



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114091587 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 25

(21) 申请号 202111329955.8

(22) 申请日 2021.11.10

(71) 申请人 阿波罗智能技术(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号1
幢1层105

(72) 发明人 吴启扬 张瀚天 周尧 彭亮
万国伟

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 鄢功军

(51) Int. Cl.

G06K 9/62 (2022.01)

G06V 20/58 (2022.01)

G06V 10/764 (2022.01)

G06V 10/80 (2022.01)

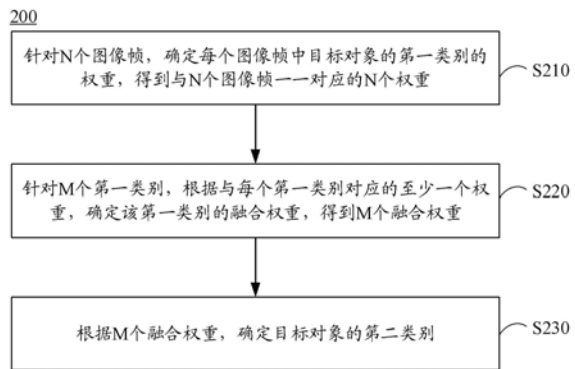
权利要求书4页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

用于高精地图的确定对象类别的方法、装置、设备和介质

(57) 摘要

本公开提供了一种确定对象类别的方法,涉及自动驾驶技术领域,尤其涉及计算机视觉技术和高精地图技术。具体实现方案为:针对N个图像帧,确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重,得到与N个图像帧一一对应的N个权重,第一类别为M个,每个第一类别对应于N个权重中的至少一个,N和M均为大于或等于1的整数;针对M个第一类别,根据与每个第一类别对应的至少一个权重,确定该第一类别的融合权重,得到M个融合权重;以及根据M个融合权重,确定目标对象的第二类别。本公开还提供了一种确定对象类别的装置、电子设备和存储介质。



1. 一种确定对象类别的方法,包括:

针对N个图像帧,确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重,得到与所述N个图像帧一一对应的N个权重,所述第一类别为M个,每个第一类别对应于所述N个权重中的至少一个,N和M均为大于或等于1的整数;

针对M个第一类别,根据与每个第一类别对应的至少一个权重,确定该第一类别的融合权重,得到M个融合权重;以及

根据所述M个融合权重,确定所述目标对象的第二类别。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定每个图像帧中所述目标对象的第一类别的权重包括:

针对每个图像帧,获取所述目标对象与检测设备之间的实际距离,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重;

根据该第一权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定每个图像帧中所述目标对象的第一类别的权重包括:

针对每个图像帧,获取所述目标对象所处的第一实际位置和检测设备所处的第二实际位置,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重;

根据该第二权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定每个图像帧中所述目标对象的第一类别的权重包括:

针对每个图像帧,执行以下操作:

获取所述目标对象与检测设备之间的实际距离,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重;

获取所述目标对象所处的第一实际位置和所述检测设备所处的第二实际位置,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重;

根据该第一权重、该第二权重和所述检测设备的移动速度,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第三权重;以及

根据该第三权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

5. 根据权利要求2或4任一项所述的方法,其中,所述确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重包括:

通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重:

$$w_{i1} = \begin{cases} 1.0, d < d_l \\ f(d), d_l \leq d < d_h \\ 0.6, d_h < d \end{cases}$$

其中,d为根据所述目标对象与所述检测设备之间的实际距离, w_{i1} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重。

6. 根据权利要求3或4任一项所述的方法,其中,所述确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重包括:

通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重:

$$w_{i2} = \frac{1}{2^k}$$

其中, k 为大于或等于 0 的正整数, k 为所述检测设备前往所述第一实际位置所需的前进方向变更次数, w_{i2} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重。

7. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第三权重包括:

通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第三权重:

$$w_{i3} = \frac{w_{i1} * w_{i2}}{v_i}$$

其中, w_{i1} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重, w_{i2} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重, v_i 为所述检测设备与该图像帧对应的移动速度。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述确定该第一类别的融合权重包括:

通过以下公式确定该第一类别的融合权重:

$$W_I = \sum_{i=1}^J w_{i3}$$

其中, W_I 为该第一类别的融合权重, 该第一类别对应于所述 N 个权重的 J 个权重, J 为大于或等于 1 的正整数。

9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述确定所述目标对象的第二类别包括:

将与最大的融合权重对应的第一类别确定为所述目标对象的第二类别。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 还包括:

根据与所述目标对象相邻的至少一个相邻对象的类别, 确定所述至少一个相邻对象中, 不同于所述目标对象的第二类别的数量;

响应于所述数量大于或等于预设数量阈值, 更改所述目标对象的第二类别。

11. 一种确定对象类别的装置, 包括:

第一确定模块, 用于针对 N 个图像帧, 确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重, 得到与所述 N 个图像帧一一对应的 N 个权重, 所述第一类别为 M 个, 每个第一类别对应于所述 N 个权重中的至少一个, N 和 M 均为大于或等于 1 的整数;

第二确定模块, 用于针对 M 个第一类别, 根据与每个第一类别对应的至少一个权重, 确定该第一类别的融合权重, 得到 M 个融合权重; 以及

第三确定模块, 用于根据所述 M 个融合权重, 确定所述目标对象的第二类别。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述第一确定模块包括:

第一获取子模块, 用于针对每个图像帧, 获取所述目标对象与检测设备之间的实际距离, 以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重;

第一确定子模块, 用于根据该第一权重, 确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

13. 根据权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述第一确定模块包括:

第二获取子模块, 用于针对每个图像帧, 获取所述目标对象所处的第一实际位置和检测设备所处的第二实际位置, 以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重;

第二确定子模块,用于根据该第二权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

14.根据权利要求11所述的装置,其中,所述第一确定模块包括:

执行子模块,用于针对每个图像帧,通过以下单元执行相关操作:

第一获取单元,用于获取所述目标对象与检测设备之间的实际距离,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重;

第二获取单元,用于获取所述目标对象所处的第一实际位置和所述检测设备所处的第二实际位置,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重;

第一确定单元,用于根据该第一权重、该第二权重和所述检测设备的移动速度,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第三权重;以及

第二确定单元,用于根据该第三权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

15.根据权利要求12或14任一项所述的装置,其中,所述第一确定模块还用于:

通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重:

$$w_{i1} = \begin{cases} 1.0, d < d_l \\ f(d), d_l \leq d < d_h \\ 0.6, d_h < d \end{cases}$$

其中, d 为根据所述目标对象与所述检测设备之间的实际距离, w_{i1} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重。

16.根据权利要求13或14任一项所述的装置,其中,所述第一确定模块还用于:

通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重:

$$w_{i2} = \frac{1}{2^k}$$

其中, k 为大于或等于0的正整数, k 为所述检测设备前往所述第一实际位置所需的前进方向变更次数, w_{i2} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重。

17.根据权利要求14所述的装置,其中,所述第一确定模块还用于:

通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第三权重:

$$w_{i3} = \frac{w_{i1} * w_{i2}}{v_i}$$

其中, w_{i1} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重, w_{i2} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重, v_i 为所述检测设备与该图像帧对应的移动速度。

18.根据权利要求17所述的装置,其中,所述第二确定模块还用于:

通过以下公式确定该第一类别的融合权重:

$$W_I = \sum_{i=1}^J w_{i3}$$

其中, W_I 为该第一类别的融合权重,该第一类别对应于所述N个权重的J个权重,J为大于或等于1的正整数。

19. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述第三确定模块还用于:

将与最大的融合权重对应的第一类别确定为所述目标对象的第二类别。

20. 根据权利要求11所述的装置,还包括:

第四确定模块,用于根据与所述目标对象相邻的至少一个相邻对象的类别,确定所述至少一个相邻对象中,不同于所述目标对象的第二类别的数量;

更改模块,用于响应于所述数量大于或等于预设数量阈值,更改所述目标对象的第二类别。

21. 一种电子设备,包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1至10中任一项所述的方法。

22. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1至10中任一项所述的方法。

23. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序在被处理器执行时实现根据权利要求1至10中任一项所述的方法。

用于高精地图的确定对象类别的方法、装置、设备和介质

技术领域

[0001] 本公开涉及自动驾驶技术领域,尤其涉及计算机视觉技术和高精地图技术。更具体地,本公开提供了一种确定对象类别的方法、装置、电子设备和存储介质。

背景技术

[0002] 高精地图也称高精度地图,是自动驾驶汽车使用。高精地图,拥有精确的车辆位置信息和丰富的道路元素数据信息,可以帮助汽车预知路面复杂信息,如坡度、曲率、航向等,更好地规避潜在的风险,例如自动驾驶车辆通过与高精地图中车道线信息匹配,可以获得当前车辆的位置等。可以采用人工标注的方式或者针对单帧图像进行识别的方式,以识别某一对象的类别。例如,可以采用人工标注的方式或针对道路采集视频的单帧图像进行识别的方式,以识别道路的车道线上某一点的线型或颜色。

发明内容

[0003] 本公开提供了一种确定对象类别的方法、装置、设备以及存储介质。

[0004] 根据第一方面,提供了一种确定对象类别的方法,该方法包括:针对N个图像帧,确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重,得到与上述N个图像帧一一对应的N个权重,上述第一类别为M个,每个第一类别对应于上述N个权重中的至少一个,N和M均为大于或等于1的整数;针对M个第一类别,根据与每个第一类别对应的至少一个权重,确定该第一类别的融合权重,得到至M个融合权重;以及根据上述M个融合权重,确定上述目标对象的第二类别。

[0005] 根据第二方面,提供了一种确定对象类别的装置,该装置包括:第一确定模块,用于针对N个图像帧,确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重,得到与上述N个图像帧一一对应的N个权重,上述第一类别为M个,每个第一类别对应于上述N个权重中的至少一个,N和M均为大于或等于1的整数;第二确定模块,用于针对M个第一类别,根据与每个第一类别对应的至少一个权重,确定该第一类别的融合权重,得到M个融合权重;以及第三确定模块,用于根据上述M个融合权重,确定上述目标对象的第二类别。

[0006] 根据第三方面,提供了一种电子设备,包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行根据本公开提供的方法。

[0007] 根据第四方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,该计算机指令用于使计算机执行根据本公开提供的方法。

[0008] 根据第五方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,上述计算机程序在被处理器执行时实现根据本公开提供的方法。

[0009] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

- [0010] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:
- [0011] 图1A是根据本公开一个实施例的可以应用确定对象类别的方法和装置的示例性系统架构示意图;
- [0012] 图1B是根据本公开一个实施例的确定对象类别的方法和装置的应用场景示意图;
- [0013] 图2是根据本公开一个实施例的确定对象类别的方法的流程图;
- [0014] 图3是根据本公开另一个实施例的确定对象类别的方法的流程图;
- [0015] 图4是根据本公开一个实施例的多个对象的示意图;
- [0016] 图5是根据本公开一个实施例的确定对象类别的方法的输出示意图;
- [0017] 图6是根据本公开一个实施例的确定对象类别的确定对象类别的装置的框图;以及
- [0018] 图7是根据本公开一个实施例的确定对象类别的方法的电子设备的框图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本公开的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0020] 相关技术中,采用人工标注的方式,可以识别对象的类别。但是,人工标注需要消耗大量的人力,而且需要较高的时间成本,只能应用于小规模的对象识别场景。

[0021] 而利用对单帧图像进行识别的方式,可以降低人工成本和时间成本,但是由于识别算法、对象被遮挡、拍摄角度、拍摄距离等问题,因此可能会识别出错误的对象类别。

[0022] 单帧图像可以是监控视频或车辆拍摄的视频中的一个图像帧。视频的多个图像帧中都可以包含同一个对象,根据这些图像帧中的每个图像帧,可以识别出该对象的类别。但针对同一对象,根据不同的图像帧,可能得到不同的类别。

[0023] 图1A是根据本公开一个实施例的可以应用确定对象类别的方法和装置的示例性系统架构示意图。需要注意的是,图1A所示仅为可以应用本公开实施例的系统架构的示例,以帮助本领域技术人员理解本公开的技术内容,但并不意味着本公开实施例不可以用于其他设备、系统、环境或场景。

[0024] 如图1A所示,根据该实施例的系统架构100可以包括多个终端设备101、网络102和服务器103。网络102用以在终端设备101和服务器103之间提供通信链路的介质。网络102可以包括各种连接类型,例如有线和/或无线通信链路等等。

[0025] 用户可以使用终端设备101通过网络102与服务器103进行交互,以接收或发送消息等。终端设备101可以是各种电子设备,包括但不限于智能手机、平板电脑、膝上型便携计算机等等。

[0026] 本公开实施例所提供的确定对象类别的方法一般可以由服务器103执行。相应地,本公开实施例所提供的确定对象类别的装置一般可以设置于服务器103中。本公开实施例所提供的确定对象类别的方法也可以由不同于服务器103且能够与终端设备101和/或服务器103通信的服务器或服务器集群执行。相应地,本公开实施例所提供的确定对象类别的装

置也可以设置于不同于服务器103且能够与终端设备101和/或服务器103通信的服务器或服务器集群中。

[0027] 图1B是根据本公开一个实施例的确定对象类别的方法和装置的应用场景示意图。

[0028] 如图1B所示,道路104可以包括4个车道,分别为第一车道1041、第二车道1042、第三车道1043和第四车道1044。道路104上设置有3根车道线,分别为第一车道线1051、第二车道线1052和第三车道线1053。第一车道线1051上具有多个对象,其中两个对象分别为对象106和对象107。

[0029] 检测设备可以在4个车道上移动,检测设备配置有摄像装置。

[0030] 在一次视频采集过程中,检测设备A 108可以在第一车道1041上移动,并利用其摄像装置采集视频。在检测设备A 108的移动过程中,采集的第一视频中有多个图像帧均包含对象106。针对第一视频中包含对象106的多个图像帧,利用分类算法或语义识别算法可以确定每个图像帧中对象106的第一类别。在包含对象106的多个图像帧中一部分图像帧中,对象106的第一类别为单虚线。在包含对象106的多个图像帧中另一部分图像帧中,对象106的第一类别为单实线。

[0031] 在另一次视频采集过程中,检测设备B 109可以在第四车道1044上移动,并利用其摄像装置采集视频。在检测设备B 109的移动过程中,采集的第二视频中有多个图像帧均包含对象106。针对第二视频中包含对象106的多个图像帧,利用分类算法或语义识别算法可以确定每个图像帧中对象106的第一类别。在包含对象106的多个图像帧中一部分图像帧中,对象106的第一类别为单虚线。在包含对象106的多个图像帧中另一部分图像帧中,对象106的第一类别为单实线。

[0032] 图2是根据本公开的一个实施例的确定对象类别的方法的流程图。

[0033] 如图2所示,该方法200可以包括操作S210至操作S230。

[0034] 在操作S210,针对N个图像帧,确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重,得到与N个图像帧一一对应的N个权重。

[0035] 在本公开实施例中,第一类别为M个,每个第一类别对应于N个权重中的至少一个,N和M均为大于或等于1的整数。

[0036] 在一个示例中,M为小于或等于N的正整数。

[0037] 例如,图像帧可以为10个,根据10个图像帧可以确定出目标对象的第一类别为3个。

[0038] 在本公开实施例中,目标对象可以是道路的车道线的一点。

[0039] 例如,目标对象可以是例如图1B中的第一车道线1051上的对象106。又例如,目标对象可以是例如图1B中的第一车道线1051上的对象107。

[0040] 在本公开实施例中,N个图像帧可以为包含目标对象的图像帧。

[0041] 例如,N个图像帧中均包含例如图1B中的对象106。

[0042] 在本公开实施例中,N个图像帧可以是检测从检测设备采集的视频中获取的。

[0043] 例如,检测设备可以是可移动的图像采集设备。在一个示例中,检测设备可以是配置有摄像装置的车辆。

[0044] 在本公开实施例中,N个图像帧可以从一个视频中获取的,也可以是从多个视频中获取的。

[0045] 例如,例如图1B中的检测设备A 108可以在第一车道1041上移动,利用其摄像装置录制视频,以进行视频采集。可以从检测设备A108录制的视频中获取N个图像帧。

[0046] 例如,例如图1B中的检测设备B 109可以在第四车道1044上移动,利用其摄像装置录制视频,以进行视频采集。可以从检测设备B 109录制的视频中获取N个图像帧。

[0047] 例如,例如图1B中的检测设备A 108可以在第一车道1041上移动,例如图1B中的检测设备B 109可以在第四车道1044上移动,分别利用各自的摄像装置录制视频,以进行视频采集。可以从检测设备A 108和检测设备B 109录制的两个视频中共获取N个图像帧。

[0048] 在本公开实施例中,目标对象的第一类别可以是车道线的一点的线型或颜色。

[0049] 例如,线型可以包括单实线、单虚线、双实线、双虚线、左实右虚线和左虚右实线等等。

[0050] 例如,颜色可以包括黄色和白色等等。

[0051] 在本公开实施例中,针对每个图像帧,可以获取目标对象与检测设备之间的实际距离,以确定该图像帧中目标对象的第一类别的第一权重。

[0052] 例如,可以通过以下公式确定该图像帧中目标对象的第一类别的第一权重:

$$[0053] \quad w_{i1} = \begin{cases} 1.0, d < d_l \\ f(d), d_l \leq d < d_h \\ 0.6, d_h < d \end{cases} \quad (\text{公式一})$$

[0054] d 为目标对象与检测设备之间的实际距离, w_{i1} 为该图像帧中目标对象的第一类别的第一权重。当检测设备与目标对象的距离 d 不超过 d_l 时,包含目标对象的图像帧的图像畸变较小,此时这些图像帧中的目标对象的第一权重可以为1.0。当距离 d 增加到 d_h 后,此时检测设备采集的视频中虽然仍包含目标对象,但由于检测设备距离目标对象较远,图像帧发生了较为严重的畸变,根据这些图像帧确定的第一类别并不准确。此时,可以将这些图像帧中的目标对象的第一权重设置为经验值0.6。在一个示例中, $f(d)$ 为反比例函数。

[0055] 在一个示例中,可以获取例如图1B中对象106所处的第一实际位置(比如通过卫星定位得到的地理坐标),以及可以获取例如图1B中检测设备A 108所处的与该图像帧对应的第二实际位置(比如通过卫星定位得到的地理坐标)。进而,可以获取检测设备A 108与对象106之间的实际距离 d 。

[0056] 在本公开实施例中,可以根据第一权重,确定该图像帧中目标对象的第一类别的权重。

[0057] 例如,可以将第一权重作为该图像帧中目标对象的第一类别的权重。

[0058] 在本公开实施例中,针对每个图像帧,获取目标对象所处的第一实际位置和检测设备所处的第二实际位置,以确定该图像帧中目标对象的第一类别的第二权重。

[0059] 例如,检测设备所处的第二实际位置是可变的,针对不同的图像帧,检测设备所处的第二实际位置也是不同的。在一个示例中,针对每个图像帧,可以获取检测设备所处的与该图像帧对应的第二实际位置。

[0060] 例如,可以通过以下公式确定该图像帧中目标对象的第一类别的第二权重:

$$[0061] \quad w_{i2} = \frac{1}{2^k} \quad (\text{公式二})$$

[0062] k 为大于或等于0的正整数, k 表示检测设备前往第一实际位置所需的前进方向变

更次数, w_{i2} 为该图像帧中目标对象的第一类别的第二权重。

[0063] 在一个示例中, 针对一个图像帧, 可以根据目标对象所处的第一实际位置, 确定目标对象所处的车道。可以根据检测设备所处的第二实际位置, 确定检测设备所处的车道。根据目标对象所处的车道和检测设备所处的车道, 可以确定检测设备前往目标对象所处的第一实际位置所需的前进方向变更次数。

[0064] 需要说明的是, k 可以为检测设备前往第一实际位置所需最少的前进方向变更次数。

[0065] 比如, 可以根据例如图1B中对象106所处的第一实际位置 (比如通过卫星定位得到的地理坐标), 确定对象106所处的车道为第一车道1041或第二车道1042。可以根据例如图1B中检测设备A 108所处的第二实际位置 (比如通过卫星定位得到的地理坐标), 确定检测设备A 108所处的车道为第一车道1041。根据检测设备A 108所处的车道和对象106所处的车道, 可以确定检测设备A 108前往对象106所处的车道所需的前进方向变更次数为0次。即在此种情况下, 例如公式二中的 $k=0$ 。

[0066] 又比如, 可以根据例如图1B中对象106所处的实际位置 (比如通过卫星定位得到的地理坐标), 确定对象106所处的车道为第一车道1041或第二车道1042。可以根据例如图1B中检测设备B 109所处的实际位置 (比如通过卫星定位得到的地理坐标), 确定检测设备B 109所处的车道为第四车道1044。根据检测设备B 109所处的车道和对象106所处的车道, 可以确定检测设备B 109前往对象106所处的车道所需的前进方向变更次数为2次, 即在此种情况下, 例如公式二中的 $k=2$ 。

[0067] 需要说明的是, 在例如图1B的应用场景中, 变更次数也可以理解为检测设备的变道次数。根据相关法律法规的规定, 在一次变道过程中, 只能更改一个车道。即, 例如图1B中的检测设备B 109前往第二车道1042至少需要变道两次。

[0068] 在本公开实施例中, 根据该第二权重, 确定该图像帧中目标对象的第一类别的权重。

[0069] 例如, 可以将第二权重作为该图像帧中目标对象的第一类别的权重。

[0070] 在本公开实施例中, 针对每个图像帧, 可以根据该第一权重、该第二权重和检测设备的移动速度, 确定该图像帧中目标对象的第一类别的第三权重。

[0071] 例如, 检测设备所处的移动速度是可变的。针对不同的图像帧, 检测设备的移动速度也可以是不同的。在一个示例中, 针对每个图像帧, 可以获取检测设备与该图像帧对应的移动速度。

[0072] 例如, 可以通过以下公式确定该图像帧中目标对象的第一类别的第三权重:

$$w_{i3} = \frac{w_{i1} * w_{i2}}{v_i} \quad (\text{公式三})$$

[0074] w_{i1} 为该图像帧中目标对象的第一类别的第一权重, w_{i2} 为该图像帧中目标对象的第一类别的第二权重, v_i 为检测设备与该图像帧对应的移动速度, w_{i3} 为该图像帧中目标对象的第一类别的第三权重。当车速较慢时, 类别的确定结果更为准确。根据公式三得到的第三权重, 可以更加准确地确定对象的类别。

[0075] 在本公开实施例中, 根据该第三权重, 确定该图像帧中目标对象的第一类别的权重。

[0076] 例如,可以将第三权重作为该图像帧中目标对象的第一类别的权重。

[0077] 在操作S220,针对M个第一类别,根据与每个第一类别对应的至少一个权重,确定该第一类别的融合权重,得到M个融合权重。

[0078] 例如,可以通过以下公式确定该第一类别的融合权重:

$$[0079] \quad W_I = \sum_{i=1}^J w_{i3} \quad (\text{公式四})$$

[0080] W_I 为该第一类别的融合权重,该第一类别对应于N个权重的J个权重,J为大于或等于1的正整数。J为小于或等于N的正整数

[0081] 在操作S230,根据M个融合权重,确定目标对象的第二类别。

[0082] 在本公开实施例中,可以将与最大的融合权重对应的第一类别确定为目标对象的第二类别。

[0083] 例如,在例如图1B中的检测设备A 108在第一车道1041的移动过程中,采集的视频中包括N个包含对象106的图像帧。在一个示例中, $N=5, M=2$ 。在5个图像帧的3个图像帧中,对象106的第一类别被确定为单虚线。进而,在第一类别为单虚线时,第一类别的融合权重为2.8。在5个图像帧的2个图像帧中,对象106的第一类别被确定为单实线。进而,在第一类别为单实线时,第一类别的融合权重为1.2。最大的融合权重为2.8,与最大的融合权重对应的第一类别为单虚线,可以将单虚线确定为对象106的第二类别。

[0084] 通过本公开实施例,可以有效地降低人工标注的成本,也可以更加准确地确定对象的类别。可以解决因检测设备与目标对象之间的距离导致的类别确定错误问题,提高了车道线众包制图自动化生产的可能性。

[0085] 在一些实施例中,确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重包括:针对每个图像帧,执行以下操作:获取目标对象与检测设备之间的实际距离,以确定该图像帧中目标对象的第一类别的第一权重;获取目标对象所处的第一实际位置和检测设备所处的第二实际位置,以确定该图像帧中目标对象的第一类别的第二权重;根据该第一权重、该第二权重和检测设备的移动速度,确定该图像帧中目标对象的第一类别的第三权重;以及根据该第三权重,确定该图像帧中目标对象的第一类别的权重。

[0086] 图3是根据本公开的另一个实施例的确定对象类别的方法的流程图。

[0087] 如图3所示,该方法可以在例如图2的操作S230之后执行,下面将参照操作S340至操作S350进行详细说明。

[0088] 在操作S340,根据与目标对象相邻的至少一个相邻对象的类别,确定至少一个相邻对象中,不同于目标对象的第二类别的数量。

[0089] 在本公开实施例中,根据与目标对象相邻的两个相邻对象的类别,确定两个相邻对象中,不同于目标对象的第二类别的数量。

[0090] 例如,沿检测设备的前进方向,与目标对象相邻的一个相邻对象处于目标对象的前方,与目标对象相邻的另一个相邻对象处于目标对象的后方。

[0091] 在一个示例中,可以确定两个相邻对象中,不同于目标对象的第二类别的数量为2。

[0092] 在一个示例中,可以确定两个相邻对象中,不同于目标对象的第二类别的数量为1。

[0093] 在操作S350,响应于数量大于或等于预设数量阈值,更改目标对象的第二类别。

[0094] 例如,沿检测设备的前进方向,与目标对象相邻的一个相邻对象处于目标对象的前方,与目标对象相邻的另一个相邻对象处于目标对象的后方。此种情况下,预设数量阈值可以为2。

[0095] 在一个示例中,可以确定两个相邻对象中,不同于目标对象的第二类别的数量为2。可以更改目标对象的第二类别为一个相邻对象的类别。

[0096] 在一个示例中,可以确定两个相邻对象中,不同于目标对象的第二类别的数量为1。可以不更改目标对象的第二类别。

[0097] 通过本公开实施例,可以更加准确地确定目标对象的类别,避免了车道线上某些点类型发生突变。

[0098] 图4是根据本公开的一个实施例的多个对象的第二类别的示意图。

[0099] 如图4所示,在例如图2的操作S230之后,可以得到多个对象的第二类别。在图4中,若对象的第二类别不同,则形状不同。例如,对象401与对象402的第二类别不同。对象402和对象403的第二类别相同。在图4中,检测设备的前进方向为对象401指向对象403的方向。

[0100] 例如,在目标对象为对象401时,沿检测设备的前进方向,与对象401相邻的一个相邻对象405处于对象401的前方,与目标对象相邻的另一个相邻对象404处于对象401的后方。此时,可以确定两个相邻对象404和405的类别均与目标对象401不同,因此不同于对象401的第二类别的数量为2,可以更改对象401的第二类别为相邻对象404或相邻对象405的类别。

[0101] 例如,在目标对象为对象402时,沿检测设备的前进方向,与对象402相邻的一个相邻对象406处于对象402的前方,与目标对象相邻的另一个相邻对象405处于对象402的后方。此时,可以确定两个相邻对象405和406中,405的类别与目标对象402相同,406的类别与目标对象402不同,因此不同于对象402的第二类别的数量为1,可以不更改对象402的第二类别。

[0102] 例如,在目标对象为对象403时,沿检测设备的前进方向,与对象403相邻的一个相邻对象408处于对象403的前方,与目标对象相邻的另一个相邻对象407处于对象403的后方。此时,可以确定两个相邻对象407和408的类别均与目标对象403不同,不同于对象403的第二类别的数量为2,可以更改对象403的第二类别为相邻对象的类别。

[0103] 在一个示例中,图4所示的多个对象为例如图1B中车道线1051上的多个点。

[0104] 图5是根据本公开一个实施例的确定对象类别的方法的输出示意图。

[0105] 如图5所示,例如图4中的对象401的第二类别和对象403的第二类别分别被更改为与相邻对象相同的类别。

[0106] 图6是根据本公开的一个实施例的确定对象类别的装置的框图。

[0107] 如图6所示,该装置600可以包括第一确定模块610、第二确定模块620和第三确定模块630。

[0108] 第一确定模块610,用于针对N个图像帧,确定每个图像帧中目标对象的第一类别的权重,得到与所述N个图像帧一一对应的N个权重,所述第一类别为M个,每个第一类别对应于所述N个权重中的至少一个,N和M均为大于或等于1的整数。

[0109] 第二确定模块620,用于针对M个第一类别,根据与每个第一类别对应的至少一个权重,确定该第一类别的融合权重,得到M个融合权重。

[0110] 第三确定模块630,用于根据所述M个融合权重,确定所述目标对象的第二类别。

[0111] 在一些实施例中,所述第一确定模块包括:第一获取子模块,用于针对每个图像帧,获取所述目标对象与检测设备之间的实际距离,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重;第一确定子模块,用于根据该第一权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

[0112] 在一些实施例中,所述第一确定模块包括:第二获取子模块,用于针对每个图像帧,获取所述目标对象所处的第一实际位置和检测设备所处的第二实际位置,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重;第二确定子模块,用于根据该第二权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

[0113] 在一些实施例中,所述第一确定模块包括:执行子模块,用于针对每个图像帧,通过以下单元执行相关操作:第一获取单元,用于获取所述目标对象与检测设备之间的实际距离,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重;第二获取单元,用于获取所述目标对象所处的第一实际位置和所述检测设备所处的第二实际位置,以确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重;第一确定单元,用于根据该第一权重、该第二权重和所述检测设备的移动速度,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第三权重;以及第二确定单元,用于根据该第三权重,确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的权重。

[0114] 在一些实施例中,所述第一确定模块还用于:通过以下公式确定该图像帧中所述

目标对象的第一类别的第一权重: $w_{i1} = \begin{cases} 1.0, d < d_l \\ f(d), d_l \leq d < d_h \\ 0.6, d_h < d \end{cases}$;其中,d为根据所述目标对

象与所述检测设备之间的实际距离, w_{i1} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重。

[0115] 在一些实施例中,所述第一确定模块还用于:通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重: $w_{i2} = \frac{1}{2^k}$;其中,k为大于或等于0的正整数,k为所述检测设备前往所述第一实际位置所需的前进方向变更次数, w_{i2} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重。

[0116] 在一些实施例中,所述第一确定模块还用于:通过以下公式确定该图像帧中所述目标对象的第一类别的第三权重: $w_{i3} = \frac{w_{i1} * w_{i2}}{v_i}$;其中, w_{i1} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第一权重, w_{i2} 为该图像帧中所述目标对象的第一类别的第二权重, v_i 为所述检测设备与该图像帧对应的移动速度。

[0117] 在一些实施例中,所述第二确定模块还用于:通过以下公式确定该第一类别的融合权重: $W_I = \sum_{i=1}^J w_{i3}$;其中, W_I 为该第一类别的融合权重,该第一类别对应于所述N个权重的J个权重,J为大于或等于1的正整数。

[0118] 在一些实施例中,所述第三确定模块还用于:将与最大的融合权重对应的第一类别确定为所述目标对象的第二类别。

[0119] 在一些实施例中,该装置600还包括:第四确定模块,用于根据与所述目标对象相邻的至少一个相邻对象的类别,确定所述至少一个相邻对象中,不同于所述目标对象的第

二类别的数量;更改模块,用于响应于所述数量大于或等于预设数量阈值,更改所述目标对象的第二类别。

[0120] 本公开的技术方案中,所涉及的用户个人信息的收集、存储、使用、加工、传输、提供和公开等处理,均符合相关法律法规的规定,且不违背公序良俗。

[0121] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种电子设备、一种可读存储介质和一种计算机程序产品。

[0122] 图7示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备700的示意性框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0123] 如图7所示,设备700包括计算单元701,其可以根据存储在只读存储器(ROM)702中的计算机程序或者从存储单元708加载到随机访问存储器(RAM)703中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 703中,还可存储设备700操作所需的各种程序和数据。计算单元701、ROM 702以及RAM 703通过总线704彼此相连。输入/输出(I/O)接口705也连接至总线704。

[0124] 设备700中的多个部件连接至I/O接口705,包括:输入单元706,例如键盘、鼠标等;输出单元707,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元708,例如磁盘、光盘等;以及通信单元709,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元709允许设备700通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0125] 计算单元701可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元701的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元701执行上文所描述的各个方法和处理,例如确定对象类别的方法。例如,在一些实施例中,确定对象类别的方法可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元708。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 702和/或通信单元709而被载入和/或安装到设备700上。当计算机程序加载到RAM 703并由计算单元701执行时,可以执行上文描述的确定对象类别的方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,计算单元701可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行确定对象类别的方法。

[0126] 本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、芯片上系统的系统(SOC)、负载可编程逻辑设备(CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0127] 用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器,使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0128] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0129] 为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈(例如,视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈);并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

[0130] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如,通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)和互联网。

[0131] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务端关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

[0132] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0133] 上述具体实施方式,并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开保护范围之内。

100

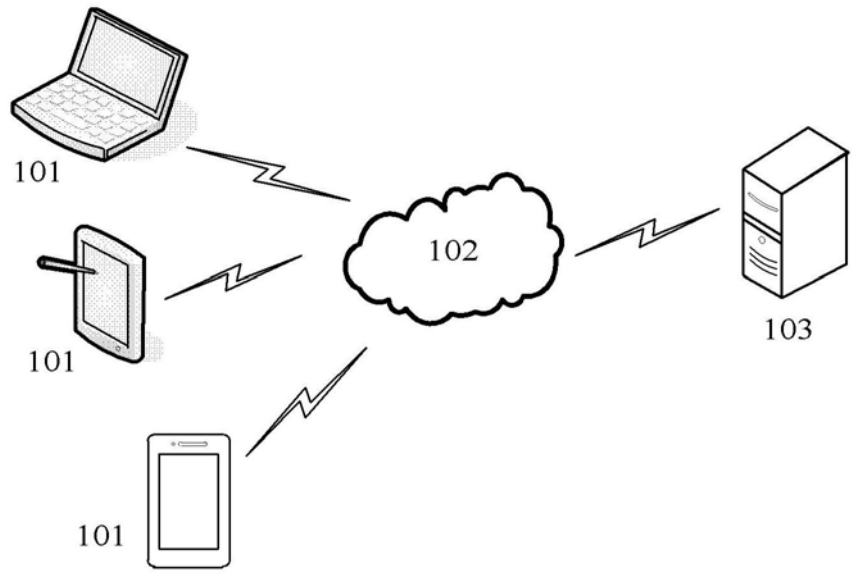


图1A

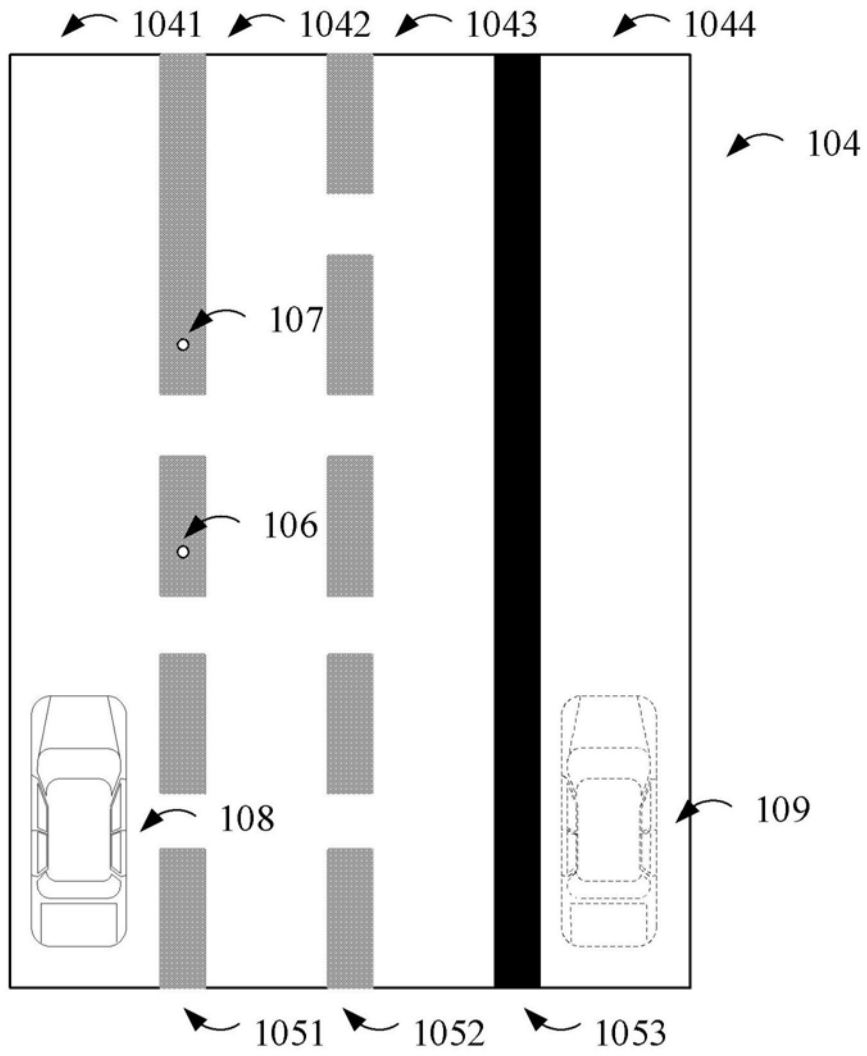


图1B

200

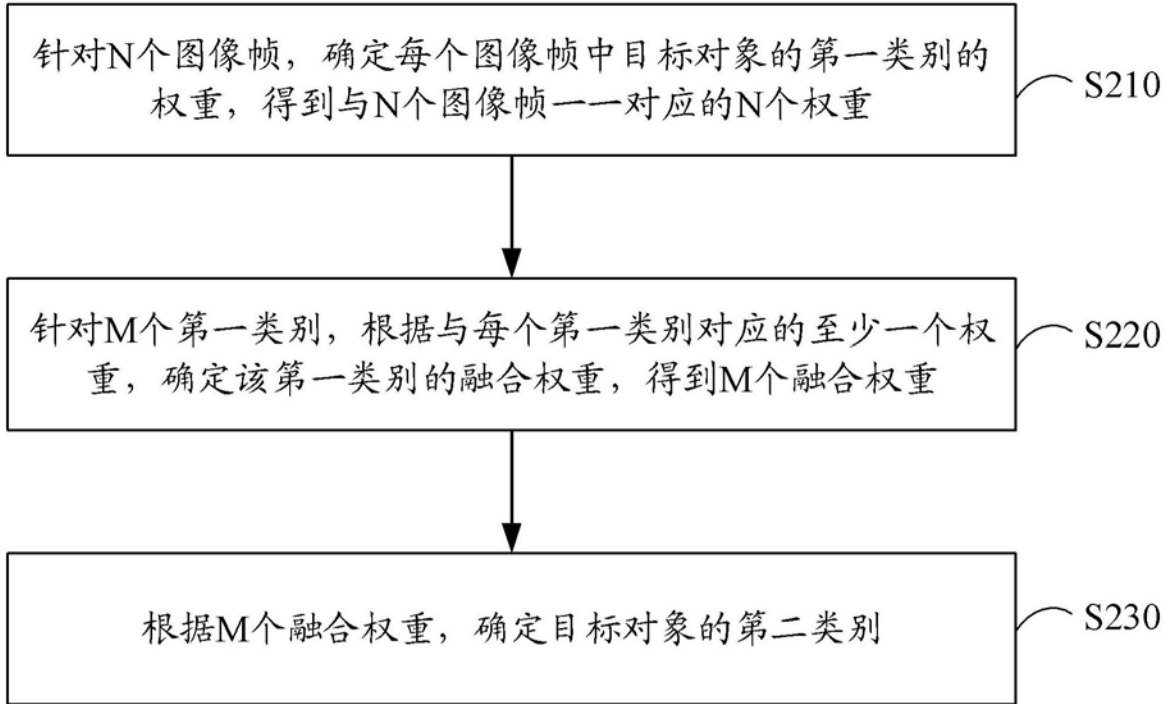


图2

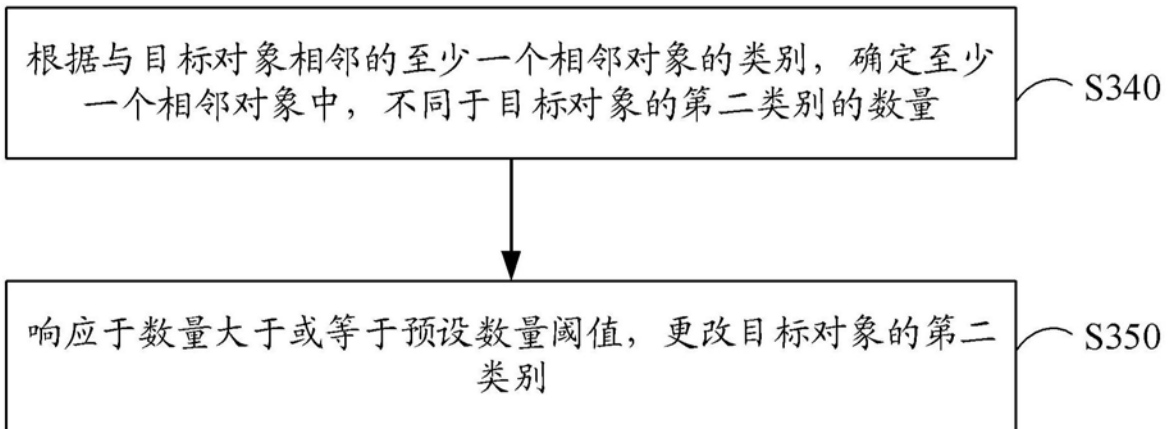


图3

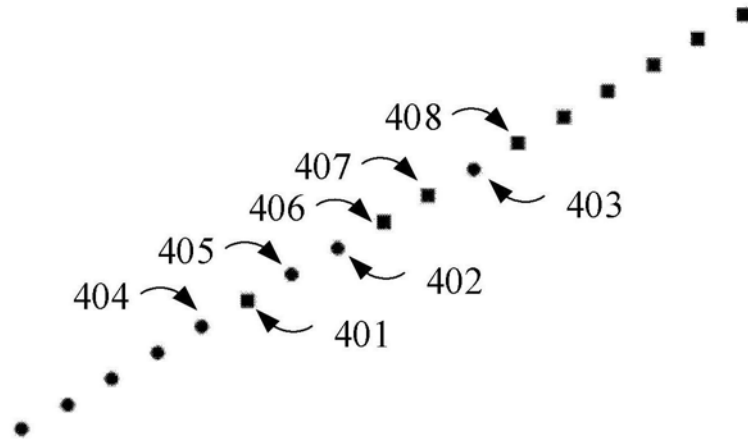


图4

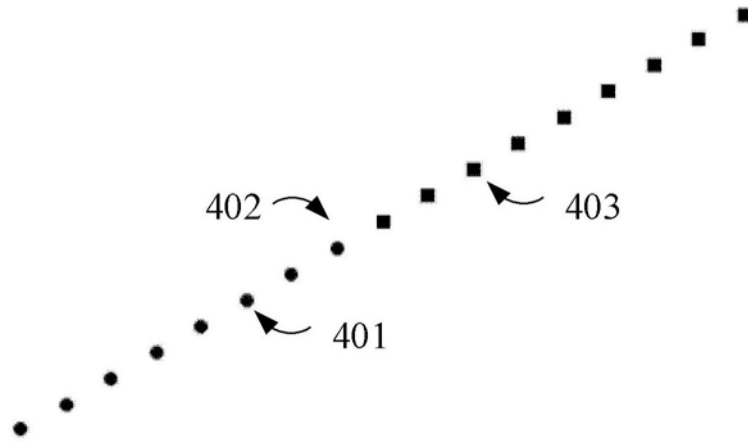


图5

600

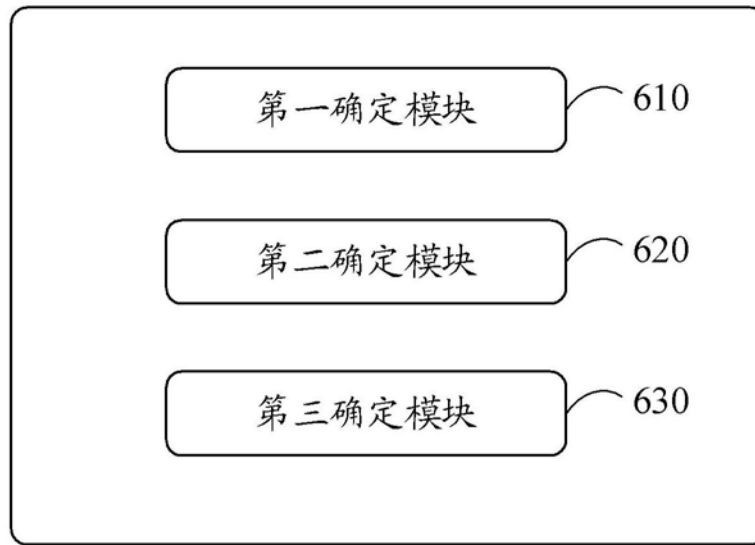


图6

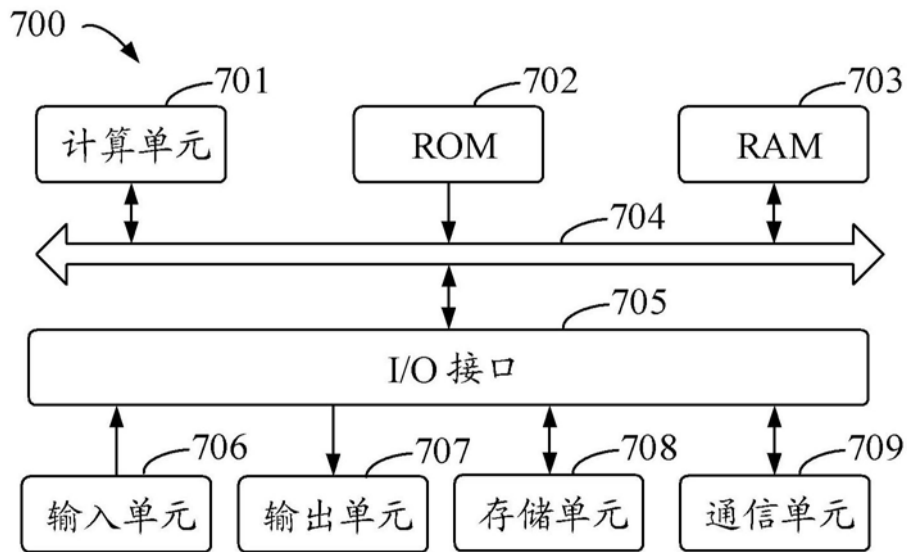


图7