令后,执行所述程序,前述本申请实施例任一实施方式揭示的所述方法可以应用于处理器200中,或者由处理器200实现。

[0090] 处理器200可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器200中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器200可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器201,处理器200读取存储器201中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0091] 本申请实施例提供的电子设备与本申请实施例提供的方法出于相同的发明构思,具有与其采用、运行或实现的方法相同的有益效果。

[0092] 本申请实施方式还提供一种与前述实施方式所提供的方法对应的计算机可读存储介质,请参考图5,其示出的计算机可读存储介质为光盘30,其上存储有计算机程序(即程序产品),所述计算机程序在被处理器运行时,会执行前述任意实施方式所提供的方法。

[0093] 需要说明的是,所述计算机可读存储介质的例子还可以包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他光

学、磁性存储介质,在此不再一一赘述。

[0094] 本申请的上述实施例提供的计算机可读存储介质与本申请实施例提供的方法出于相同的发明构思,具有与其存储的应用程序所采用、运行或实现的方法相同的有益效果。

[0095] 需要说明的是:

[0096] 在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟装置或者其它设备有固有相关。各种通用装置也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述,构造这类装置所要求的结构是显而易见的。此外,本申请也不针对任何特定编程语言。应当明白,可以利用各种编程语言实现在此描述的本申请的内容,并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本申请的最佳实施方式。

[0097] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本申请的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0098] 类似地,应当理解,为了精简本申请并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本申请的示例性实施例的描述中,本申请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:即所要求保护的本申请要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。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申请的单独实施例。

[0099] 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。

[0100] 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所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申请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。

[0101] 本申请的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本申请实施例的虚拟机的创建装置中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本申请还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本申请的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0102] 应该注意的是上述实施例对本申请进行说明而不是对本申请进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本申请可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0103] 以上所述,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

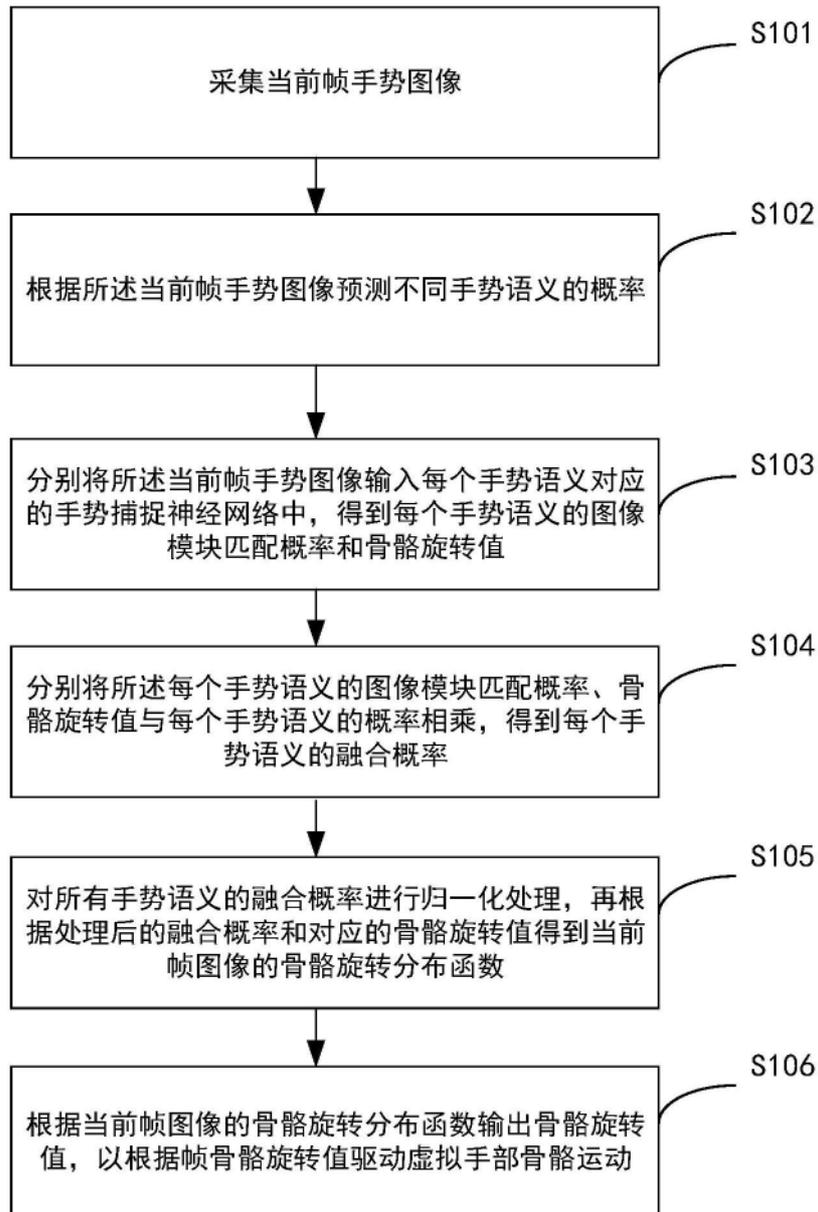


图1

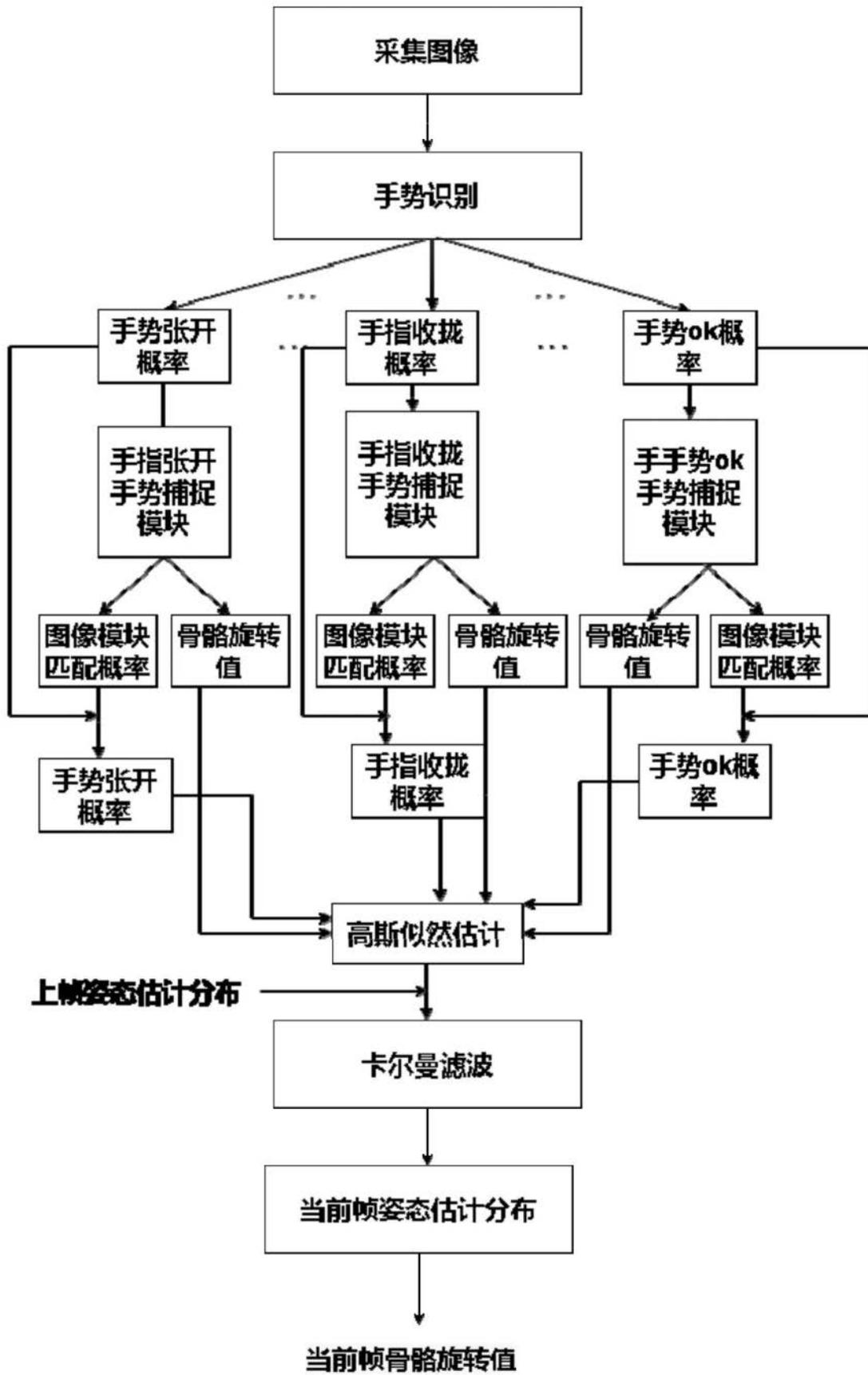


图2

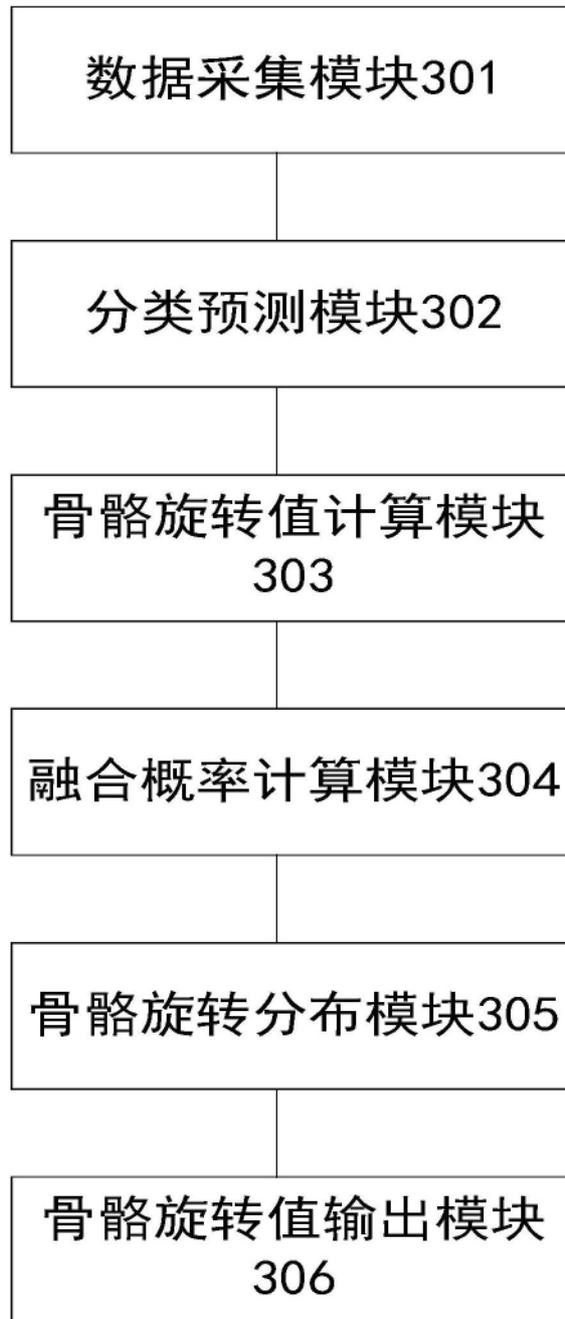


图3

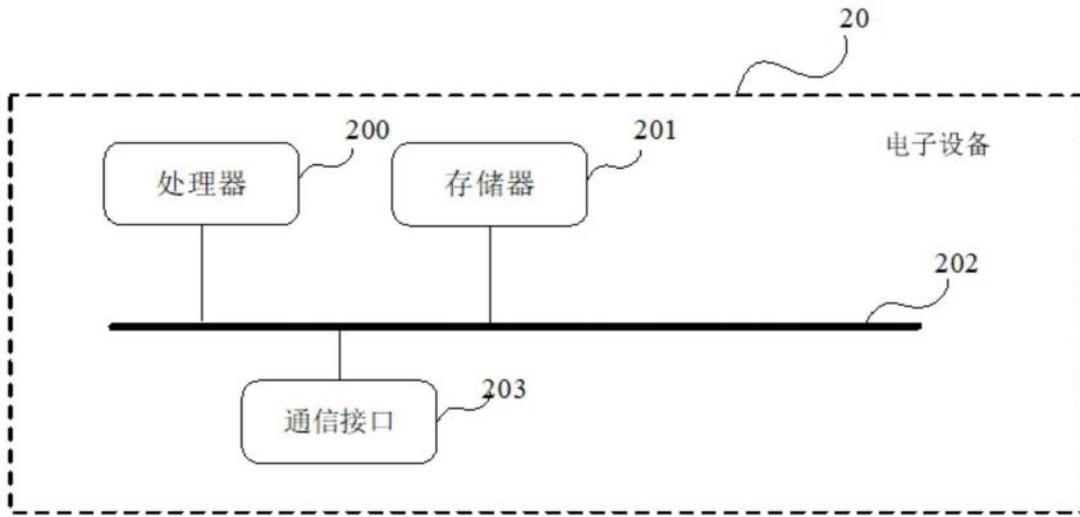


图4

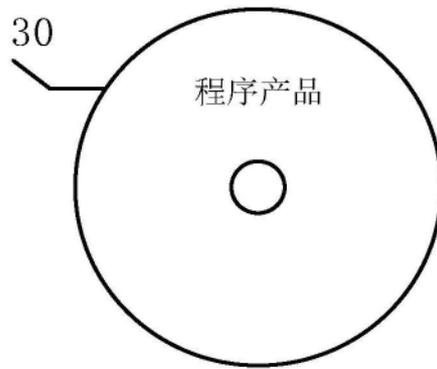


图5