

动态动作检测方法、动态动作控制方法及装置

本申请要求在2018年8月24日提交中国专利局、申请号为201810974244.8、发明名称为“动态动作检测方法、动态动作控制方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本公开涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种动态动作检测方法、动态动作控制方法及装置。

背景技术

随着人机交互需求的增多，通过在图像中检测操作者的动态动作，并利用检测出的动态动作对设备进行控制的应用需求越来越多。

10 发明内容

本公开提出了一种动态动作检测技术方案。

根据本公开的一方面，提供了一种动态动作检测方法，包括：将视频流中的帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列；检测部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作；在所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据所述动态动作更新所述动作检测结果，所述动作检测结果包括动作参考结果或在先检测的动作检测结果。

15

根据本公开的一方面，提供了一种动态动作控制方法，所述方法包括：获取视频流；采用上述任一项所述的方法确定所述视频流中的动作检测结果；控制设备执行与所述动作检测结果相应的操作。

根据本公开的一方面，提供了一种动态动作检测装置，所述装置包括：第一队列更新模块，用于将视频流中的帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列；动态动作检测模块，用于检测部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作；动作检测结果更新模块，用于在所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据所述动态动作更新所述动作检测结果，所述动作检测结果包括动作参考结果或在先检测的动作检测结果。

20

根据本公开的一方面，提供了一种动态动作控制装置，所述装置包括：视频流获取模块，用于获取视频流；动作检测结果获取模块，用于采用上述任一项所述的装置确定所述视频流中的动作检测结果；操作执行模块，用于控制设备执行与所述动作检测结果相应的操作。

25

根据本公开的一方面，提供了一种电子设备，包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为：执行上述动态动作检测方法和/或动态动作控制方法。

根据本公开的一方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时执行上述动态动作检测方法和/或动态动作控制方法。

30

根据本公开的一方面，提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在电子设备中运行时，所述电子设备中的处理器执行上述动态动作检测方法和/或动态动作控制方法。

在本公开实施例中，可以将视频流中的帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列，检测部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作；在所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据所述动态动作更新所述动作检测结果。在本公开实施例中，不需要等到第一队列中的帧图像全部更新，便可以根据部分更新的第一队列中的帧图像进行动态动作的检测，使得视频流中的动态动作能够被更加及时地检测出来。当动态动作的起始帧或结束帧加入第一队列时，根据部分更新的第一队列中的帧图像进行动态动作检测，还可以迅速的根据动态动作的起始帧或结束帧确定动态动作，使得动态动作的检测结果更加准确，检测效率更高。本公开实施例可以实现对视频流中动态动作的实时追踪。

35

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，而非限制本公开。根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明，本公开的其它特征及方面将变得清楚。

40 附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，这些附图示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于说明本公开的技术方案。

图1示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；

图2示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；

45

图3示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；

- 图4示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；
图5示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；
图6示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；
图7示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；
5 图8示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；
图9示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；
图10示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图；
图11示出根据本公开实施例的动态动作控制方法的流程图；
图12示出根据本公开实施例的动作识别方法应用示例的流程图；
10 图13示出根据本公开实施例的动态动作检测装置的框图；
图14示出根据本公开实施例的动态动作控制装置的框图；
图15是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。

具体实施方式

- 以下将参考附图详细说明本公开的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中术语“至少一种”表示多种中的任意一种或多种中的至少两种的任意组合，例如，包括A、B、C中的至少一种，可以表示包括从A、B和C构成的集合中选择的任意一个或多个元素。另外，为了更好地说明本公开，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本公开同样可以实施。在一些实例中，对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述，以便于凸显本公开的主旨。

- 图1示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图。所述动态动作检测方法可以由终端设备或服务器等电子设备执行，其中，终端设备可以为用户设备（User Equipment, UE）、移动设备、用户终端、终端、蜂窝电话、无绳电话、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）、手持设备、计算设备、车载设备、可穿戴设备等。在一些可能的实现方式中，所述动态动作检测方法可以通过处理器调用存储器中存储的计算机可读指令的方式来实现。

如图1所示，所述动态动作检测方法包括：

步骤S10，将视频流中的帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列。

- 30 在一种可能的实现方式中，在传统的动态动作检测方法中，需要在视频流中截取设定数量的帧图像用于动态动作的检测，检测完成后，需要再截取设定数量的帧图像用于下一次动态动作的检测。动态动作检测的实时性较差。

- 在一种可能的实现方式中，可以将用于动态动作检测的帧图像的最小数量，确定为第一队列的长度。例如，对于食指伸出向右滑动的动态动作，多个帧图像中的手部的静态动作均为食指伸出。当根据小于N个帧图像进行动态动作检测时，由于帧图像数量过少，静态动作在空间位置上的变化也过小，无法确定静态动作在空间位置上的变化，也就无法进行动态动作检测。当根据大于或等于N个的帧图像进行动态动作检测时，可以确定食指伸出的静态动作在空间位置上的变化为向右滑动，则N为可以用于动态动作检测的帧图像的最小数量。可以将N确定为第一队列的长度，其中，N为正整数。在一种可能的实现方式中，可以根据视频流中的内容、动态动作检测的精度需求、动态动作检测的速度需求或在先的经验值，确定第一队列的长度。本公开不限定第一队列的长度。例如，N的取值范围可以为： $2 \leq N \leq 100$ 、或 $10 \leq N \leq 200$ 等，可以根据需求确定N的取值。

- 40 在一种可能的实现方式中，可以将视频流中的帧图像依次加入第一队列，部分更新第一队列。当有新的帧图像加入第一队列中时，可以将帧图像自第一队列的后端加入，并将第一队列最前端的帧图像移出，以使第一队列中的帧图像保持预设的数量。在一种可能的实现方式中，可以将视频流中的一个帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列。也可以将视频流中的少于第一队列长度的多个帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列。

步骤S20，检测部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。

- 45 在一种可能的实现方式中，可以利用部分更新的第一队列中的帧图像进行检测，确定各帧图像中的动态动作。可

以将部分更新的第一队列中的帧图像输入神经网络，经神经网络检测第一队列中的帧图像中的动态动作。在一种可能的实现方式中，在第一队列未满的情况下，可以不对第一队列中的帧图像进行动态动作检测，以节省系统资源。

在一种可能的实现方式中，动态动作的执行对象可以包括人、动物或机器人等各种可以活动的对象。动态动作可以包括执行对象的设定部位相对于其所处环境产生的相对位置的变化。例如，动态动作可以包括人利用食指的滑动做出的动作，可以包括人利用四肢做出的奔跑的动作，也可以包括机器人利用所配置的可运动装置做出的前后移动的动作。本公开不限定动态动作的执行对象，也不限定动态动作的类型。

步骤S30，在所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据所述动态动作更新所述动作检测结果，所述动作检测结果包括动作参考结果或在先检测的动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，一个视频流的帧图像中可以包括多个动态动作。可以将在先检测的动作检测结果，作为视频流的动作检测结果。例如，可以在视频流1的帧图像中识别出三个动作，依次为动作1、动作2和动作3。当识别出动作1时，可以将动作1确定为在先检测的动作检测结果，作为动作检测结果。当识别出动作2时，可以将动作检测结果更新为动作2；当识别出动作3时，可以将动作检测结果更新为动作3。在一种可能的实现方式中，所述动作检测结果也包括动作参考结果。可以将给定动作设定为动作参考结果，也可以将动作参考结果设置为空。

在一种可能的实现方式中，可以分析多个视频流的帧图像中的动态动作，并根据多个视频流的帧图像中的多个动态动作，更新动作检测结果。例如，可以依次对视频流1和视频流2进行动态动作检测。视频流1的帧图像中可以识别出动作1和动作2，视频流2的帧图像中可以识别出动作3和动作4。当根据视频流1的帧图像识别出动作1时，可以将动作1作为动作检测结果。当根据视频流1的帧图像识别出动作2时，可以将动作检测结果更新为动作2。再根据视频流2的帧图像进行动作识别，当识别出动作3时，可以将动作检测结果更新为动作3。当识别出动作4时，可以将动作检测结果更新为动作4。可以根据需求获取用于动态动作检测的一个或多个视频流。视频流的动作检测结果，可以是根据视频流自身的帧图像进行动态动作检测后获得的，也可以是根据其它视频流中的帧图像进行动态动作检测后获得的。

在一种可能的实现方式中，在所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，可以表示根据视频流中的帧图像判断出了新的动作，可以以新动作更新动作检测结果，以使动作检测结果能够及时地更新。

在一种可能的实现方式中，本公开实施例中的动作检测结果可以用于实时追踪执行对象的动作。可以拍摄设备操作者的视频流，使用本公开实施例中的动态动作检测方法，获得所拍摄的视频流的动作检测结果，并根据动作检测结果对设备进行控制。动作检测结果的实时性，可以使得设备操作者能够精确地控制设备。

在本实施例中，可以将视频流中的帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列，检测部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作；在所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据所述动态动作更新所述动作检测结果。在本公开实施例中，不需要等到第一队列中的帧图像全部更新，便可以根据部分更新的第一队列中的帧图像进行动态动作的检测，使得视频流中的动态动作能够被更加及时地检测出来。当动态动作的起始帧或结束帧加入第一队列时，根据部分更新的第一队列中的帧图像进行动态动作检测，还可以迅速的根据动态动作的起始帧或结束帧确定动态动作，使得动态动作的检测结果更加准确，检测效率更高。本公开实施例可以实现对视频流中动态动作的实时追踪。

图2示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图，如图2所示，所述动态动作检测方法中，所述在先检测的动作检测结果的获取方法，包括：步骤S1，在所述第一队列的帧图像中有动态动作的情况下，将所述第一队列中的帧图像移至第二队列中。步骤S2，根据所述第二队列中的帧图像确定所述动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，可以在初始状态下，获取在先检测的动作检测结果。在初始状态下，所述第一队列和所述第二队列可以为空，所述动作检测结果可以为无动作。在初始状态下，可以将视频流中的帧图像输入第一队列中，根据第一队列中的帧图像确定的动作检测结果，作为在先检测的动作检测结果。在一种可能的实现方式中，在初始状态下，可以自视频流中第一个帧图像开始进行动态动作检测。也可以对视频流中检测到的包括执行对象的帧图像开始进行动态动作检测。本公开对此不作限定。在一种可能的实现方式中，可以将视频流的帧图像按照时间的前后顺序，依次加入第一队列，直至第一队列可以进行动态动作检测。

在一种可能的实现方式中，第二队列的长度可以与第一队列的长度相等，也可以与第一队列的长度不等。在判断第一队列的帧图像中有动态动作的情况下，可以将第一队列中的帧图像全部移至第二队列中，第一队列被清空。可以根据第二队列中的帧图像中的动态动作确定动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，在第一队列中的帧图像被移至第二队列中后，第一队列中的帧图像的数量为0，得到在

先检测的动作检测结果。初始状态结束后，可以利用如图1所示的实施例中的方法，依次根据后续的每一待识别的帧图像，部分更新第一队列，并根据检测到的部分更新后的第一队列中的帧图像中的动态动作，更新动作检测结果。

在本实施例中，在先检测的动作检测结果的获取方法，可以包括将视频流中的帧图像依次加入第一队列。在所述第一队列的帧图像中有动态动作的情况下，将所述第一队列中的帧图像移至第二队列中，并根据第二队列的帧图像中的动作得到动作检测结果。在先检测的动作检测结果为视频流中的动态动作，利用第二队列保留获得动作检测结果的帧图像，可以提高动作识别的实时性和准确性。

图3示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图，所述动作检测结果包括静态动作，如图3所示，所述动态动作检测方法中步骤S10，包括：步骤S11，获取所述视频流中待识别的帧图像中的静态动作。步骤S12，在所述待识别的帧图像中的静态动作与所述动作检测结果中的静态动作不匹配的情况下，将所述待识别的帧图像加入所述第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列。

在一种可能的实现方式中，在得到在先检测的动作检测结果后，第一队列为空，第二队列中有帧图像。可以将视频流中没有进行过动态动作检测的帧图像作为待识别的帧图像。

在一种可能的实现方式中，动态动作可以包括静态动作和静态动作的动作轨迹。例如，动态动作1为“伸出的食指向右滑动”，动态动作1所包含的静态动作为食指伸出，静态动作的动作轨迹为向右滑动。在一种可能的实现方式中，动态动作可以包括静态动作和静态动作的切换信息。静态动作的切换信息可以包括至少两个静态动作间的切换信息。例如，动态动作2为“由拳变掌”，动态动作2包括静态动作1掌和静态动作2拳，动态动作2的切换信息为拳切换至掌。

在一种可能的实现方式中，动态动作可以包括静态动作、静态动作的切换信息和静态动作的动作轨迹。例如，动态动作3为“跳远动作”，动态动作3包括静态动作1跑步和静态动作2跳起，静态动作1的动作轨迹为向右，静态动作2的动作轨迹为向右，动态动作3的静态动作间的切换信息为由跑步切换至跳起。

在一种可能的实现方式中，可以在各待识别的帧图像中检测到静态动作。对应于一个动态动作的多个帧图像中的静态动作，与动态动作中的静态动作匹配。可以将至少两个帧图像中的静态动作进行比对，得到帧图像中的静态动作的动作轨迹和/或切换信息。对应于一个动态动作的多个帧图像中的静态动作的动作轨迹和/或切换信息，与动态动作中的动作轨迹和/或切换信息匹配。

在一种可能的实现方式中，可以依次检测视频流中每一个待识别的帧图像中的静态动作，将每一个待识别的帧图像中的静态动作和动作检测结果中的静态动作进行匹配。也可以将每一个待识别的帧图像中的静态动作，与第二队列中的帧图像中的静态动作进行匹配。例如，动作检测结果为伸出的食指向右滑动，可以检测待识别的帧图像中的食指的静态动作，是否与动作检测结果中食指的静态动作匹配。

在一种可能的实现方式中，如果待识别的帧图像中的静态动作与动作检测结果中的静态动作不匹配，可以将待识别的帧图像加入第一队列。可以将待识别的帧图像加入第一队列的后端，并将第一队列最前端的帧图像移出，部分更新第一队列。可以检测部分更新后的第一队列的帧图像中的动态动作，在检测到的动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据动态动作更新动作检测结果。

在本实施例中，可以获取视频流中待识别的帧图像中的静态动作，在所述待识别的帧图像中的静态动作与所述动作检测结果中的静态动作不匹配的情况下，将所述待识别的帧图像加入所述第一队列。在帧图像中检测静态动作的过程简单可靠，可以将待识别的帧图像快速地加入第一队列中，快速地部分更新第一队列，提高动态动作的检测效率。

图4示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图，所述动作检测结果还包括所述静态动作的动作轨迹和/或切换信息，如图4所示，所述动态动作检测方法中步骤S10，包括：

步骤S13，在所述待识别的帧图像中的静态动作与所述动作检测结果中的静态动作匹配的情况下，根据所述待识别的帧图像和所述第二队列中的帧图像，确定所述待识别的帧图像中静态动作的动作轨迹和/或切换信息。

步骤S14，在所述待识别的帧图像中静态动作的动作轨迹和/或切换信息与所述动作检测结果不匹配的情况下，将所述待识别的帧图像加入所述第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列。

在一种可能的实现方式中，动态动作还包括静态动作的动作轨迹和/或切换信息。在待识别的帧图像中的静态动作与动作检测结果中的静态动作匹配的情况下，可以根据待识别的帧图像和第二队列中的最后一个帧图像或多个帧图像，确定待识别的帧图像中静态动作的动作轨迹和/或切换信息。可以根据待识别的帧图像中的静态动作1和第二队列中的最后一个帧图像中的静态动作2之间的位置差，得到静态动作1相对于静态动作2的动作轨迹和/或切换信息。例如，动作检测结果为动态动作1“伸出的食指向右滑动”，待识别的帧图像中的静态动作为食指伸出，与动作检测结果匹配。

可以根据待识别的帧图像中的静态动作和第二队列中的帧图像中的静态动作的位置差，确定待识别的帧图像中的食指为向左滑动，则待识别的帧图像中的静态动作的动作轨迹与动作检测结果不匹配。

在一种可能的实现方式中，在待识别的帧图像中静态动作的动作轨迹和/或切换信息与动作检测结果不匹配的情况下，可以认为待识别的帧图像中的静态动作所属的动态动作与动作检测结果不匹配。可以将待识别的帧图像加入第一队列，部分更新第一队列。可以检测部分更新后的第一队列的帧图像中的动态动作，在检测到的动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据动态动作更新动作检测结果。

在本实施例中，在待识别的帧图像中静态动作的动作轨迹和/或切换信息与动作检测结果不匹配的情况下，将待识别的帧图像加入所述第一队列，获得帧图像部分更新的第一队列。根据动作轨迹和/或切换信息，确定待识别的帧图像中的静态动作所属的动态动作与动作检测结果是否匹配，可以提高动作检测结果的准确率。

图5示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图，如图5所示，所述动态动作检测方法，还包括：

步骤S40，在根据部分更新后的所述第一队列的帧图像检测到的所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，清空所述第二队列，将所述第一队列中的帧图像移至所述第二队列中。

步骤S50，根据所述第二队列中的帧图像中的动态动作，更新所述动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，可以检测部分更新后的第一队列中的帧图像中的动态动作。可以检测部分更新后的第一队列中的帧图像中的静态动作和静态动作的动作轨迹和/或切换信息，并根据检测到的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息确定动态动作，当部分更新后的第一队列中的帧图像中动态动作与动作检测结果不匹配时，可以认为部分更新后的第一队列的帧图像中出现了新的动态动作。

在一种可能的实现方式中，当部分更新后的第一队列的帧图像中出现了新的动态动作时，可以清空第二队列，将第一队列中的帧图像全部移至第二队列中，并根据更新后的第二队列中的帧图像中的动态动作，更新动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，可以将拍摄得到的视频流进行实时的动态动作检测，并根据实时检测得到的动态动作进行电子设备的控制。可以检测视频流中的待识别的帧图像中的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息，是否与动作检测结果匹配，当不匹配时，将待识别的帧图像加入第一队列部分更新第一队列。当检测部分更新的第一队列中的帧图像中有新的动态动作时，可以清空第二队列，将第一队列中的帧图像全部移至第二队列中，并根据更新后的第二队列中的帧图像中的动态动作更新动作检测结果。可以对视频流中的各帧图像进行实时的分析，提高动态动作检测的实时性和准确率。

图6示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图，如图6所示，所述动态动作检测方法，还包括：

步骤S15，在所述待识别的帧图像中的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息与所述动作检测结果匹配的情况下，将所述待识别的帧图像加入所述第二队列。

在一种可能的实现方式中，在待识别的帧图像中的静态动作与动作检测结果中的静态动作匹配，待识别的帧图像中的静态动作的动作轨迹和/或切换信息，也与动作检测结果中的静态动作的动作轨迹和/或切换信息匹配的情况下，可以认为待识别的帧图像中的静态动作所属的动态动作与动作检测结果匹配。在一种可能的实现方式中，在待识别的帧图像中的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息与动作检测结果匹配的情况下，可以将待识别的帧图像加入所述第二队列。可以将待识别的帧图像加入第二队列的后端，并将第二队列最前端的帧图像移出，以使第二队列中的帧图像保持预设的数量。动态动作具有连续性，对应于一个动态动作的多个连续的帧图像中，相隔较远的两个帧图像中的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息可能差别较大。将与动作检测结果匹配的待识别的帧图像加入第二队列中，可以保持第二队列的帧图像中的动态动作的实时性，使得后续的帧图像的动态动作检测结果更加准确。

在一种可能的实现方式中，可以利用第一队列检测视频流中后续的待识别的帧图像中的动态动作。可以利用第二队列保存用于确定动作检测结果的帧图像。视频流中待识别的帧图像加入第一队列之前，可以与第二队列中的帧图像一起进行判断，确定待识别的帧图像是否具有与动作检测结果匹配的动态动作。如果待识别的帧图像中具有与动作检测结果匹配的动态动作，则将其加入第二队列中，使得第二队列的帧图像中的动态动作的连续性得到保证，提高动态动作检测结果的准确率。如果待识别的帧图像中不具有与动作检测结果匹配的动态动作，则将其加入第一队列中，使得第一队列的帧图像可以用于检测新的动态动作，提高动态动作检测的及时性。通过第一队列和第二队列的设置，本公开实施例可以实现视频流中的动态动作的准确、高效的实时追踪。

在本实施例中，在待识别的帧图像中的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息与动作检测结果匹配的情况下，将待识别的帧图像加入所述第二队列。可以将与动作检测结果匹配的帧图像加入第二队列，保持第二队列的帧图

像中的动态动作的实时性,使得后续的帧图像的动态动作检测结果更加准确。

图7示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图,所述动态动作包括:至少一个静态动作和所述静态动作的动作轨迹,如图7所示,所述动态动作检测方法中步骤S20,包括:步骤S21,根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作和各帧图像中的静态动作的动作轨迹,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。

5 在一种可能的实现方式中,动态动作可以包括静态动作和静态动作的动作轨迹。可以检测部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作,在各帧图像中的静态动作匹配的情况下,计算各帧图像中的静态动作的动作轨迹,在各帧图像中的静态动作的动作轨迹匹配的情况下,可以根据静态动作和静态动作的动作轨迹,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。在本实施例中,可以根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作和各帧图像中的静态动作的动作轨迹,获得部分更新后的帧图像中的动态动作。根据静态动作和静态动作的动作轨迹检测动态动作,可以提高动态动作的检测准确率。

图8示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图,所述动态动作包括:至少两个静态动作和静态动作间的切换信息,如图8所示,所述动态动作检测方法中步骤S20,包括:步骤S22,根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作和静态动作的切换信息,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。

15 在一种可能的实现方式中,动态动作可以包括静态动作和静态动作的切换信息。可以检测部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作,在各帧图像中的静态动作匹配的情况下,计算各帧图像中的静态动作的切换信息,在各帧图像中的静态动作的切换信息匹配的情况下,可以根据静态动作和静态动作的切换信息,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。在本实施例中,可以根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作和各帧图像中的静态动作的切换信息,获得部分更新后的帧图像中的动态动作。根据静态动作和静态动作的切换信息检测动态动作,可以提高动态动作的检测准确率。

20 图9示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图,所述动态动作包括:至少两个静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息,如图9所示,所述动态动作检测方法中步骤S20,包括:步骤S23,根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。

25 在一种可能的实现方式中,动态动作可以包括静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作的切换信息。可以检测部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作,在各帧图像中的静态动作匹配的情况下,计算各帧图像中各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息,在各帧图像中各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息也匹配的情况下,可以根据静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作的切换信息,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。在本实施例中,根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。根据静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息检测动态动作,可以提高动态动作的检测准确率。

图10示出根据本公开实施例的动态动作检测方法的流程图,所述动态动作包括手部动态动作,所述静态动作包括手势,如图10所示,所述动态动作检测方法中步骤S11,包括:步骤S111,检测所述待识别的帧图像中是否包括手部。步骤S112,在所述待识别图像中包括手部的情况下,根据所述手部上的手指和/或手掌获得所述待识别图像中的手势。

35 在一种可能的实现方式中,动态动作可以包括手部动态动作、肢体动态动作等各种类型的动态动作。手部动态动作的执行人可以包括人、动物、机器人等。手部动态动作可以包括人的手部的动态动作或机器人的手部的动态动作。本公开对此不做限定。可以首先检测待识别的帧图像中是否包括手部。可以将待识别的帧图像输入神经网络,经神经网络对待识别的帧图像进行卷积处理等操作,检测待识别的帧图像中是否包括手部。当检测结果为不包括手部时,可以不对待识别的帧图像进行后续的分析,以节省系统资源。

40 在一种可能的实现方式中,在检测结果为待识别的帧图像中包括手部时,可以进一步确定手势。可以根据手部上的手指获得手势。例如,可以根据五个手指都伸出,确定手势为“五”。也可以根据手部的手掌获得手势,例如,可以根据掌心向上或掌心向下,确定手势为“向上”或“向下”。还可以根据手部的手指和手掌获得手势。例如,可以根据五指伸出,掌心向下,确定手势为“向下按”。可以根据需求,确定根据手指和/或手掌获得手势。本公开对此不做限定。在本实施例中,可以检测待识别的帧图像中是否包括手部,可以在待识别图像中包括手部的情况下,根据手部上的手指和/或手掌获得所述待识别图像中的手势。通过检测待识别的帧图像中是否包括手部,可以提高动态动作的检测效率。

在一种可能的实现方式中，步骤S112，包括：根据所述手部上的手指的第一关键点的位置和/或手掌的第二关键点的位置识别所述待识别图像中的手势，所述手指的第一关键点包括指尖或指关节，所述手掌的第二关键点包括掌心、手掌背部或手掌边缘上的点。

在一种可能的实现方式中，传统的手势识别方法中，利用手势模板进行手势识别时，需要将手势事先输入模板，导致手势识别的效率低，并且对模板的依赖性大。在一种可能的实现方式中，可以在手指上确定第一关键点。一个手指上可以确定一个或多个第一关键点。例如，可以将指关节、指尖位置的点确定为第一关键点。可以在手掌上确定第二关键点。手掌上可以包括一个或多个关键点。例如，可以将掌心、手掌背部或手掌边缘位置上的点确定为第二关键点。本公开实施例可以根据手部的关键点的位置，灵活准确地识别出不同的手势，免去对手势识别模板的依赖。

在一种可能的实现方式中，可以根据手指的第一关键点的位置确定手势，也可以根据手掌的第二关键点的位置确定手势，还可以将手指的第一关键点的位置和手掌的第二关键点的位置进行组合后确定手势。在本实施例中，可以根据手指的第一关键点的位置和/或手掌的第二关键点的位置，确定待识别的帧图像中的手势。根据手部的关键点确定出的手势，精确可靠。

在一种可能的实现方式中，所述手部动态动作还包括手势的动作轨迹和/或切换信息，所述动态动作检测方法中步骤S13，包括：根据所述待识别的帧图像中的第一关键点和与之对应的所述第二帧图像中的第一关键点，确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息，和/或，根据所述待识别的帧图像中的第二关键点和与之对应的所述第二帧图像中的第二关键点，确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息。

在一种可能的实现方式中，在根据手指可以确定手势的情况下，可以根据待识别的帧图像中的第一关键点，和与之对应的第二帧图像中的第一关键点之间的位置差，确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息。

在一种可能的实现方式中，在根据手掌可以确定手势的情况下，可以根据待识别的帧图像中的第二关键点，和与之对应的第二帧图像中的第二关键点之间的位置差，确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息。

在一种可能的实现方式中，在根据手指和手掌可以确定手势的情况下，可以根据待识别的帧图像中的第一关键点，和与之对应的第二帧图像中的第一关键点之间的位置差，以及可以根据待识别的帧图像中的第二关键点，和与之对应的第二帧图像中的第二关键点之间的位置差，共同确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息。在本实施例中，根据所述待识别的帧图像中的第一关键点和与之对应的所述第二帧图像中的第一关键点，和/或根据所述待识别的帧图像中的第二关键点和与之对应的所述第二帧图像中的第二关键点，确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息。可以根据第一关键点和/或第二关键点，在待识别的帧图像中得到准确的动作轨迹和/或切换信息，使得动态动作的检测结果精准可靠。

在一种可能的实现方式中，所述动态动作包括静态动作和静态动作的动作轨迹，步骤S20，包括：检测所述第一帧图像中的静态动作；计算目标帧图像中的静态动作相对于所述第一帧图像中的静态动作在X轴方向和Y轴方向上的累积移动距离，所述目标帧图像包括所述第一帧图像中除所述第一个帧图像外的任一帧图像；根据所述目标帧图像中静态动作和所述累积移动距离获得所述第一帧图像中的动态动作。

在一种可能的实现方式中，可以为帧图像建立图像坐标系，确定各帧图像中的静态动作在图像坐标系中的坐标位置，得到静态动作在X轴和Y轴上的坐标值。例如，当静态动作作为手势时，可以根据手部的第一关键点在X轴和Y轴上的坐标值、和/或根据手部的第二关键点在X轴和Y轴上的坐标值，得到手势在X轴和Y轴上的坐标值。在一种可能的实现方式中，可以计算各帧图像中的静态动作，相对于所述第一帧图像中的静态动作在X轴方向和Y轴方向上的累积移动距离。累积移动距离可以包括由X轴的累积移动距离，和Y轴的累积移动距离组成的数组。根据累积移动距离，可以确定出各帧图像中的静态动作相对于第一个帧图像中的静态动作的移动方向和所移动的距离。在本实施例中，可以根据第一帧图像中的各帧图像中的静态动作和静态动作的累积移动距离，确定第一帧图像中的动态动作。可以根据各帧图像在图像坐标系中的位置变化，确定各帧图像中静态动作的累积移动距离。根据图像坐标系，可以精确地得到各帧图像中的静态动作的累积移动距离。使得动作识别的结果精准、可靠，降低动作识别的错误率。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述目标帧图像中静态动作和所述累积移动距离获得所述第一帧图像中的动态动作，包括：在所述目标帧图像中静态动作的累积移动距离小于移动阈值的情况下，确定所述第一帧图像的帧图像中目标对象的动态动作为间断动作。

在一种可能的实现方式中，动态动作具有连续性，当静态动作在空间位置上的移动达到一定距离时，可以确定产生了动态动作。当静态动作在空间位置上的移动距离过小时，可以认为执行者停止了执行动态动作。可以根据需求确

定移动阈值，在帧图像中的静态动作的累积移动距离小于移动阈值的情况下，可以认为帧图像中的动态动作产生了间断。在本实施例中，可以利用移动阈值，精确确定第一队列帧图像中的动作是否为间断动作，使得动作识别的结果精准、可靠。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述目标帧图像中静态动作和所述累积移动距离获得所述第一队列的帧图像中的动态动作，包括：在所述累积移动距离大于等于所述移动阈值的情况下，计算各所述帧图像中静态动作的累积移动距离相对于所述静态动作所属的目标对象的宽度之间的比值；在所述比值小于比值阈值的情况下，确定目标帧图像中静态动作的动作轨迹为旋转动作轨迹；根据所述目标帧图像中的静态动作和所述旋转动作轨迹，获得所述第一队列的帧图像中的动态动作。

在一种可能的实现方式中，动态动作可以包括旋转动作。例如可以以手部动态动作为例。当动态动作为手部动态动作时，可以计算各所述帧图像中的手势的累积移动距离相对于手部的宽度之间的比值。可以将手势的累积移动距离，在图像坐标系中利用矢量来表示。可以计算所述矢量的大小和手部的宽度之间的比值。在所述比值小于比值阈值的情况下，可以认为各帧图像中的手势的动作轨迹为旋转动作轨迹。

在本实施例中，可以计算各帧图像中的静态动作的累积移动距离相对于所述静态动作所属的目标对象的宽度之间的比值；在比值小于比值阈值的情况下，确定目标帧图像中的静态动作的动作轨迹为旋转动作轨迹。根据累积移动距离和比值阈值，可以使得动态动作的检测更加精准。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：在所述比值大于等于所述比值阈值的情况下，确定目标帧图像中静态动作的动作轨迹为平移动作轨迹；根据所述目标帧图像中的静态动作和所述平移动作轨迹，获得所述第一队列的帧图像中的动态动作。

在一种可能的实现方式中，静态动作的动作轨迹可以包括平移动作轨迹。在上述比值大于等于比值阈值的情况下，可以认为各帧图像中的手势的动作轨迹为平移动作轨迹。在本实施例中根据累积移动距离和比值阈值，可以判断静态动作的动作轨迹为平移动作轨迹，使得动态动作的检测更加精准。

图11示出根据本公开实施例的动态动作控制方法的流程图。所述动态动作控制方法可以由终端设备或服务器等电子设备执行，其中，终端设备可以为用户设备（User Equipment, UE）、移动设备、用户终端、终端、蜂窝电话、无绳电话、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）、手持设备、计算设备、车载设备、可穿戴设备等。在一些可能的实现方式中，所述动态动作控制方法可以通过处理器调用存储器中存储的计算机可读指令的方式来实现。

如图11所示，所述动态动作控制方法，包括：步骤S100，获取视频流。步骤S110，采用上述任一项动态动作检测方法确定所述视频流中的动作检测结果。步骤S120，控制设备执行与所述动作检测结果相应的操作。

在一种可能的实现方式中，可以在需要进行控制操作的设备上设置拍摄装置，可以利用拍摄装置实时获取视频流。也可以获取拍摄装置拍摄完成的视频流。可以利用不同的拍摄装置拍摄视频流。拍摄装置可以包括双目摄像头、深度摄像头或普通摄像头。可以根据动态动作检测的需求，选用不同类型的摄像头拍摄视频流。

在一种可能的实现方式中，步骤S120，包括：根据预先确定的动作检测结果与操作指令之间的对应关系，获取与所述动作检测结果对应的操作指令；根据所述操作指令控制设备执行相应操作。

在一种可能的实现方式中，可以预设动作检测结果和操作指令之间的对应关系。在对应关系中，可以是一个动作检测结果对应一个操作指令，也可以是多个动作检测结果对应一个操作指令。可以根据被操作的设备的类型和操作需求，确定操作指令的类型和内容。本公开不限定操作指令的形式和具体内容。

在一种可能的实现方式中，可以输出操作指令，对被操作的设备进行控制。由于动作检测结果可以实时追踪视频流中的动作，输出的操作指令也可以实时追踪视频流中执行对象的动作，使得操作者可以精准的控制被操作的设备。

在本实施例中，可以根据对应关系和动作检测结果，确定与动作检测结果对应的操作指令并输出。基于动作检测结果的实时性和准确性，操作指令也能够实时追踪视频流中执行对象的动作，使得操作者能够更加精确的操作设备。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述操作指令控制设备执行相应操作，包括：根据所述操作指令对车辆的车窗、车门、车载系统或车载设备进行控制。

在一种可能的实现方式中，可以在车辆中设置监控设备，拍摄车辆中的驾驶者或乘坐者的监控视频作为视频流。可以将拍摄到的视频流进行实时地动态动作检测。根据预先确定的动作检测结果与操作指令之间的对应关系，可获取与所述动作检测结果对应的操作指令；然后可根据操作指令对车辆的车窗、车门、车载系统或车载设备（例如车载多媒体设备、车载机器人等）进行控制。

在一种可能的实现方式中，控制设备执行与所述动作检测结果相应的操作，包括：

响应于所述检测结果为预定义动态动作，控制车辆执行与所述预定义动态动作对应的操作。

在一种可能的实现方式中，所述预定义动态动作包括动态手势，所述动态手势包括以下至少之一：单指顺/逆时针旋转、手掌左/右挥动、两指前戳、拇指和小指伸出、手掌朝下向下压、拇指伸出左/右移动、手掌左/右长滑、掌心向上拳变掌、掌心向上掌变拳、掌心向下掌变拳、掌心向下掌变拳、单指滑动、多指向内捏住、单指双击、单指单击、多指双击、多指单击；与所述预定义动态动作对应的操作包括以下至少之一：调节音量大/小，歌曲切换，歌曲暂停/继续，接听或启动电话、挂断或拒接电话、空调温度升高或降低、多屏互动、打开天窗、关闭天窗、锁紧门锁、解锁门锁、拖动导航、缩小地图、放大地图。

在一种可能的实现方式中，可以利用单指顺/逆时针旋转的动态手势，对车辆的音响设备进行调节音量大/小的操作。可以利用手掌左/右挥动的动态手势，对车辆的音响设备进行歌曲切换的操作。可以利用两指前戳的动态手势，对车辆的音响设备进行歌曲暂停/继续的操作。可以利用拇指和小指伸出的动态手势，对车辆的通信设备进行接听或启动电话的操作。可以利用手掌朝下向下压的动态手势，对车辆的通信设备进行挂断或拒接电话的操作。可以利用拇指伸出左/右移动的动态手势，对车辆的空调设备进行空调温度升高或降低的操作。可以利用手掌左/右长滑的动态手势，对车辆的显示屏幕进行多屏互动的操作。可以利用掌心向上拳变掌的动态手势，对车辆进行打开天窗的操作（可以每次打开设定的长度，例如每次打开10厘米）。可以利用掌心向上掌变拳的动态手势，对车辆进行关闭天窗的操作。可以利用掌心向下掌变拳的动态手势，对车辆进行锁紧门锁的操作。可以利用掌心向下掌变拳的动态手势，对车辆进行解锁门锁的操作。可以利用单指滑动的动态手势，对车辆的导航设备进行拖动导航的操作。可以利用多指向内捏住的动态手势，对车辆的导航设备进行缩小地图的操作。可以利用单指双击的动态手势，对车辆的导航设备进行放大地图的操作。在本实施例中，可以利用操作指令对车辆的车窗、车门、车载系统或车载设备进行控制。可以利用在视频流中识别出的动态动作，对车辆自身或车辆上的车载系统进行不同的操作。基于本公开实施例中的动态动作检测方法，可以使得操作者对车辆自身或车载系统进行精准地控制。

应用示例：图12示出根据本公开实施例的动作识别方法应用示例的流程图，如图12所示：

可以在车辆中配置深度摄像头，利用深度摄像头获取驾驶员的监控图像作为视频流。可以将拍摄到的监控图像进行实时的动作识别。在本实施例中，对驾驶员的手部动作进行动作识别。

一、获取在先检测的动作检测结果：步骤S210，将第一队列和第二队列设置为空，动作检测结果也设置为空。将视频流中的帧图像按照时间段前后顺序依次加入第一队列。步骤S220，检测第一队列的帧图像中是否有动态动作。如无动态动作，接步骤S230，如有动态动作，接步骤S240。

在一种可能的实现方式中，第一队列的长度可以为十帧帧图像。在视频流中的第一帧至第十帧帧图像加入第一队列后，可以判断第一队列中的十帧帧图像中是否有动态动作。例如，动态动作为手部动态动作。具体的，可以依次识别帧图像中是否有手部，当第一队列的帧图像中有手部的情况下，可以根据手部上的手指和/或手掌识别待识别图像中的手势。当各帧图像中的手势匹配时，可以确定各帧图像中的手势的动作轨迹和/或切换信息。在各帧图像中的手势的动作轨迹和/或切换信息也匹配的情况下，可以检测第一队列中的动态动作。

步骤S230，继续将视频流中的各帧图像按时间前后顺序依次加入第一队列中，跳转至步骤S220。在一种可能的实现方式中，可以将第十一帧帧图像加入第一队列的后端，并将第一队列中最前端的第一帧帧图像移出第一队列。此时第一队列中包括第二帧至第十一帧帧图像，跳转至步骤S220后可以判断此时的第一队列中是否有动作。如无动作，可继续将第十二帧帧图像加入第一队列，并移出第二帧帧图像，直至根据步骤S220判断第一队列的帧图像中有动作。

步骤S240，将第一队列中的帧图像移至第二队列中。第一队列被清空，根据第二队列中的帧图像确定动作检测结果，得到在先检测的动作检测结果。在一种可能的实现方式中，得到在先检测的动作检测结果后，第一队列为空，第二队列中有十帧帧图像，为视频流中的第二十三帧至第三十二帧帧图像。可以根据第二队列的帧图像中的动作确定动作检测结果。视频流中未进行动作识别的帧图像，可以作为待识别的帧图像进行后续分析。即自第三十三帧帧图像开始的帧图像，可以作为待识别的帧图像，进入后续动态动作检测的步骤S250。

二、动态动作检测步骤：步骤S250，依次判断视频流中每一待识别的帧图像与动作检测结果是否匹配。如果匹配，接步骤S260，如果不匹配，接步骤S270。

在一种可能的实现方式中，可以根据第三十三帧帧图像与第二队列中的最后端的帧图像（第三十二帧帧图像），确定第三十三帧帧图像与动作检测结果是否匹配。可以先确定第三十三帧帧图像中的手势，与第二队列中的第三十二帧

帧图像的手势是否一致。在手势一致的情况下，确定第三十三帧帧图像中的手势的动作轨迹和/或切换信息，与动作检测结果中手势的动作轨迹和/或切换信息是否匹配。在手势的动作轨迹和/或切换信息也匹配的情况下，可以确定第三十三帧帧图像与动作检测结果匹配。

5 步骤S260，如果匹配，将所述待识别的帧图像加入第二队列中。在一种可能的实现方式中，将第三十三帧帧图像加入第二队列中后，第二队列中的帧图像更新为第二十四帧至第三十三帧。

步骤S270，如果不匹配，将所述待识别的帧图像加入第一队列中。

步骤S280，确定所述第一队列的帧图像中的动态动作是否与动作检测结果匹配。如果不匹配，接步骤S290。

步骤S290，在第一队列的帧图像中的动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，清空第二队列，将第一队列中的帧图像移至第二队列中。并根据更新后的第二队列的帧图像中的动作更新所述动作检测结果。

10 可以理解，本公开提及的上述各个方法实施例，在不违背原理逻辑的情况下，均可以彼此相互结合形成结合后的实施例，限于篇幅，本公开不再赘述。本领域技术人员可以理解，在具体实施方式的上述方法中，各步骤的撰写顺序并不意味着严格的执行顺序而对实施过程构成任何限定，各步骤的具体执行顺序应当以其功能和可能的内在逻辑确定。

此外，本公开还提供了动态动作检测装置、动态动作控制装置、电子设备、计算机可读存储介质、程序，上述均可用来实现本公开提供的任一种动态动作检测方法、动态动作控制方法，相应技术方案和描述和参见方法部分的相应
15 记载，不再赘述。

图13示出根据本公开实施例的动态动作检测装置的框图，如图13所示，所述动态动作检测装置，包括：第一队列更新模块10，用于将视频流中的帧图像加入第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列；动态动作检测模块20，用于检测部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作；动作检测结果更新模块30，用于在所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，根据所述动态动作更新所述动作检测结果，所述动作检测结果包括动作参考结果或在先检测
20 的动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：在先检测的动作检测结果获取模块，用于在所述第一队列的帧图像中有动态动作的情况下，将所述第一队列中的帧图像移至第二队列中；根据所述第二队列中的帧图像确定所述动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，所述动作检测结果包括静态动作，所述第一队列更新模块10，包括：第一获取子模块，
25 用于获取所述视频流中待识别的帧图像中的静态动作；第一更新子模块，用于在所述待识别的帧图像中的静态动作与所述动作检测结果中的静态动作不匹配的情况下，将所述待识别的帧图像加入所述第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列。

在一种可能的实现方式中，所述动作检测结果还包括所述静态动作的动作轨迹和/或切换信息，所述第一队列更新模块10，包括：第二获取子模块，用于在所述待识别的帧图像中的静态动作与所述动作检测结果中的静态动作匹配的情况下，根据所述待识别的帧图像和所述第二队列中的帧图像，确定所述待识别的帧图像中静态动作的动作轨迹和/或切换信息；第二更新子模块，用于在所述待识别的帧图像中静态动作的动作轨迹和/或切换信息与所述动作检测结果不匹配的情况下，将所述待识别的帧图像加入所述第一队列，获得帧图像部分更新的所述第一队列。
30

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：队列转移模块，用于在根据部分更新后的所述第一队列的帧图像检测到的所述动态动作与动作检测结果不匹配的情况下，清空所述第二队列，将所述第一队列中的帧图像移至所述第二
35 队列中；动作检测结果更新模块，用于根据所述第二队列中的帧图像中的动态动作，更新所述动作检测结果。

在一种可能的实现方式中，可以将拍摄得到的视频流进行实时的动态动作检测，并根据实时检测得到的动态动作进行电子设备的控制。可以检测视频流中的待识别的帧图像中的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息，是否与动作检测结果匹配，当不匹配时，将待识别的帧图像加入第一队列部分更新第一队列。当检测部分更新的第一队列中的帧图像中有新的动态动作时，可以清空第二队列，将第一队列中的帧图像全部移至第二队列中，并根据更新后的
40 第二队列中的帧图像中的动态动作更新动作检测结果。可以对视频流中的各帧图像进行实时的分析，提高动态动作检测的实时性和准确率。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：第二队列更新模块，用于在所述待识别的帧图像中的静态动作、静态动作的动作轨迹和/或切换信息与所述动作检测结果匹配的情况下，将所述待识别的帧图像加入所述第二队列。

在一种可能的实现方式中，所述动态动作包括：至少一个静态动作和所述静态动作的动作轨迹，所述动态动作检测模块20，包括：第一动态动作检测子模块，用于根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作和各帧图
45

像中的静态动作的动作轨迹,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。

在一种可能的实现方式中,所述动态动作包括:至少两个静态动作和静态动作间的切换信息,所述动态动作检测模块20,包括:第二动态动作检测子模块,用于根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作和静态动作的切换信息,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。

5 在一种可能的实现方式中,所述动态动作包括:至少两个静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息,所述动态动作检测模块20,包括:第三动态动作检测子模块,用于根据部分更新后的所述第一队列的各帧图像中的静态动作、各静态动作的动作轨迹和静态动作间的切换信息,获得部分更新后的所述第一队列的帧图像中的动态动作。在一种可能的实现方式中,所述动态动作包括手部动态动作,所述静态动作包括手势,所述第一获取子模块,包括:手部检测单元,用于检测所述待识别的帧图像中是否包括手部;手势确定单元,用于在所述待识别图像中包括手部的情况下,根据所述手部上的手指和/或手掌获得所述待识别图像中的手势。

10 在一种可能的实现方式中,所述手势确定单元,用于:根据所述手部上的手指的第一关键点的位置和/或手掌的第二关键点的位置识别所述待识别图像中的手势,所述手指的第一关键点包括指尖或指关节,所述手掌的第二关键点包括掌心、手掌背部或手掌边缘上的点。

在一种可能的实现方式中,所述手部动态动作还包括手势的动作轨迹和/或切换信息,所述第二获取子模块,包括:15 第一获取单元,用于根据所述待识别的帧图像中的第一关键点和与之对应的所述第二队列的帧图像中的第一关键点,确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息,和/或第二获取单元,用于根据所述待识别的帧图像中的第二关键点和与之对应的所述第二队列的帧图像中的第二关键点,确定所述待识别的帧图像中的动作轨迹和/或切换信息。

在一种可能的实现方式中,所述动态动作包括静态动作和静态动作的动作轨迹,所述动态动作检测模块20,包括:20 静态动作检测子模块,用于检测所述第一队列的帧图像中的静态动作;累积移动距离确定子模块,用于计算目标帧图像中的静态动作相对于所述第一队列的第一个帧图像中的静态动作在X轴方向和Y轴方向上的累积移动距离,所述目标帧图像包括所述第一队列中除所述第一个帧图像外的任一帧图像;第四动态动作检测子模块,用于根据所述目标帧图像中静态动作和所述累积移动距离获得所述第一队列的帧图像中的动态动作。

在一种可能的实现方式中,所述第四动态动作检测子模块,用于:在所述目标帧图像中静态动作的累积移动距离25 小于移动阈值的情况下,确定所述第一队列的帧图像中目标对象的动态动作为间断动作。

在一种可能的实现方式中,所述第四动态动作检测子模块,用于:在所述累积移动距离大于等于所述移动阈值的情况下,计算各所述帧图像中静态动作的累积移动距离相对于所述静态动作所属的目标对象的宽度之间的比值;在所述比值小于比值阈值的情况下,确定目标帧图像中静态动作的动作轨迹为旋转动作轨迹;根据所述目标帧图像中的静态动作和所述旋转动作轨迹,获得所述第一队列的帧图像中的动态动作。

在一种可能的实现方式中,所述第四动态动作检测子模块,还用于:在所述比值大于等于所述比值阈值的情况下,30 确定目标帧图像中静态动作的动作轨迹为平移动作轨迹;根据所述目标帧图像中的静态动作和所述平移动作轨迹,获得所述第一队列的帧图像中的动态动作。

图14示出根据本公开实施例的动态动作控制装置的框图,如图14所示,所述动态动作控制装置包括:视频流获取模块100,用于获取视频流;动作检测结果获取模块200,用于采用上述的动态动作检测装置确定所述视频流中的动作35 检测结果;操作执行模块300,用于控制设备执行与所述动作检测结果相应的操作。

在一种可能的实现方式中,可以在需要进行控制操作的设备上设置拍摄装置,可以利用拍摄装置实时获取视频流。也可以获取拍摄装置拍摄完成的视频流。可以利用不同的拍摄装置拍摄视频流。拍摄装置可以包括双目摄像头、深度摄像头或普通摄像头。可以根据动态动作检测的需求,选用不同类型的摄像头拍摄视频流。

在一种可能的实现方式中,操作执行模块300,包括:操作指令获取子模块,用于根据预先确定的动作检测结果与40 操作指令之间的对应关系,获取与所述动作检测结果对应的操作指令;操作执行子模块,用于根据所述操作指令控制设备执行相应操作。

在一种可能的实现方式中,所述操作执行子模块,用于:根据所述操作指令对车辆的车窗、车门、车载系统或设45 车载设备进行控制。

在一种可能的实现方式中,可以在车辆中设置监控设备,拍摄车辆中的驾驶者或乘坐者的监控视频作为视频流。

45 可以将拍摄到的视频流进行实时地动态动作检测。根据预先确定的动作检测结果与操作指令之间的对应关系,可获取

与所述动作检测结果对应的操作指令；然后可根据操作指令对车辆的车窗、车门、车载系统或车载设备（例如车载多媒体设备、车载机器人等）进行控制。

在一种可能的实现方式中，所述操作执行模块300，还用于：响应于所述检测结果为预定义动态动作，控制车辆执行与所述预定义动态动作对应的操作。

- 5 在一种可能的实现方式中，所述预定义动态动作包括动态手势，所述动态手势包括以下至少之一：单指顺/逆时针旋转、手掌左/右挥动、两指前戳、拇指和小指伸出、手掌朝向下压、拇指伸出左/右移动、手掌左/右长滑、掌心向上拳变掌、掌心向上掌变拳、掌心向下掌变拳、掌心向下拳变掌、单指滑动、多指向内捏住、单指双击、单指单击、多指双击、多指单击；与上述预定义动态动作对应的操作包括以下至少之一：调节音量大小、歌曲切换、歌曲暂停/继续、接听或启动电话、挂断或拒接电话、空调温度升高或降低、多屏互动、打开天窗、关闭天窗、锁紧门锁、解锁门锁、拖动导航、缩小地图、放大地图。

10 在一些实施例中，本公开实施例提供的装置具有的功能或包含的模块可以用于执行上文方法实施例描述的方法，其具体实现可以参照上文方法实施例的描述，装置技术效果可参见相应方法实施例的记载，为了简洁，这里不再赘述。

 本公开实施例还提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现上述方法。计算机可读存储介质可以是非易失性计算机可读存储介质或易失性计算机可读存储介质。

- 15 本公开实施例还提出一种电子设备，包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为执行上述任一方法。电子设备可以被提供为终端、服务器或其它形态的设备。

 本公开实施例还提出一种计算机程序，所述计算机程序包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在电子设备中运行时，所述电子设备中的处理器执行本公开任一方法实施例。

- 20 图15是根据一示例性实施例示出的一种电子设备800的框图。例如，电子设备800可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等终端。

 参照图15，电子设备800可以包括以下一个或多个组件：处理组件802，存储组件804，电源组件806，多媒体组件808，音频组件810，输入/输出（I/O）的接口812，传感器组件814，以及通信组件816。

- 25 处理组件802通常控制电子设备800的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件802可以包括一个或多个处理器820来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件802可以包括一个或多个模块，便于处理组件802和其他组件之间的交互。例如，处理组件802可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件808和处理组件802之间的交互。

- 存储组件804被配置为存储各种类型的数据以支持在电子设备800的操作。这些数据的示例包括用于在电子设备800上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储组件804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

 电源组件806为电子设备800的各种组件提供电力。电源组件806可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为电子设备800生成、管理和分配电力相关联的组件。

- 35 多媒体组件808包括在所述电子设备800和用户之间提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与上述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件808包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当电子设备800处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

 音频组件810被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件810包括一个麦克风（MIC），当电子设备800处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储组件804或经由通信组件816发送。在一些实施例中，音频组件810还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

- 45 I/O接口812为处理组件802和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这

些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件814包括一个或多个传感器，用于为电子设备800提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件814可以检测到电子设备800的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为电子设备800的显示器和小键盘，传感器组件814还可以检测电子设备800或电子设备800一个组件的位置改变，用户与电子设备800接触的存在或不存在，电子设备800方位或加速/减速和电子设备800的温度变化。传感器组件814可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件814还可以包括光传感器，如CMOS或CCD图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件814还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件816被配置为便于电子设备800和其他设备之间有线或无线方式的通信。电子设备800可以接入基于通信标准的无线网络，如WiFi，2G或3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件816经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件816还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在NFC模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，电子设备800可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，例如包括计算机程序指令的存储器804，上述计算机程序指令可由电子设备800的处理器820执行以完成上述方法。

本公开可以是系统、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质，其上载有用于使处理器实现本公开的各个方面的计算机可读程序指令。计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是一但不限于——电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM或闪存）、静态随机存取存储器（SRAM）、便携式压缩盘只读存储器（CD-ROM）、数字多功能盘（DVD）、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身，诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波（例如，通过光纤电缆的光脉冲）、或者通过电线传输的电信号。

这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备，或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令，并转发该计算机可读程序指令，以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。用于执行本公开操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构（ISA）指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码，所述编程语言包括面向对象的编程语言—诸如Smalltalk、C++等，以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网（LAN）或广域网（WAN）—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。在一些实施例中，通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路，例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列（FPGA）或可编程逻辑阵列（PLA），该电子电路可以执行计算机可读程序指令，从而实现本公开的各个方面。

这里参照根据本公开实施例的方法、装置（系统）和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解，流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合，都可以由计算机可读程序指令实现。

这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器，从而生产出一种机器，使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行时，产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中，这些指

令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作，从而，存储有指令的计算机可读介质则包括一个制造品，其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

5 也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上，使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤，以产生计算机实现的过程，从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或指令的一部分，所述模块、程序段或指令的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个连续的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。在不违背逻辑的情况下，本申请不同实施例之间可以相互结合，不同实施例描述有所侧重，为侧重描述的部分可以参见其他实施例的记载。

10 以上已经描述了本公开的各实施例，上述说明是示例性的，并非穷尽性的，并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例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。本文中所用术语的选择，旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进，或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。