



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113014955 B

(45) 授权公告日 2022.11.15

(21) 申请号 201911314174.4

H04N 21/44 (2011.01)

(22) 申请日 2019.12.19

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 110287877 A, 2019.09.27

申请公布号 CN 113014955 A

CN 102982559 A, 2013.03.20

(43) 申请公布日 2021.06.22

CN 105989367 A, 2016.10.05

(73) 专利权人 北京百度网讯科技有限公司

US 10223591 B1, 2019.03.05

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

CN 109344789 A, 2019.02.15

审查员 吴恂恂

(72) 发明人 王晓明 邢怀飞 丁文鹏 沈慧锋
曹菲菲(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
专利代理人 王达佐 马晓亚

(51) Int.Cl.

H04N 21/234 (2011.01)

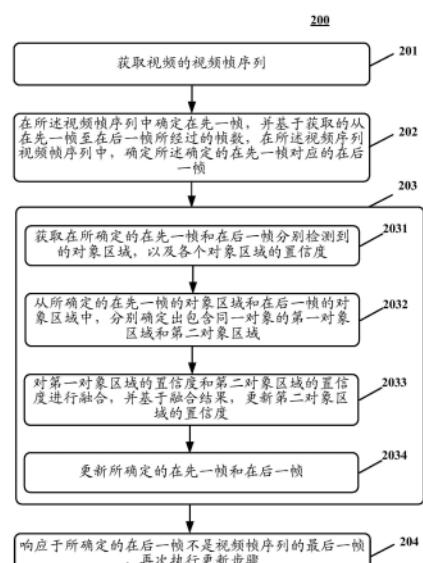
权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

视频帧处理方法、装置、电子设备和计算机
可读存储介质

(57) 摘要

本申请实施例公开了视频帧处理方法和装置。该方法的具体实施方式包括：获取视频的视频帧序列；在该视频帧序列中确定在先一帧，并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数，在该视频帧序列中，确定所确定的在先一帧对应的在后一帧。执行如下更新步骤：获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域，以及各个该对象区域的置信度。对该第一对象区域的置信度和该第二对象区域的置信度进行融合，并基于该融合结果，更新该第二对象区域的置信度。更新所确定的在先一帧和在后一帧。本申请实施例可以在不同视频帧中对同一个对象检测的置信度差异很大的情况，避免影响到后续基于置信度进行的操作。



1. 一种视频帧处理方法,所述方法包括:

获取视频的视频帧序列;

在所述视频帧序列中确定在先一帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,在所述视频帧序列中,确定所确定的在先一帧对应的在后一帧;

执行如下更新步骤:

获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个所述对象区域的置信度;

从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域,其中,所述同一对象是通过所述第一对象区域和所述第二对象区域的重叠度以及所包含对象的类型确定的;

对所述第一对象区域的置信度和所述第二对象区域的置信度进行融合,并基于所述融合结果,更新所述第二对象区域的置信度;

更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧;

所述方法还包括:

响应于更新前的在后一帧不是所述视频帧序列的最后一帧,再次执行所述更新步骤;

在所述基于所述融合结果,更新所述第二对象区域的置信度之后,所述更新步骤还包括:

判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象;

若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中未均存在同一对象,减少从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,再次执行所述更新步骤。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域,包括:

若在所确定的在先一帧检测到的第一对象区域,和在后一帧检测到的第二对象区域的重叠度大于预设阈值,且所包含对象的类型一致,则确定所述第一对象区域中的对象和所述第二对象区域中的对象为同一对象。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域之前,所述更新步骤还包括:

响应于所确定的在后一帧,不在所述视频帧序列的范围内,变更所确定的在后一帧为所述视频帧序列的最后一帧。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

从所确定的在后一帧中的、经过置信度更新的各个对象区域中,确定置信度小于置信度阈值的对象区域;

将置信度小于置信度阈值的对象区域确定为非对象区域。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述更新步骤还包括:

判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象;

若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到

的各个对象区域中均存在同一对象,对所获取的视频帧中,所确定的在先一帧和在后一帧之间的各个视频帧进行线性插值处理,得到所确定的在先一帧和在后一帧中各个同一对象在所述之间的各个视频帧中所在的对象区域。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,在所述更新所确定的在先一帧和在后一帧之后,所述更新步骤还包括:

判断所确定的在后一帧是否是所述视频帧序列的最后一帧;

若是所述视频帧序列的最后一帧,停止执行所述更新步骤;

若不是所述视频帧序列的最后一帧,再次执行所述更新步骤。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之前,所述更新步骤还包括:

判断所述更新步骤中,所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧;

若为相邻帧,判断所确定的在后一帧是否是所述视频帧序列的最后一帧;

若是所述视频帧序列的最后一帧,停止执行所述更新步骤;

若不是所述视频帧序列的最后一帧,再次执行所述更新步骤。

8.一种视频帧处理装置,所述装置包括:

获取单元,被配置成获取视频的视频帧序列;

确定单元,被配置成在所述视频帧序列中确定在先一帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,在所述视频帧序列中,确定所确定的在先一帧对应的在后一帧;

更新单元,被配置成执行如下更新步骤:获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个所述对象区域的置信度;从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域,其中,所述同一对象是通过所述第一对象区域和所述第二对象区域的重叠度以及所包含对象的类型确定的;对所述第一对象区域的置信度和所述第二对象区域的置信度进行融合,并基于所述融合结果,更新所述第二对象区域的置信度;更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧;

再次更新单元,被配置成响应于更新前的在后一帧不是所述视频帧序列的最后一帧,再次执行所述更新步骤;

所述更新单元,还被配置成:

在所述基于所述融合结果,更新所述第二对象区域的置信度之后,判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象;

在所述判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之后,若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中未均存在同一对象,减少从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,再次执行所述更新步骤。

9.根据权利要求8所述的装置,其中,所述更新单元,进一步被配置成按照如下方式执行从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域:

若在所确定的在先一帧检测到的第一对象区域,和在后一帧检测到的第二对象区域的重叠度大于预设阈值,且所包含对象的类型一致,则确定所述第一对象区域中的对象和所述第二对象区域中的对象为同一对象。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述更新单元,还被配置成:

在所述获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域之前,响应于所确定的在后一帧,不在所述视频帧序列的范围内,变更所确定的在后一帧为所述视频帧序列的最后一帧。

11. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述装置还包括:

区域确定单元,被配置成从所确定的在后一帧中的、经过置信度更新的各个对象区域中,确定置信度小于置信度阈值的对象区域;

排除单元,被配置成将置信度小于置信度阈值的对象区域确定为非对象区域。

12. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述更新单元,还被配置成:

若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中均存在同一对象,对所获取的视频帧中,所确定的在先一帧和在后一帧之间的各个视频帧进行线性插值处理,得到所确定的在先一帧和在后一帧中各个同一对象在所述之间的各个视频帧中所在的对象区域。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述更新单元还被配置成:

在所述更新所确定的在先一帧和在后一帧之后,判断所确定的在后一帧是否是所述视频帧序列的最后一帧;

若是所述视频帧序列的最后一帧,停止执行所述更新步骤;

若不是所述视频帧序列的最后一帧,再次执行所述更新步骤。

14. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述更新单元,还被配置成:

在所述判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之前,判断所述更新步骤中,所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧;

若为相邻帧,判断所确定的在后一帧是否是所述视频帧序列的最后一帧;

若是所述视频帧序列的最后一帧,停止执行所述更新步骤;

若不是所述视频帧序列的最后一帧,再次执行所述更新步骤。

15. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

16. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其中,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

视频帧处理方法、装置、电子设备和计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及计算机技术领域,具体涉及互联网技术领域,尤其涉及视频帧处理方法和装置。

背景技术

[0002] 随着图像处理技术的发展,可以利用卷积神经网络等模型,在各个视频帧中检测到对象。

[0003] 这些模型输出的结果中,一般针对检测到的对象,会输出该对象的置信度。在检测的过程中,针对一个对象,各个视频帧输出的置信度可能不是均一的。比如,第1帧中,人脸的置信度为0.8,第10帧中同一个人脸的置信度可能是0.4。在实践中,我们可能会基于置信度对对象进行多种操作,所以,不均一的置信度可能会带来各种问题。

发明内容

[0004] 本申请实施例提出了视频帧处理方法和装置。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种视频帧处理方法,包括:获取视频的视频帧序列;在视频帧序列中确定在先一帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,在视频帧序列中,确定所确定的在先一帧对应的在后一帧;执行如下更新步骤:获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个对象区域的置信度;从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域;对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合,并基于融合结果,更新第二对象区域的置信度;更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧;方法还包括:响应于更新前的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0006] 在一些实施例中,从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域,包括:若在所确定的在先一帧检测到的第一对象区域,和在后一帧检测到的第二对象区域的重叠度大于预设阈值,且所包含对象的类型一致,则确定第一对象区域中的对象和第二对象区域中的对象为同一对象。

[0007] 在一些实施例中,在获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域之前,更新步骤还包括:响应于所确定的在后一帧,不在视频帧序列的范围内,变更所确定的在后一帧为视频帧序列的最后一帧。

[0008] 在一些实施例中,方法还包括:从所确定的在后一帧中的、经过置信度更新的各个对象区域中,确定置信度小于置信度阈值的对象区域;将置信度小于置信度阈值的对象区域确定为非对象区域。

[0009] 在一些实施例中,在基于融合结果,更新第二对象区域的置信度之后,更新步骤还包括:判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象;若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区

域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中均存在同一对象,对所获取的视频帧中,所确定的在先一帧和在后一帧之间的各个视频帧进行线性插值处理,得到所确定的在先一帧和在后一帧中各个同一对象在之间的各个视频帧中所在的对象区域。

[0010] 在一些实施例中,在更新所确定的在先一帧和在后一帧之后,更新步骤还包括:判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧;若是视频帧序列的最后一帧,停止执行更新步骤;若不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0011] 在一些实施例中,在判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之后,更新步骤还包括:若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中未均存在同一对象,减少从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,再次执行更新步骤。

[0012] 在一些实施例中,在判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之前,更新步骤还包括:判断更新步骤中,所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧;若为相邻帧,判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧;若是视频帧序列的最后一帧,停止执行更新步骤;若不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0013] 第二方面,本申请实施例提供了一种视频帧处理装置,包括:获取单元,被配置成获取视频的视频帧序列;确定单元,被配置成在视频帧序列中确定在先一帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,在视频帧序列中,确定所确定的在先一帧对应的在后一帧;更新单元,被配置成执行如下更新步骤:获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个对象区域的置信度;从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域;对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合,并基于融合结果,更新第二对象区域的置信度;更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧;再次更新单元,被配置成响应于更新前的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0014] 在一些实施例中,更新单元,进一步被配置成按照如下方式执行从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域:若在所确定的在先一帧检测到的第一对象区域,和在后一帧检测到的第二对象区域的重叠度大于预设阈值,且所包含对象的类型一致,则确定第一对象区域中的对象和第二对象区域中的对象为同一对象。

[0015] 在一些实施例中,更新单元,还被配置成:在获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域之前,响应于所确定的在后一帧,不在视频帧序列的范围内,变更所确定的在后一帧为视频帧序列的最后一帧。

[0016] 在一些实施例中,装置还包括:区域确定单元,被配置成从所确定的在后一帧中的、经过置信度更新的各个对象区域中,确定置信度小于置信度阈值的对象区域;排除单元,被配置成将置信度小于置信度阈值的对象区域确定为非对象区域。

[0017] 在一些实施例中,更新单元,还被配置成:在基于融合结果,更新第二对象区域的置信度之后,判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先

一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象；若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象，在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中均存在同一对象，对所获取的视频帧中，所确定的在先一帧和在后一帧之间的各个视频帧进行线性插值处理，得到所确定的在先一帧和在后一帧中各个同一对象在之间的各个视频帧中所在对象区域。

[0018] 在一些实施例中，更新单元还被配置成：在更新所确定的在先一帧和在后一帧之后，判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧；若是视频帧序列的最后一帧，停止执行更新步骤；若不是视频帧序列的最后一帧，再次执行更新步骤。

[0019] 在一些实施例中，更新单元，还被配置成：在判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象，在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之后，若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象，在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中未均存在同一对象，减少从在先一帧至在后一帧所经过的帧数，再次执行更新步骤。

[0020] 在一些实施例中，更新单元，还被配置成：在判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象，在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之前，判断更新步骤中，所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧；若为相邻帧，判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧；若是视频帧序列的最后一帧，停止执行更新步骤；若不是视频帧序列的最后一帧，再次执行更新步骤。

[0021] 第三方面，本申请实施例提供了一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如视频帧处理方法中任一实施例的方法。

[0022] 第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如视频帧处理方法中任一实施例的方法。

[0023] 本申请实施例提供的视频帧处理方案，首先，获取视频的视频帧序列。之后，在视频帧序列中确定在先一帧，并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数，在视频帧序列中，确定所确定的在先一帧对应的在后一帧。然后，上述执行主体可以执行如下更新步骤：获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域，以及各个对象区域的置信度；从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中，分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域，对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合，并基于融合结果，更新第二对象区域的置信度；更新所确定的在先一帧和在后一帧，其中，更新后的在先一帧为更新前的在后一帧。最后，方法还包括：响应于更新前的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧，再次执行更新步骤。本申请实施例可以在不同视频帧中对同一个对象检测的置信度差异很大的情况，避免影响到后续基于置信度进行的操作。比如，这里的操作可以是仅仅对置信度高的对象区域进行的画面质量调整的操作，如果不同视频帧的置信度差异较大，会造成不同视频帧中相同对象的清晰度差异较大。因而，本申请实施例则可以确保播放的视频中，画面的质量相对均一。

附图说明

[0024] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

- [0025] 图1是本申请一些实施例可以应用于其中的示例性系统架构图；
- [0026] 图2是根据本申请的视频帧处理方法的一个实施例的流程图；
- [0027] 图3是根据本申请的视频帧处理方法的一个应用场景的示意图；
- [0028] 图4a是根据本申请的视频帧处理方法的又一个实施例的流程图；
- [0029] 图4b是根据本申请的视频帧处理方法的又一个实施例的流程图；
- [0030] 图5是根据本申请的视频帧处理装置的一个实施例的结构示意图；
- [0031] 图6是适于用来实现本申请一些实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0033] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0034] 图1示出了可以应用本申请的视频帧处理方法或视频帧处理装置的实施例的示例性系统架构100。

[0035] 如图1所示，系统架构100可以包括终端设备101、102、103，网络104和服务器105。网络104用以在终端设备101、102、103和服务器105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型，例如有线、无线通信链路或者光缆等等。

[0036] 用户可以使用终端设备101、102、103通过网络104与服务器105 交互，以接收或发送消息等。终端设备101、102、103上可以安装有各种通讯客户端应用，例如视频帧处理应用、视频类应用、直播应用、即时通信工具、邮箱客户端、社交平台软件等。

[0037] 这里的终端设备101、102、103可以是硬件，也可以是软件。当终端设备101、102、103为硬件时，可以是具有显示屏的各种电子设备，包括但不限于智能手机、平板电脑、电子书阅读器、膝上型便携计算机和台式计算机等等。当终端设备101、102、103为软件时，可以安装在上述所列举的电子设备中。其可以实现成多个软件或软件模块（例如用来提供分布式服务的多个软件或软件模块），也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0038] 服务器105可以是提供各种服务的服务器，例如对终端设备101、102、103提供支持的后台服务器。后台服务器可以对获取的视频帧序列等数据进行分析等处理，并将处理结果（例如更新后的置信度）反馈给终端设备。

[0039] 需要说明的是，本申请实施例所提供的视频帧处理方法可以由服务器105或者终端设备101、102、103执行，相应地，视频帧处理装置可以设置于服务器105或者终端设备101、102、103中。

[0040] 应该理解，图1中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器。

[0041] 继续参考图2，示出了根据本申请的视频帧处理方法的一个实施例的流程200。该视频帧处理方法，包括以下步骤：

- [0042] 步骤201，获取视频的视频帧序列。

- [0043] 在本实施例中，视频帧处理方法的执行主体（例如图1所示的服务器或终端设备）

可以获取视频的视频帧序列。具体地，视频帧序列是按照视频的播放顺序排列的序列，比如，视频帧序列是一部电影的多个视频帧，该序列的第一位是这部电影的第1帧，该序列的第二位是这部电影的第2帧，以此类推。

[0044] 步骤202，在视频帧序列中确定在先一帧，并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数，在视频序列视频帧序列中，确定所确定的在先一帧对应的在后一帧。

[0045] 在本实施例中，上述执行主体可以在获取的视频帧序列中，确定在先一帧，之后再确定在后一帧。在先一帧可以是视频帧序列的第1帧，也可以是在视频帧序列中预设的任意一帧。具体地，上述执行主体可以采用各种方式基于获取的在先一帧至在后一帧所经过的帧数来确定在后一帧。举例来说，在先一帧至在后一帧所经过的帧数是5，如果所确定的在先一帧是第1帧，那么从视频帧序列的第1帧开始的第5位则是第5帧。所以，在后一帧为第5帧。在实践中，更新步骤可能会循环执行多次，不同次所采用的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数可能是不尽相同的。

[0046] 在实践中，上述从在先一帧至在后一帧所经过的帧数，可以表现为滑动窗口。上述执行主体可以基于滑动窗口，从视频帧列中，确定出多个视频帧对，也即在先一帧和在后一帧。在先一帧在滑动窗口的一端（比如前端），而在后一帧则在滑动窗口的另一端（比如尾端）。

[0047] 执行如下更新步骤203，即步骤2031-步骤2034：

[0048] 步骤2031，获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域，以及各个对象区域的置信度。

[0049] 在本实施例中，上述执行主体可以获取在所确定的在先一帧检测到的对象区域以及对象区域的置信度。并且，上述执行主体还可以获取在所确定的在后一帧检测到的对象区域以及对象区域的置信度。具体地，所获取的对象区域可以指对象区域在目标视频帧中的位置，也可以指对象区域在目标视频帧中所在位置的区域图像矩阵。

[0050] 在实践中，上述执行主体可以采用各种方式，获取检测到的对象区域以及对象区域的置信度。比如，上述执行主体可以从本地或其他电子设备直接获取检测结果，此外，上述执行主体还可以对在先一帧和在后一帧进行检测，从而检测得到对象区域以及置信度。

[0051] 在本实施例的一些可选的实现方式中，步骤2031之前，更新步骤还可以包括：响应于所确定的在后一帧，不在视频帧序列的范围内，变更所确定的在后一帧为视频帧序列的最后一帧。

[0052] 在这些可选的实现方式中，上述执行主体可以在所确定的在后一帧不在视频帧序列的范围内的情况下，不取用所确定的在后一帧，而是对所确定的在后一帧进行变更，具体地，可以将视频帧序列的最后一帧作为变更后的在后一帧。举例来说，如果所确定的在后一帧为第1000帧，视频帧序列的最后一帧为第998帧，则上述执行主体可以将第998帧作为所确定的在先一帧对应的在后一帧。在采用滑动窗口的情况下，上述执行主体可以缩小滑动窗口的长度，从而让滑动窗口的尾端（即对应在先一帧的一端以外的另一端）对应视频帧序列的最后一帧。

[0053] 这些实现方式可以在既定的在后一帧超出视频帧序列的范围的情况下，针对该视频帧序列的具体情况，重新确定出合适的在后一帧。

[0054] 步骤2032，从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中，分别确定

出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域。

[0055] 在本实施例中,上述执行主体可以从所确定的在先一帧中确定出第一对象区域,并从所确定的在后一帧中确定出第二对象区域,这里的第一对象区域和第二对象区域中包含同一对象。举例来说,在先一帧中的某位置包含张三的人脸,在后一帧中相近的位置处也包含张三的人脸,那么,在先一帧中张三的人脸所在的区域,以及在后一帧中张三的人脸所在的区域,则分别是第一对象区域和第二对象区域。在实践中,上述执行主体可以将第一对象区域和第二对象区域作为一组配对的对象区域,上述执行主体可以在先一帧和在后一帧中,检测到一组或多组配对的对象区域。

[0056] 在本实施例的一些可选的实现方式中,步骤2032可以包括:若在所确定的在先一帧检测到的第一对象区域,和在后一帧检测到的第二对象区域的重叠度大于预设阈值,且所包含对象的类型一致,则确定第一对象区域中的对象和第二对象区域中的对象为同一对象。

[0057] 在这些可选的实现方式中,如果在先一帧中的一个对象区域与在后一帧中的另一个对象区域的重叠度较大,且所包含的对象的类型一致,则可以确定这两个对象区域中的对象是同一个对象。进而,上述执行主体可以将这两个对象区域分别作为第一对象区域和第二对象区域。

[0058] 具体地,这里的重叠度可以是交并比,也即,两个对象区域的交集与并集之间的比值。对象的类型可以是各种各样的,比如,人脸类型或者头部类型,还可以是身体类型、文字类型、动物类型、物品类型等等。

[0059] 在实践中,对视频帧进行检测的检测结果中,不仅可以包括检测到的对象区域以及置信度,还可以包括对象区域中对象的类型。因而,上述执行主体可以获取检测到的类型。这里获取的类型可以表示为文字、标号和/或字母等等。从而,上述执行主体可以确定出第一对象区域中的对象的类型,与第二对象区域中对象的类型是否一致。

[0060] 这些实现方式可以通过确定重叠度以及比较对象的类型,快速而准确地确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域。

[0061] 步骤2033,对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合,并基于融合结果,更新第二对象区域的置信度。

[0062] 在本实施例中,上述执行主体可以对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合。之后,上述执行主体可以基于融合结果来更新第二对象区域的置信度。

[0063] 在实践中,上述执行主体可以采用各种方式进行融合。举例来说,上述执行主体可以对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行加权。比如,上述执行主体可以设置第二对象区域的置信度 P_2 的权重为 λ ,并设置第一对象区域的置信度 P_1 的权重为 $1-\lambda$,那么融合得到的第二对象区域的置信度 P_2' 可以表示为: $P_2' = \lambda P_2 + (1-\lambda) P_1$ 。此外,上述执行主体还可以将第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度,输入预先设置的置信度融合模型,并由该置信度融合模型得到融合结果。具体地,这里的置信度融合模型可以是表征第一对象区域的置信度、第二对象区域的置信度,与融合得到的置信度的对应关系的对应关系表,还可以是表征该对应关系的公式或者深度神经网络。

[0064] 在本实施例的一些可选的实现方式中,在步骤2033之后,上述方法还可以包括:从所确定的在后一帧中的、经过置信度更新的各个对象区域中,确定置信度小于置信度阈值

的对象区域；将置信度小于置信度阈值的对象区域确定为非对象区域。

[0065] 在这些可选的实现方式中，上述执行主体可以对于所确定的在后一帧中的各个置信度更新后的对象区域中，将置信度小于置信度阈值的对象区域确定为非对象区域，也即将置信度小于置信度阈值的对象区域从获取的对象区域中删除。这样，这些置信度很小的对象区域则不会参与到后续对对象区域的操作中。

[0066] 这些实现方式可以通过置信度的融合结果，在各帧中获取到置信度更加统一的对象区域进行后续处理。并且，仅取置信度高的对象区域，可以避免获取到错误的检测结果，从而避免对这些对象区域进行后续操作造成的计算资源的浪费。

[0067] 在本实施例的一些可选的实现方式中，在步骤2033之后，上述方法还可以包括：判断更新步骤中，所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧；若为相邻帧，判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧；若是视频帧序列的最后一帧，停止执行更新步骤；若不是视频帧序列的最后一帧，再次执行更新步骤。

[0068] 在这些可选的实现方式中，上述执行主体可以判断在更新步骤中，所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧。若判断为相邻帧，则上述执行主体可以判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧。若判断为最后一帧，则上述执行主体可以结束流程，否则，则上述执行主体可以再次执行更新步骤。在先一帧与在后一帧为相邻帧的情况下，上述从在先一帧至在后一帧所经过的帧数为2。具体地，上述执行主体在执行上述更新步骤的过程中，所采用的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数可以少于上一次更新步骤。

[0069] 这些实现方式可以在因先后两帧对象不同而将先后两帧调整为相邻帧的情况下，判断是否对所有的视频帧进行了处理，从而确保对视频帧序列进行完整的处理。

[0070] 步骤2034，更新所确定的在先一帧和在后一帧，其中，更新后的在先一帧为更新前的在后一帧。

[0071] 在本实施例中，上述执行主体可以利用当前的所确定的在后一帧，更新所确定的在先一帧。具体地，上述执行主体可以直接将未经过本次更新的在后一帧作为更新后的在先一帧。

[0072] 在实践中，上述执行主体可以基于已更新的在先一帧，和当前的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数，来确定更新后的在后一帧。具体地，当前的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数，可以是在初始时所获取的，也可以是经过更新的。

[0073] 举例来说，视频帧序列当前的在先一帧为第1帧，在后一帧为第4帧，上述执行主体可以将在先一帧更新为第4帧。如果从在先一帧至在后一帧所经过的帧数是3帧，那么所确定的在后一帧，在更新后为第6帧。

[0074] 步骤204，响应于所确定的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧，再次执行更新步骤。

[0075] 在本实施例中，上述执行主体可以在所确定的在后一帧不是上述视频帧序列的最后一帧的情况下，再次执行上述更新步骤，即步骤 2031-步骤2034。

[0076] 在实践中，在多种场景下，上述执行主体都可以确定当前在在后一帧不是上述视频帧序列的最后一帧的情况下。举例来说，若上述执行主体在本次执行更新步骤的过程中，已经确定过在后一帧不是上述视频帧序列的最后一帧，那么上述执行主体可以直接确定当前在在后一帧不是上述视频帧序列的最后一帧的情况下。此外，上述执行主体也可以实时

确定出,当前的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧,从而确定当前是否在在后一帧不是上述视频帧序列的最后一帧的情况下。

[0077] 本实施例可以在不同视频帧中对同一个对象检测的置信度差异很大的情况,避免影响到后续基于置信度进行的操作。比如,这里的操作可以是仅仅对置信度高的对象区域进行的画面质量调整的操作,如果不同视频帧的置信度差异较大,会造成不同视频帧中相同对象的清晰度差异较大。因而,本实施例则可以确保播放的视频中,画面的质量相对均一。

[0078] 继续参见图3,图3是根据本实施例的视频帧处理方法的应用场景的一个示意图。在图3的应用场景中,执行主体301可以获取视频的视频帧序列302。在视频帧序列302中确定在先一帧303,比如第1帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,比如5帧,在视频帧序列中,确定所确定的在先一帧303对应的在后一帧304,即第5帧。执行如下更新步骤:获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个对象区域的置信度305。从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域,对第一对象区域的置信度比如0.8和第二对象区域的置信度比如0.4进行融合306,并基于融合结果比如0.6,更新第二对象区域的置信度307。执行主体301更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧。方法还包括:执行主体301响应于更新前的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0079] 进一步参考图4a,其示出了视频帧处理方法的又一个实施例的流程400。该视频帧处理方法的流程400,包括以下步骤:

[0080] 步骤401,获取视频的视频帧序列。

[0081] 在本实施例中,视频帧处理方法的执行主体(例如图1所示的服务器或终端设备)可以获取视频的视频帧序列。具体地,视频帧序列是按照视频的播放顺序排列的序列,比如,视频序列是一部电影的多个视频帧,该序列的第一位是这部电影的第1帧,该序列的第二位是这部电影的第二帧,以此类推。

[0082] 步骤402,在视频帧序列中确定在先一帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,在视频序列视频帧序列中,确定所确定的在先一帧对应的在后一帧。

[0083] 在本实施例中,上述执行主体可以在获取的视频帧序列中,确定在先一帧,之后再确定在后一帧。具体地,上述执行主体可以采用各种方式基于获取的在先一帧至在后一帧所经过的帧数来确定在后一帧。

[0084] 执行如下更新步骤(步骤4031-步骤4036):

[0085] 步骤4031,获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个对象区域的置信度。

[0086] 在本实施例中,上述执行主体可以获取在所确定的在先一帧检测到的对象区域以及对象区域的置信度。并且,上述执行主体还可以获取在所确定的在后一帧检测到的对象区域以及对象区域的置信度。具体地,所获取的对象区域可以指对象区域在目标视频帧中的位置,也可以指对象区域在目标视频帧中所在位置的区域图像矩阵。

[0087] 步骤4032,从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域。

[0088] 在本实施例中,上述执行主体可以从所确定的在先一帧中确定出第一对象区域,并从所确定的在后一帧中确定出第二对象区域,其中,第一对象区域和第二对象区域中包含同一对象。

[0089] 步骤4033,对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合,并基于融合结果,更新第二对象区域的置信度。

[0090] 在本实施例中,上述执行主体可以对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合。之后,上述执行主体可以基于融合结果来更新第二对象区域的置信度。

[0091] 步骤4034,判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象。

[0092] 在本实施例中,上述执行主体可以判断在后一帧中的对象在在先一帧中是否均存在同一对象。具体地,上述执行主体可以基于对象所在对象区域的重叠度,以及对象的类型进行判断。

[0093] 在本实施例的一些可选的实现方式中,在步骤4034之后,上述更新步骤还可以包括:若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中未均存在同一对象,减少从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,再次执行更新步骤。

[0094] 在这些可选的实现方式中,上述执行主体若判断当前的在后一帧中的各个对象,在在先一帧中并非均存在同一对象,则可以对所获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数进行减少处理,得到减少后的帧数,并再次执行更新步骤。在这里,再次执行更新步骤时,所采用的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数则是减少后的帧数。举例来说,当前从在先一帧至在后一帧所经过的帧数为5帧,在减少后可以为4帧或3帧。在实践中,上述执行主体可以通过缩小滑动窗口的长度,即减小滑动窗口所包含的帧数来实现上述减少处理。

[0095] 这些实现方式可以在先后两帧中的对象不匹配的情况下,减少先后两帧相隔的帧数,这样,可以增加先后两帧之间的相似度,从而增加在后一帧中的对象与在先一帧中对象的配对几率。并且,这些实现方式还可以避免因先后两帧相隔太远以及相似度较低,造成差值处理得到的其他视频帧中对象区域不准确的问题。

[0096] 在本实施例的一些可选的实现方式中,在步骤4034之前,上述更新步骤还可以包括:判断更新步骤中,所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧;若为相邻帧,判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧;若是视频帧序列的最后一帧,停止执行更新步骤;若不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0097] 在这些可选的实现方式中,上述执行主体可以判断在更新步骤中,所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧。若判断为相邻帧,则上述执行主体可以判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧。若判断为最后一帧,则上述执行主体可以结束流程,否则,则上述执行主体可以再次执行更新步骤。在先一帧与在后一帧为相邻帧的情况下,上述从在先一帧至在后一帧所经过的帧数为2。具体地,上述执行主体在执行上述更新步骤的过程中,所采用的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数可以少于上一次更新步骤。

[0098] 这些实现方式可以在因先后两帧对象不同而将先后两帧调整为相邻帧的情况下,判断是否对所有的视频帧进行了处理,从而确保对视频帧序列进行完整的处理。

[0099] 在这些实现方式的一些可选的应用场景中,在上述判断更新步骤中,所确定的在

先一帧和在后一帧是否为相邻帧之后,上述更新步骤还可以包括:若不为相邻帧,继续执行更新步骤。

[0100] 在这些可选的应用场景中,上述执行主体可以在判断出所确定的在先一帧和在后一帧不是相邻帧的情况下,继续执行更新步骤。比如,上述执行主体可以执行步骤4034。

[0101] 步骤4035,若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中均存在同一对象,对所获取的视频帧中,所确定的在先一帧和在后一帧之间的各个视频帧进行线性插值处理,得到所确定的在先一帧和在后一帧中各个同一对象在之间的各个视频帧中所在对象区域。

[0102] 在本实施例中,若判断的结果是,均存在同一对象,则上述执行主体可以对该在先一帧和在后一帧之间的各个视频帧进行线性插值处理,从而可以得到在先一帧和在后一帧中的相同对象在上述之间的各个视频帧中的对象区域。比如,在先一帧是第5帧,其中包含一个人脸,在后一帧是第10帧,其中也包含该人脸,那么,它们之间的视频帧是第6帧、第7帧、第8帧和第9帧。上述执行主体可以确定出该人脸分别在第6帧、第7帧、第8帧和第9帧中所在对象区域。

[0103] 步骤4036,更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧。

[0104] 在本实施例中,上述执行主体可以利用当前的所确定的在后一帧,更新所确定的在先一帧。具体地,上述执行主体可以直接将未经过本次更新的在后一帧作为更新后的在先一帧。

[0105] 在本实施例的一些可选的实现方式中,在步骤4036之后,更新步骤还可以包括:判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧;若是视频帧序列的最后一帧,停止执行更新步骤;若不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0106] 在这些可选的实现方式中,在进行差值处理之后,上述执行主体可以判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧。这里的判断结果可以作为上述执行主体是否再次执行更新步骤的依据。若判断结果为是,则上述执行主体可以结束流程,若否,则上述执行主体可以再次执行更新步骤。

[0107] 这些实现方式可以在进行插值处理后,判断是否对视频帧处理完毕,从而准确地进行下一步操作。

[0108] 如图4b所示,图4b示出了一种视频帧处理流程。具体地,上述执行主体可以获取视频帧序列。之后,上述执行主体可以确定在先一帧,比如第1帧,获取滑动窗口的长度,比如10帧,从而确定出在后一帧,即第10帧。若滑动窗口的长度超出视频帧序列的范围,上述执行主体可以缩小滑动窗口的长度,以使滑动窗口的尾端位于视频帧序列的最后一帧,从而实现对在后一帧的变更。然后,上述执行主体可以获取在先一帧的检测结果和在后一帧的检测结果,并对在先一帧中第一对象区域的置信度和在后一帧中第二对象区域的置信度,进行置信度融合,得到融合结果。从而将第二对象区域的置信度更新为该融合结果。而后,上述执行主体可以确定滑动窗口的长度是否为2,在为2的情况下更新在先一帧和在后一帧,并清理缓存中更新前的在先一帧、在后一帧。在不为2的情况下,上述执行主体可以判断在后一帧的对象在在先一帧中是否均存在同一对象,若否,则上述执行主体可以减小滑动窗口的长度。若是,则上述执行主体可以对在先一帧和在后一帧之间的视频帧进行线型插

值处理。而后,上述执行主体可以更新在先一帧和在后一帧。若上述执行主体判断已对视频帧序列中所有视频帧进行处理,也即,在后一帧为视频帧序列的最后一帧,则上述执行主体可以结束流程。

[0109] 步骤404,响应于所确定的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0110] 在本实施例中,上述执行主体可以在所确定的在后一帧不是上述视频帧序列的最后一帧的情况下,再次执行上述更新步骤,即步骤 4031-步骤4036。

[0111] 本实施例可以利用线性插值处理,快速地确定出中间各帧的对象区域。并且,本实施例仅在在后一帧中的对象于在先一帧中均有同一对象的情况下才进行插值处理,从而可以确保在先一帧和在后一帧的相似度较高,进一步提高了插值处理结果的准确度。

[0112] 进一步参考图5,作为对上述各图所示方法的实现,本申请提供了一种视频帧处理装置的一个实施例,该装置实施例与图2所示的方法实施例相对应,除下面所记载的特征外,该装置实施例还可以包括与图2所示的方法实施例相同或相应的特征或效果。该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0113] 如图5所示,本实施例的视频帧处理装置500包括:获取单元501、确定单元502、更新单元503和再次更新单元504。获取单元501,被配置成获取视频的视频帧序列;确定单元502,被配置成在视频帧序列中确定在先一帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,在视频帧序列中,确定所确定的在先一帧对应的在后一帧;更新单元503,被配置成执行如下更新步骤:获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个对象区域的置信度;从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域;对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合,并基于融合结果,更新第二对象区域的置信度;更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧;再次更新单元504,被配置成响应于更新前的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0114] 在一些实施例中,视频帧处理装置500的获取单元501可以获取视频的视频帧序列。具体地,视频帧序列是按照视频的播放顺序排列的序列,比如,视频帧序列是一部电影的多个视频帧,该序列的第一位是这部电影的第1帧,该序列的第二位是这部电影的第2帧,以此类推。

[0115] 在一些实施例中,确定单元502可以在获取的视频帧序列中,确定在先一帧,之后再确定在后一帧。在先一帧可以是视频帧序列的第一帧,也可以是在视频帧序列中预设的任意一帧。具体地,上述执行主体可以采用各种方式基于获取的在先一帧至在后一帧所经过的帧数来确定在后一帧。

[0116] 在一些实施例中,更新单元503获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个对象区域的置信度;从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域;对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合,并基于融合结果,更新第二对象区域的置信度;更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧。

[0117] 在一些实施例中,再次更新单元504上述执行主体可以在所确定的在后一帧不是上述视频帧序列的最后一帧的情况下,再次执行上述更新步骤。

[0118] 在本实施例的一些可选的实现方式中,更新单元,进一步被配置成按照如下方式执行从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域:若在所确定的在先一帧检测到的第一对象区域,和在后一帧检测到的第二对象区域的重叠度大于预设阈值,且所包含对象的类型一致,则确定第一对象区域中的对象和第二对象区域中的对象为同一对象。

[0119] 在一些实施例中,更新单元,还被配置成:在获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域之前,响应于所确定的在后一帧,不在视频帧序列的范围内,变更所确定的在后一帧为视频帧序列的最后一帧。

[0120] 在一些实施例中,装置还包括:区域确定单元,被配置成从所确定的在后一帧中的、经过置信度更新的各个对象区域中,确定置信度小于置信度阈值的对象区域;排除单元,被配置成将置信度小于置信度阈值的对象区域确定为非对象区域。

[0121] 在一些实施例中,更新单元,还被配置成:在基于融合结果,更新第二对象区域的置信度之后,判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象;若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中均存在同一对象,对所获取的视频帧中,所确定的在先一帧和在后一帧之间的各个视频帧进行线性插值处理,得到所确定的在先一帧和在后一帧中各个同一对象在之间的各个视频帧中所在对象区域。

[0122] 在一些实施例中,更新单元还被配置成:在更新所确定的在先一帧和在后一帧之后,判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧;若是视频帧序列的最后一帧,停止执行更新步骤;若不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0123] 在一些实施例中,更新单元,还被配置成:在判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之后,若在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中未均存在同一对象,减少从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,再次执行更新步骤。

[0124] 在一些实施例中,更新单元,还被配置成:在判断在所确定的在后一帧检测到的各个对象区域中的对象,在所确定的在先一帧检测到的各个对象区域中是否均存在同一对象之前,判断更新步骤中,所确定的在先一帧和在后一帧是否为相邻帧;若为相邻帧,判断所确定的在后一帧是否是视频帧序列的最后一帧;若是视频帧序列的最后一帧,停止执行更新步骤;若不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0125] 如图6所示,电子设备600可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储装置608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还存储有电子设备600操作所需的各种程序和数据。处理装置601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线 604。

[0126] 通常,以下装置可以连接至I/O接口605:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 606;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置607;包括例如磁带、硬盘等的存储装置608;以及通信装置609。通信装置609可以允许电子设备600与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图6示出了具

有各种装置的电子设备600,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。图6中示出的每个方框可以代表一个装置,也可以根据需要代表多个装置。

[0127] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置609从网络上被下载和安装,或者从存储装置608被安装,或者从ROM 602被安装。在该计算机程序被处理装置601执行时,执行本公开的实施例的方法中限定的上述功能。需要说明的是,本公开的实施例的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开的实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开的实施例中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0128] 附图中的流程图和框图,图示了按照本申请各种实施例的系统、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、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码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。也应当注意,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,两个接连地表示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。也要注意的是,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操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。

[0129] 描述于本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器包括获取单元、确定单元、更新单元和再次更新单元。其中,这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定,例如,获取单元还可以被描述为“获取视频的视频帧序列的单元”。

[0130] 作为另一方面,本申请还提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的装置中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该装置中。上述计算

机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该装置执行时,使得该装置:获取视频的视频帧序列;在视频帧序列中确定在先一帧,并基于获取的从在先一帧至在后一帧所经过的帧数,在视频帧序列中,确定所确定的在先一帧对应的在后一帧;执行如下更新步骤:获取在所确定的在先一帧和在后一帧分别检测到的对象区域,以及各个对象区域的置信度;从所确定的在先一帧的对象区域和在后一帧的对象区域中,分别确定出包含同一对象的第一对象区域和第二对象区域;对第一对象区域的置信度和第二对象区域的置信度进行融合,并基于融合结果,更新第二对象区域的置信度;更新所确定的在先一帧和在后一帧,其中,更新后的在先一帧为更新前的在后一帧;方法还包括:响应于更新前的在后一帧不是视频帧序列的最后一帧,再次执行更新步骤。

[0131] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

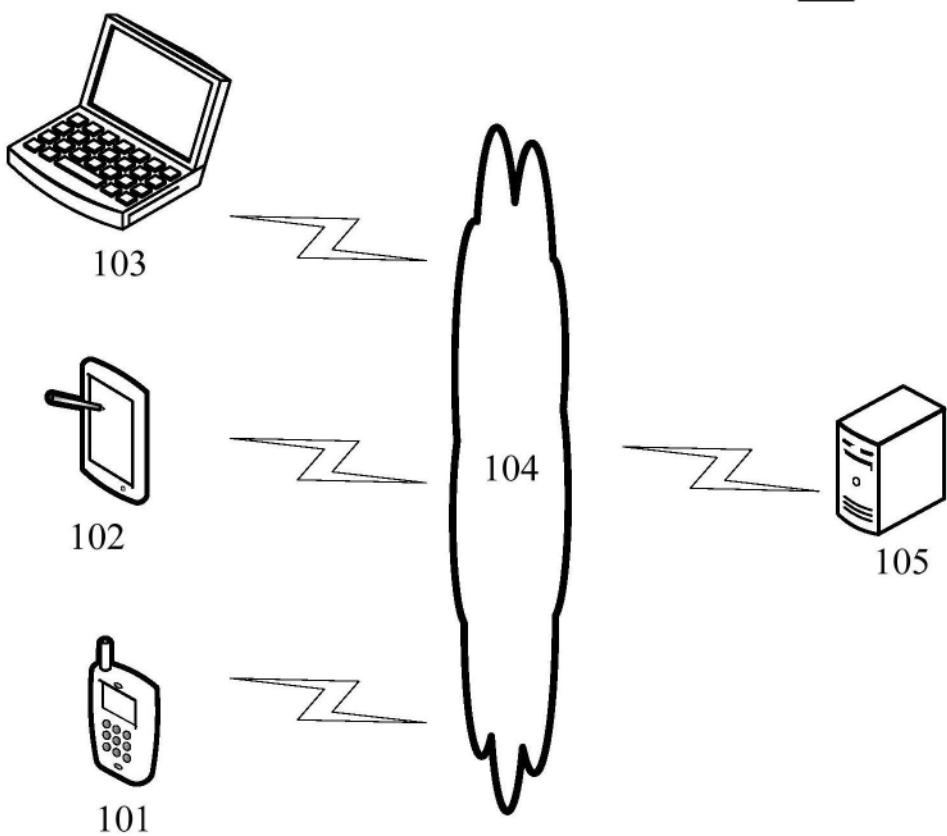
100

图1

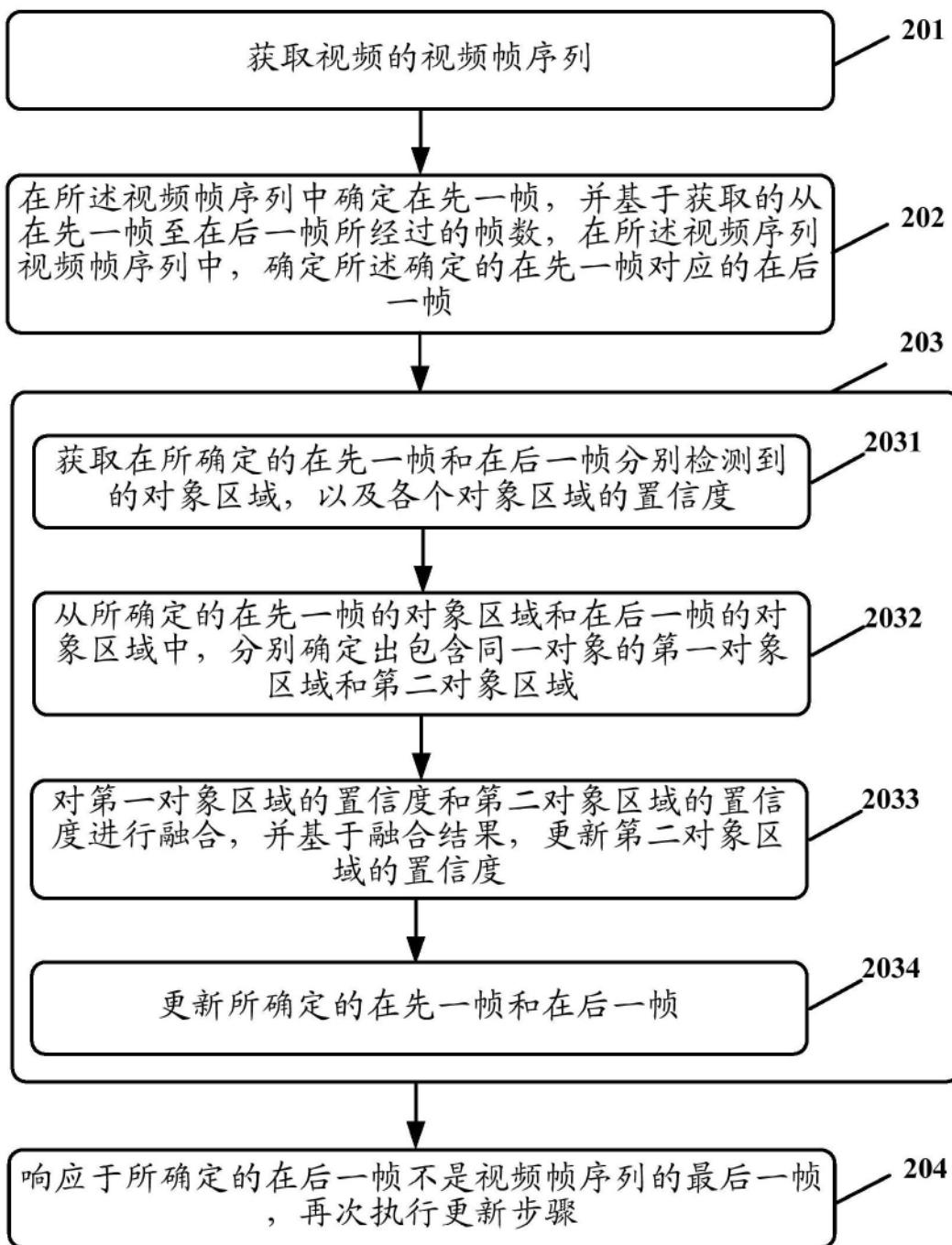
200

图2

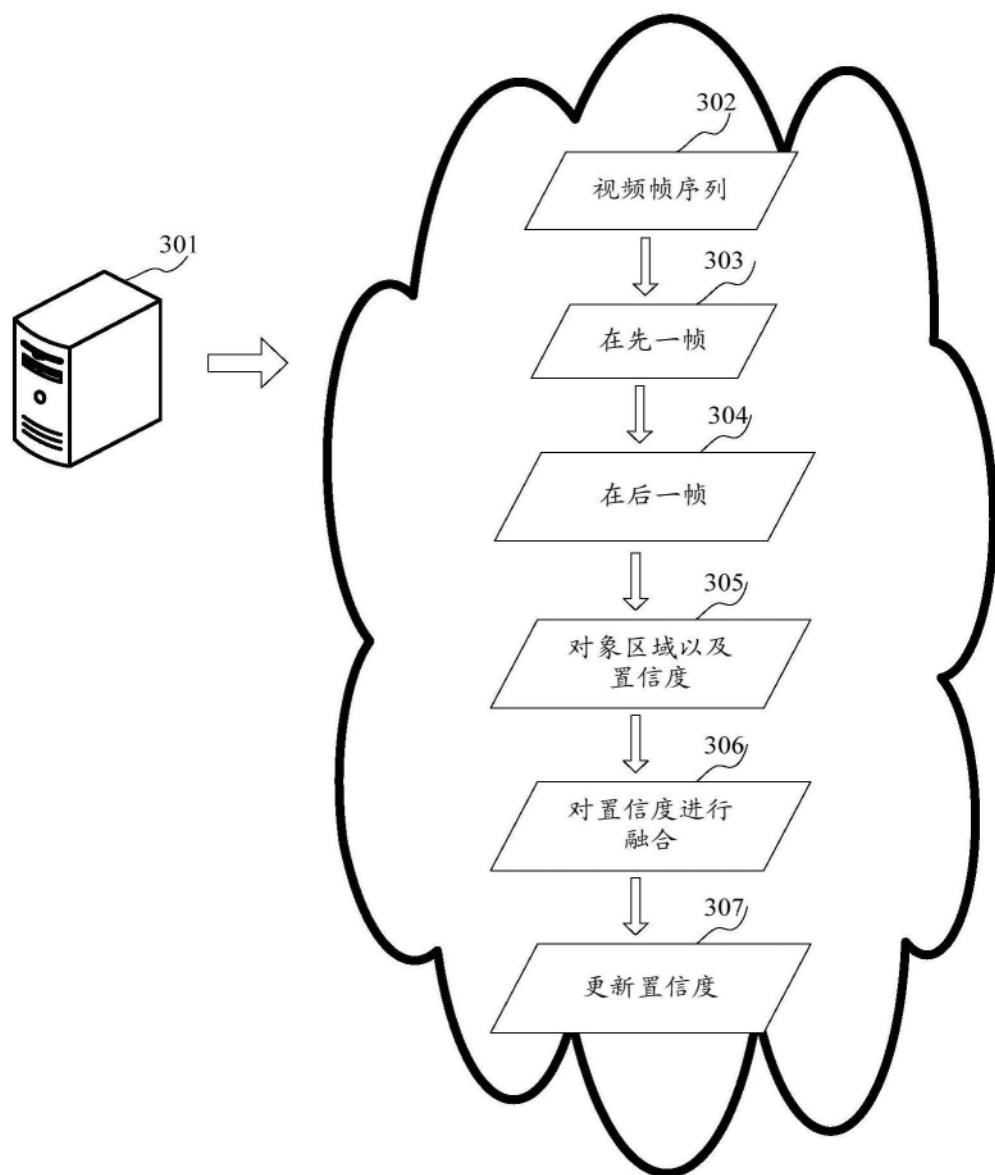


图3

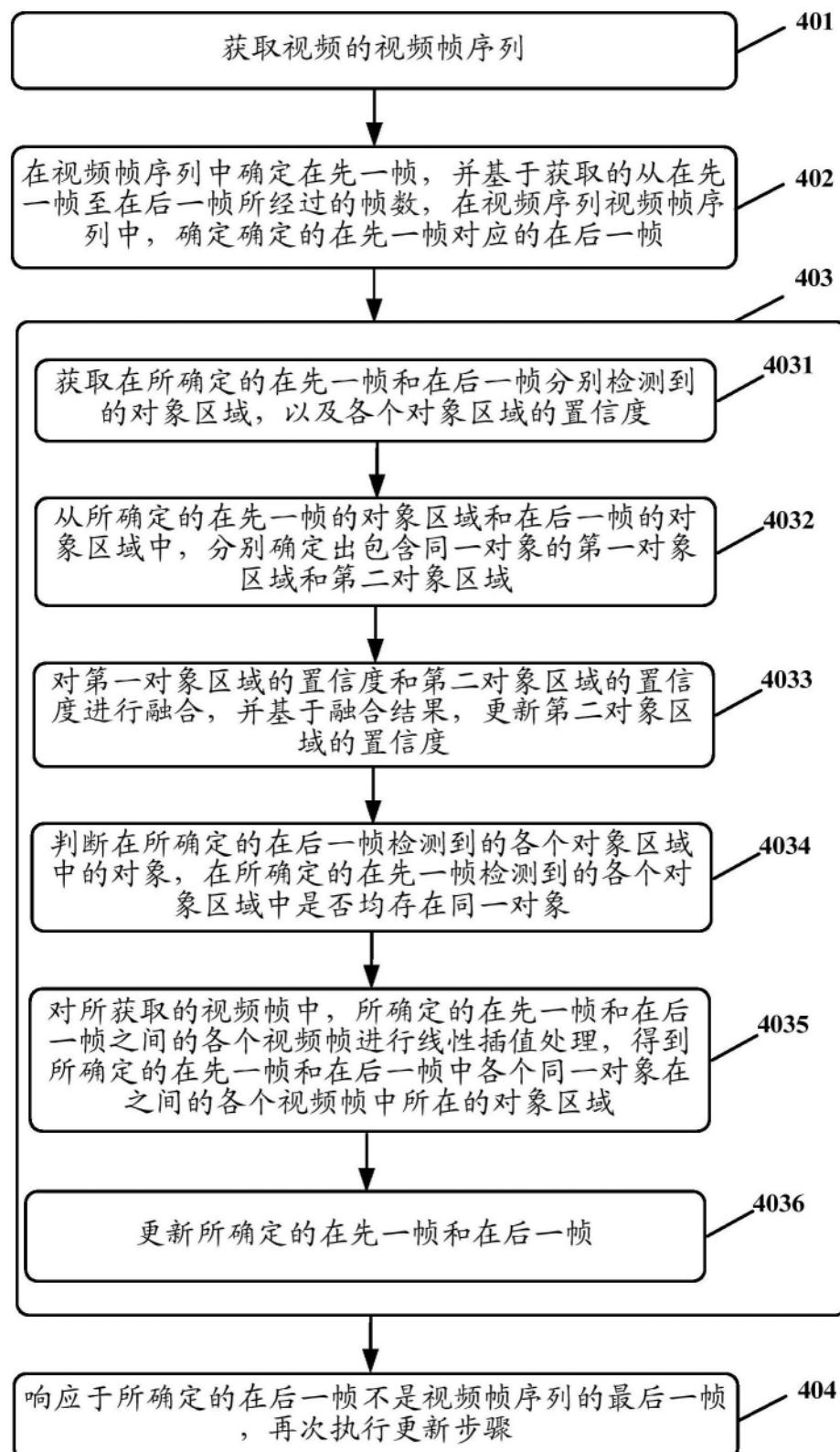
400

图4a

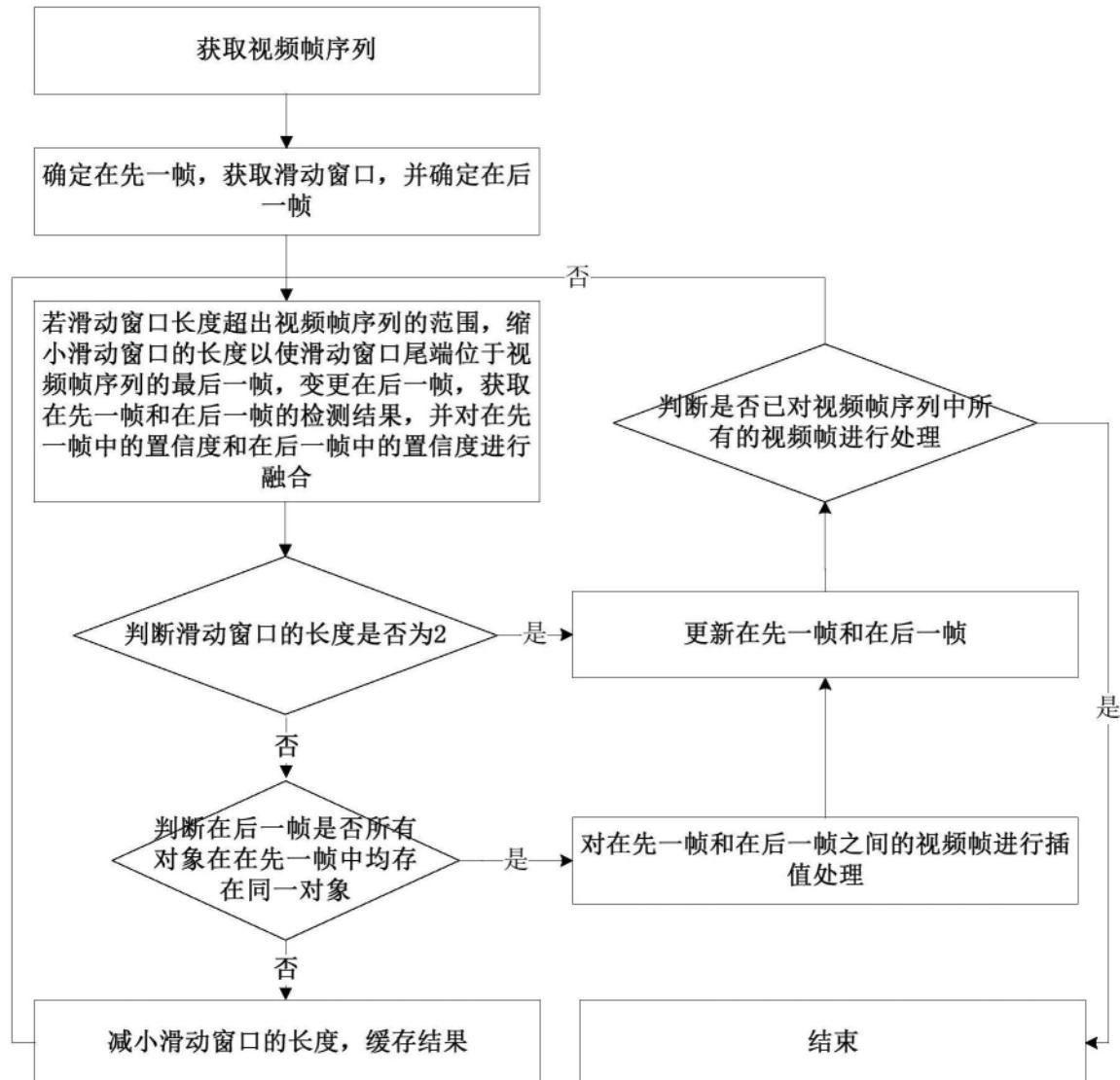


图4b

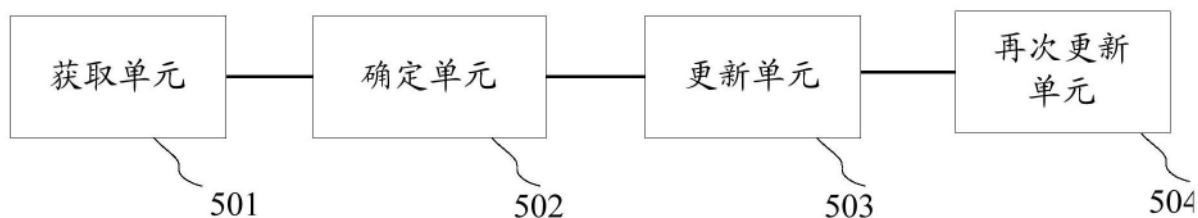
500

图5

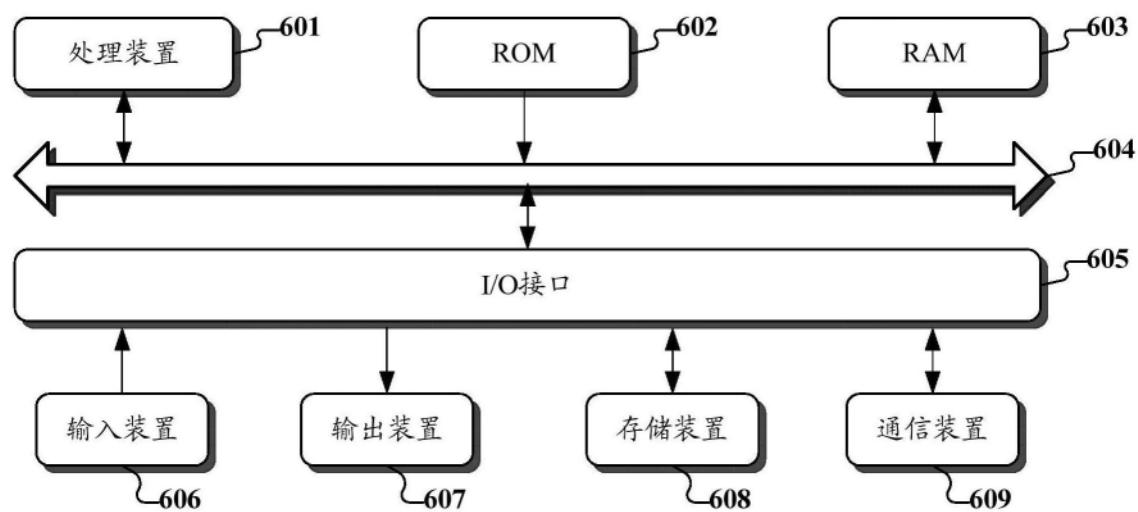
600

图6