

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/151339 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01) **G06K 9/62** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/118606
- (22) 国际申请日: 2019 年 11 月 14 日 (14.11.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910070260.9 2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019) CN
- (71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 黄秋凤(HUANG, Qiufeng); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。
罗霄(LUO, Xiao); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司(SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路 83 号荣群大厦 9 楼, Guangdong 518109 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) **Title:** ABNORMALITY PROCESSING METHOD AND APPARATUS BASED ON UNMANNED VEHICLE, AND RELATED DEVICES

(54) 发明名称: 基于无人驾驶车辆的异常处理方法、装置及相关设备

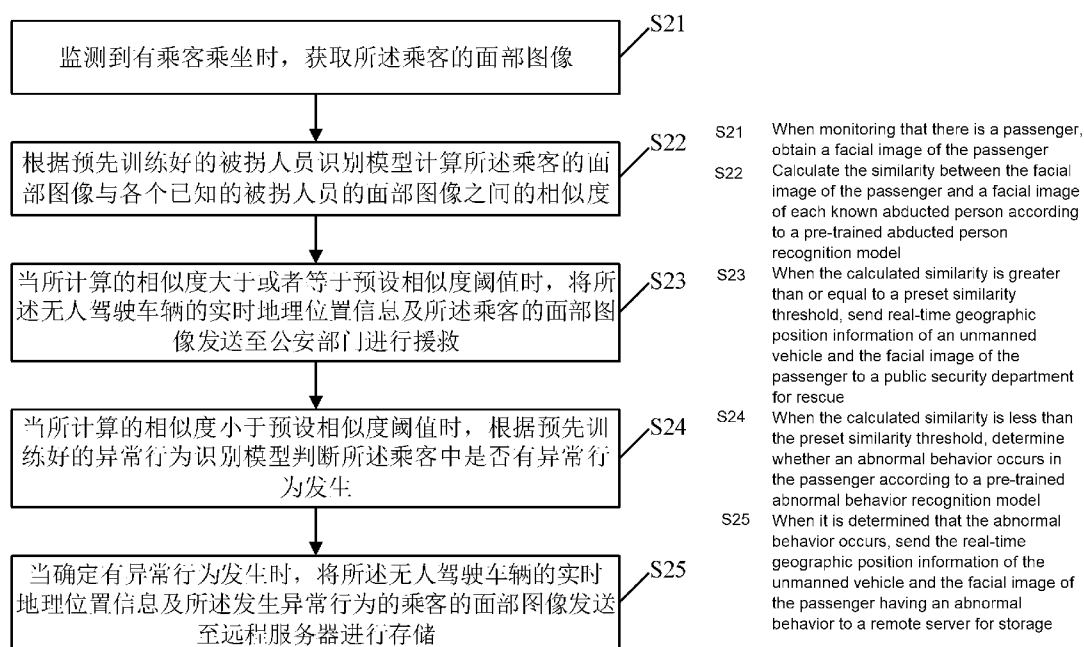


图 2

(57) **Abstract:** An abnormality processing method and apparatus based on an unmanned vehicle, the unmanned vehicle, and a storage medium. The method comprises: when monitoring that there is a passenger, obtaining a facial image of the passenger (S21); calculating the similarity between the passenger and a known abducted person according to a pre-trained abducted person recognition model (S22); when the similarity is greater than or equal to a preset similarity threshold, sending real-time geographic position information and the facial image of the passenger to a public security department for rescue (S23); when the similarity is less than the preset similarity

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

threshold, determining whether an abnormal behavior occurs in the passenger according to a pre-trained abnormal behavior recognition model (S24); and when it is determined that the abnormal behavior occurs, sending the real-time geographic position information and the facial image of the passenger having an abnormal behavior to a remote server for storage (S25). According to the method, the known abducted person can be identified, the real-time geographic position of the unknown abducted person can be obtained, and subsequent rescue is facilitated.

(57) 摘要: 一种基于无人驾驶车辆的异常处理方法、处理装置、无人驾驶车辆及存储介质, 该方法包括: 监测到有乘客乘坐时, 获取乘客的面部图像 (S21); 根据预先训练好的被拐人员识别模型计算乘客与已知的被拐人员的相似度 (S22); 当相似度大于或等于预设相似度阈值时, 将实时地理位置信息及乘客的面部图像发送至公安部门进行援救 (S23); 当相似度小于预设相似度阈值时, 根据预先训练好的异常行为识别模型判断乘客中是否有异常行为发生 (S24); 当确定有异常行为发生时, 将实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器存储 (S25)。该方法不仅能够识别已知的被拐人员, 还能够获取未知的被拐人员的实时地理位置, 便于后续的援救。

说明书

基于无人驾驶车辆的异常处理方法、装置及相关设备

本申请要求于 2019 年 01 月 24 日提交中国专利局，申请号为 201910070260.9 申请名称为“基于无人驾驶车辆的防拐卖方法、装置及相关设备”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。

技术领域

本申请涉及无人驾驶技术领域，具体涉及一种基于无人驾驶车辆的异常处理方法、装置、无人驾驶车辆及存储介质。

背景技术

当前对于被拐卖人员的寻找主要是通过被拐卖人员的家属、公安机关共同寻找，具体地，可以通过张贴寻人启事、电视广播寻人通知、互联网等渠道进行扩散，让越来越多的人了解被拐卖人员的特征来寻找。上述寻人方法需要比较多的人力。此外，依靠人们将所见到的人员的相貌与被拐卖人员的照片及相貌描述来判断是否为被拐人员，在这种方式下，有可能引起误判，带来不必要的纷争。

另外，随着无人驾驶车辆的发展，乘坐无人驾驶车辆的乘客将会越来越多。目前，虽然无人驾驶车辆上也有配备判断乘客是否为被拐卖人员的相关设施，即通过获取乘坐无人驾驶车辆的乘客的面部图像，并与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度确定是否为被拐人员。然而，此种方法只能识别已知的被拐人员，对于已发生被拐但处于未知状态的被拐人员，即使乘坐无人驾驶车辆，也无法进行识别，因而起不到预防的作用，防拐卖效果较差。

发明内容

鉴于以上内容，有必要提出一种基于无人驾驶车辆的异常处理方法、装置、无人驾驶车辆及存储介质，不仅能够识别已知的被拐人员，还能够获取未知的被拐人员的实时地理位置，便于后续的援救。

本申请的第一方面提供一种基于无人驾驶车辆的异常处理方法，所述方法包括：

监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；

根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度；

当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救；

当所计算的相似度小于所述预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；

当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

本申请的第二方面提供一种基于无人驾驶车辆的异常处理装置，运行于无人驾驶车辆中，所述装置包括：

图像获取模块，用于监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；

第一识别模块，用于根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度；

第一发送模块，用于当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救；

第二识别模块，用于当所计算的相似度小于所述预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；

第二发送模块，用于当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

本申请的第三方面提供一种无人驾驶车辆，所述无人驾驶车辆包括处理器和存储器，所述处理器用于执行所述存储器中存储的计算机可读指令时实现所述基于无人驾驶车辆的异常处理方法。

本申请的第四方面提供一种非易失性可读存储介质，所述非易失性可读存储介质上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现所述基于无人驾驶车辆的异常处理方法。

本申请所述的基于无人驾驶车辆的异常处理方法、装置、无人驾驶车辆及存储介质，能够在有乘客乘坐时，根据被拐人员识别模型确定乘坐无人驾驶车辆的乘客为已知被拐人员时，可实时将无人驾驶车辆的地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救，而在根据被拐人员识别模型无法确定乘坐无人驾驶车辆的乘客是否为未知的被拐人员时，进一步通过异常行为识别模型判断乘客是否发生了异常行为，通过识别乘客发生异常行为来预防已发生被拐但处于未知状态的情况，并实时的将无人驾驶车辆的地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储，以便远程服务器后续再次接收到其他无人驾驶车辆发生的相同的乘客的面部图像时，即可认定为有拐卖行为发生，进而通过公安部门进行援救。

附图说明

图 1 是本申请提供的基于无人驾驶车辆的异常处理方法的应用环境示意图。

图 2 是本申请实施例一提供的基于无人驾驶车辆的异常处理方法的流程图。

图 3 是本申请实施例二提供的基于无人驾驶车辆的异常处理装置的功能模块图。

图 4 是本申请实施例三提供的无人驾驶车辆的示意图。

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本申请。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施例对本申请进行详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

参阅图 1 所示，为本申请提供的基于无人驾驶车辆的异常处理方法的应用环境示意图。

所述基于无人驾驶车辆的异常处理方法可以应用在由无人驾驶车辆 1、网络 2、远程服务器 3、终端设备 4 及公安部门 5 构成的应用环境中。

所述无人驾驶车辆 1 可以是各种类型的无人驾驶车辆，例如无人驾驶公交车、无人驾驶轿车等等。本实施例中，所述无人驾驶车辆 1 中安装有高清数字图像采集设备，所述高清数字图像采集设备可以是针孔摄像机，能够隐藏在无人驾驶车辆中，避免被乘客发现。所述高清数字图像采集设备采集乘坐所述无人驾驶车辆 1 的乘客的面部图像，并通过所述网络 2 向所述远程服务器 3 发送所述乘客的面部图像。同时，所述无人驾驶车辆 1 根据所述乘客的面部图像判断所述乘客是否为被拐人员。

所述网络 2 用以在所述无人驾驶车辆 1 和所述远程服务器 3 之间提供通信连接的介质。所述网络 2 可以包括各种连接类型，例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

所述远程服务器 3 可以是提供各种服务的远程服务器，例如通过所述网络 2 向多个无人驾驶车辆 1 提供被拐人员识别模型，以及接收无人驾驶车辆 1 发送的乘客的面部图像的云端远程服务器。所述远程服务器 3 还可以通过所述网络 2 向所述终端设备 4 发送提示信息。

所述终端设备 4 上可以安装有各种通讯客户端应用，例如社交类应用等。所述终端设备 4 可以是寻找被拐卖人员的相关组织或相关人员所持的终端设备。终端设备 4 可以是具有显示屏并且支持无线通信的各种无人驾驶车辆，包括但不限于智能手机、平板电脑、

膝上型便携计算机等等。

需要说明的是，本申请实施例中的基于无人驾驶车辆的异常处理方法可以由所述无人驾驶车辆 1 执行，相应地，基于无人驾驶车辆的异常处理装置一般设置于无人驾驶车辆 1 中。本申请实施例中的基于无人驾驶车辆的异常处理方法也可以由所述远程服务器 3 执行，相应地，基于无人驾驶车辆的异常处理装置一般设置于远程服务器 3 中。

应该理解，图 1 中的无人驾驶车辆、网络、远程服务器和终端设备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移动终端、网络、远程服务器和终端设备。在其他实施例中，所述方法的应用环境中还可以不包括所述终端设备。

实施例一

图 2 是本申请实施例一提供的基于无人驾驶车辆的异常处理方法的流程图。所述基于无人驾驶车辆的异常处理方法应用于无人驾驶车辆中，根据不同的需求，该流程图中的执行顺序可以改变，某些步骤可以省略。

S21: 监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像。

无人驾驶车辆监测到有乘客乘坐时，通过安装在无人驾驶车辆内部的高清数字图像采集设备获取乘坐该无人驾驶车辆的乘客的面部图像。

优选的，所述方法包括：

当监测到有乘客乘坐时，控制安装在所述无人驾驶车辆内部的高清数字图像采集设备开启并获取所述乘客的面部图像；

当监测到乘客下车时，控制所述高清数字图像采集设备关闭。

本实施例中，当监测到有乘客乘坐时，控制所述高清数字图像采集设备开启后，所述高清数字图像采集设备获取乘坐该无人驾驶车辆的乘客的面部图像。当无人驾驶车辆没有监测到有乘客乘坐时，不需控制所述高清数字图像采集设备开启，或者当无人驾驶车辆监测到乘客下车时，控制所述高清数字图像采集设备关闭。通过在有乘客乘坐时，控制高清数字图像采集设备开启，在无人乘坐或者乘客下车后，控制高清数字图像采集设备关闭，可以避免高清数字图像采集设备一种处于工作状态，减少高清数字图像采集设备的耗电量，从而节约无人驾驶车辆的电量，延长无人驾驶车辆的续航时间。

S22: 根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

具体的，所述根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像的相似度包括：

每隔预定时间从所述远程服务器上下载所述预先训练好的被拐人员识别模型；

基于最新下载的所述预先训练好的被拐人员识别模型，计算每一个乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

本实施例中，无人驾驶车辆可以每隔预定时间（例如24小时）通过网络从远程服务器（例如，云端服务器）上下载预先训练好的被拐人员识别模型，并基于预先训练好的被拐人员识别模型，对于乘坐的每一个乘客，计算每一个乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

在一些应用场景中，所述远程服务器可以通过网络与相关部门，例如公安部的远程服务器连接或者和公益寻人平台的远程服务器连接。所述远程服务器可以每隔预定时间从相关部门的远程服务器中或者从公益寻人平台的远程服务器中获取多个被拐人员的面部图像。所述被拐人员的面部图像可以包括从多个角度拍摄的面部图像。从相关部门的远程服务器中或者从公益寻人平台的远程服务器中获取的多个被拐人员的面部图像对应的被拐人员为已知的被拐人员，即已被知晓姓名等身份信息的被拐人员。

所述远程服务器在获取到多个已知的被拐人员的面部图像时，根据所述面部图像训练被拐人员识别模型。具体地，可以使用从相关部门的远程服务器或者从公益寻人平台的远程服务器中获取的已知的各个被拐人员的面部图像以及其他参考人脸图像对所述被拐人员识别模型进行训练。对被拐人员识别模型进行训练之后，所述被拐人员识别模型可以识别出新输入的人脸图像与所述已知的各个被拐人员面部图像之间的相似度。可以理解的是，随着不断地获取新增加的已知的被拐人员，可以对被拐人员识别模型持续地进行训练和更新，从而得到精确度较高的被拐人员识别模型。

所述远程服务器预先训练被拐人员识别模型的具体过程可以包括：

- 1) 获取预设第一数量的已知的被拐人员的人脸图片，将所述预设数量的人脸图片划分为第一图片集和第二图片集；
- 2) 从所述第一图片集和第二图片集中分别提取出预设第一比例的人脸图片作为待训练的样本图片，并将第一图片集和第二图片集中剩余的人脸图片作为待验证的样本图片；
- 3) 将各待训练的样本图片输入至卷积神经网络模型中进行训练得到被拐人员识别模型，并利用各待验证的样本图片对所训练得到的被拐人员识别模型进行验证；
- 4) 若验证通过率大于或者等于预设第一阈值，则训练完成，否则增加待训练的样本图片的数量，以重新进行训练及验证。

在第一次训练卷积神经网络模型时，所述卷积神经网络模型的参数采用默认的参数进行训练，在训练过程不断调整参数，在训练得到所述被拐人员识别模型后，利用各待

验证的样本图片对所述被拐人员识别模型进行验证，如果验证通过率大于或者等于预设第一阈值，例如通过率大于或者等于98%，则训练结束，以该训练得到的被拐人员识别模型进行识别；如果验证通过率小于预设阈值，例如小于98%，则增加参与训练的人脸图片的数量，并重新执行上述的步骤，直至验证通过率大于或者等于预设第一阈值。在测试时，使用训练得到的被拐人员识别模型对测试集中的人脸图片进行识别，以评估所训练的被拐人员识别模型的识别效果。

S23: 当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救。

本实施例中，无人驾驶车辆可以将获取的每一个乘客的面部图像输入至预先训练好的被拐人员识别模型中，并计算每一个乘客的面部图像与被拐人员的面部图像之间的相似度。当确定有一个乘客的面部图像之间的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，即确定有拐卖行为发生，所述乘客中有已知的被拐人员。无人驾驶车辆可以通过网络将当前乘坐的所有乘客的面部图像及实时的地理位置信息发送至公安部门，也可以仅将当前乘坐的确定为已知的被拐人员的面部图像及实时的地理位置信息发送至公安部门，公安部门根据所述地理位置信息及所述乘客的面部图像进行援救。

当无人驾驶车辆确定任何一个乘客的面部图像之间的相似度小于预设相似度阈值时，则可以确定所述乘客中没有已知的被拐人员，但无法确定是否有拐卖行为发生，对于未知的被拐人员则无法通过被拐人员识别模型进行计算并做出判断，需执行S24进一步判断。

S24: 当所计算的相似度小于预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生。

所述异常行为识别模型的训练过程包括：

1) 获取预设第二数量的人脸图片，将包含异常行为的人脸图片作为正样本图片集，并将不包含异常行为的人脸图片作为负样本图片集；

所述异常行为可以包括，但不限于：紧张、恐惧、烦躁、哭泣、痛苦、掩面、痴呆、傻笑等。异常行为识别模型用于识别乘客的行为是否符合自然或者是否异常，比如，乘客神情紧张、儿童不停的哭泣、乘客掩面等均属于不自然或不正常的行为。

2) 从所述正样本图片集和负样本图片集中分别提取出预设第二比例的人脸图片作为待训练的样本图片，并将正样本图片集和负样本图片集中剩余的人脸图片作为待验证的样本图片；

3) 将各待训练的样本图片输入至残差神经网络模型中进行训练得到异常行为识别模

型，并利用各待验证的样本图片对所训练得到的异常行为识别模型进行验证；

4) 若验证通过率大于或者等于预设第二阈值，则训练完成，否则增加待训练的样本图片的数量，以重新进行训练及验证。

示例性的，假设获取1万张包含异常行为的人脸图片和1万张不包含异常行为的人脸图片，分别提取包含异常行为的人脸图片和不包含异常行为的人脸图片中的预设第二比例的人脸图片作为训练集，并将剩余的人脸图片作为测试集，训练集中的人脸图片的数量大于测试集中的人脸图片的数量，例如分别将包含异常行为的人脸图像和不包含异常行为的人脸图片中的80%的人脸图片作为训练集，将剩余的20%的人脸图片作为测试集。

在第一次训练残差神经网络模型时，该残差神经网络模型的参数采用默认的参数进行训练，在训练过程不断调整参数，在训练得到异常行为识别模型后，利用各待验证的样本图片对所生成的异常行为识别模型进行验证，如果验证通过率大于或者等于预设阈值，例如通过率大于或者等于98%，则训练结束，以该训练得到的异常行为识别模型进行识别无人驾驶车辆中当前乘坐的乘客中是否有异常行为发生；如果验证通过率小于预设阈值，例如小于98%，则增加人脸图片的数量，并重新执行上述的步骤，直至验证通过率大于或者等于预设第二阈值。在测试时，使用训练得到的异常行为识别模型对测试集中的人脸图片进行异常行为识别，以评估所训练的卷积神经网络模型的识别效果。

本实施例，当通过预先训练好的被拐人员识别模型计算出的乘客面部图像小于预设相似度阈值时，再将所述乘客的面部图像输入至预先训练好的异常行为识别模型中确定是否有异常行为发生。

当确定有异常行为发生时，执行步骤S25。

S25：将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

如果确定有异常行为发生，则无人驾驶车辆可以将实时地理位置信息及发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。后续远程服务器再接收到其他无人驾驶车辆发送的异常行为信息时，判断当前确定的发生异常行为的乘客的面部图像与历史确定的发生异常行为的乘客的面部图像是否相同。若远程服务器判断当前确定的发生异常行为的乘客的面部图像与历史确定的发生异常行为的乘客的面部图像不不同时，认为当前乘坐的乘客为首次发生了异常行为。若远程服务器判断当前确定的发生异常行为的乘客的面部图像与历史确定的发生异常行为的乘客的面部图像相同时，则可通知公安进行援救。

在其他实施例中，远程服务器存储无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异

常行为的乘客的面部图像，后续在确定发生异常行为的乘客为已知被拐人员时，可根据所述实时地理位置信息辅助公安援救。

优选的，当所述所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，所述方法还包括：

在所述乘客下车时，将所述乘客的面部图像及预设第一告警信息发送至其他无人驾驶车辆，使得所述其他无人驾驶车辆在监测到所述乘客乘坐时将实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至所述公安部门。

无人驾驶车辆在乘客下车时，将所述乘客的面部图像及预设第一告警信息发送至其他无人驾驶车辆，以便乘客通过不断的转乘其他无人驾驶车辆而避开搜索。所述预设第一告警信息可以是预设文字信息，例如，有被拐人员下车，请注意是否换乘其他无人驾驶车辆。

所述其他无人驾驶车辆在监测到乘客乘坐时，判断所述乘客是否为所述无人驾驶车辆发送的乘客。当确定所述乘客是否为所述无人驾驶车辆发送的乘客时，将实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至所述公安部门。如此，有助于公安部门进行援救。

优选的，在所述监测到有乘客乘坐之后，在所述获取所述乘客的面部图像之前，所述方法还包括：

判断所述乘客的数量是否为1；

当确定所述乘客的数量不为1时，获取每一个乘客的面部图像。

本实施例中，在通过无人驾驶车辆监测到有乘客乘坐之后，可以通过无人驾驶车辆的高清数字图像采集设备检测所述乘客的人脸。应当理解的是，高清数字图像采集设备检测所述乘客的人脸的数量要么为1，要么为多个。

当检测到一张人脸时，认为只有一个乘客乘坐无人驾驶车辆，当检测到有多张人脸时，认为有多个乘客乘坐无人驾驶车辆。当确定所述乘客的数量不为1时，即至少有两个及两个以上的乘客乘坐无人驾驶车辆，则获取每一个乘客的面部图像。在确定所述乘客的数量为1的情况下，可以不必获取乘客的面部图像。如此还可以节约高清数字图像采集设备的工作量，节省高清数字图像采集设备上传乘客的面部图像至远程服务器时所需的网络资源，有利于提高其他无人驾驶车辆上传乘客的面部图像的速率。

优选的，在确定所述乘客的数量为1时，所述方法还可以包括：

获取乘客的面部图像；

根据预先训练的违法犯罪人员识别模型，确定所述乘客是否为违法犯罪人员；

在确定所述乘客为违法犯罪人员及/或当所述乘客下车时，发送预设第二告警信息至乘客下车地点预设距离内的行人。

无人驾驶车辆可以通过网络发送预设第二告警信息至乘客下车地点预设距离内的行人的终端设备。可以以短信的形式发送告警信息。预设第二告警信息可以是预设文字信息，例如，请看管好自己的随身物品或者小孩，有不明人员在附近。

本实施例中，通过预先训练违法犯罪人员识别模型，在确定所述乘客为违法犯罪人员时，发送预设告警信息至乘客下车附近的行人，以提示行人注意人身和财产安全，可有效的消除安全隐患，提高行人安全，有效的减少拐卖或者犯罪行为的发生。

需要说明的是，本申请实施例中的违法犯罪人员识别模型是通过获取公安系统的网上追逃、惯犯等的数据库中的人脸面部图像训练得到的，与被拐人员识别模型的训练过程类似，在此不再详细赘述。

综上所述，本申请实施例提供的所述基于无人驾驶车辆的异常处理方法，监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像的相似度；当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救；当所计算的相似度小于预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。本申请在有乘客乘坐时，根据被拐人员识别模型确定乘坐无人驾驶车辆的乘客为已知被拐人员时，可实时将无人驾驶车辆的地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救，而在根据被拐人员识别模型无法确定乘坐无人驾驶车辆的乘客是否为未知的被拐人员时，进一步通过异常行为识别模型判断乘客是否发生了异常行为，通过识别乘客发生异常行为来预防已发生被拐但处于未知状态的情况，并实时的将人驾驶车辆的地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储，以便远程服务器后续再次接收到其他无人驾驶车辆发生的相同的乘客的面部图像时，即可认定为有拐卖行为发生，进而通过公安部门进行援救。

以上所述，仅是本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请创造构思的前提下，还可以做出改进，但这些均属于本申请的保护范围。

下面结合第 3 至 4 图，分别对实现上述基于无人驾驶车辆的异常处理方法的无人驾驶车辆的功能模块及硬件结构进行介绍。

实施例二

图 3 为本申请基于无人驾驶车辆的异常处理装置较佳实施例中的功能模块图。

在一些实施例中，所述基于无人驾驶车辆的异常处理装置 30 运行于无人驾驶车辆中。所述基于无人驾驶车辆的异常处理装置 30 可以包括多个由程序代码段所组成的功能模块。所述基于无人驾驶车辆的异常处理装置 30 中的各个程序段的程序代码可以存储于存储器中，并由至少一个处理器所执行，以执行（详见图 2 及其相关描述）基于无人驾驶车辆的异常处理方法。

本实施例中，所述基于无人驾驶车辆的异常处理装置 30 根据其所执行的功能，可以被划分为多个功能模块。所述功能模块可以包括：图像获取模块 301、开启控制模块 302、第一识别模块 303、第一发送模块 304、第二识别模块 305、第二发送模块 306、第三发送模块 307、数量判断模块 308、第三识别模块 309 及第四发送模块 310。本申请所称的模块是指一种能够被至少一个处理器所执行并且能够完成固定功能的一系列计算机程序段，其存储在存储器中。在一些实施例中，关于各模块的功能将在后续的实施例中详述。

图像获取模块 301，用于监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像。

无人驾驶车辆监测到有乘客乘坐时，通过安装在无人驾驶车辆内部的高清数字图像采集设备获取乘坐该无人驾驶车辆的乘客的面部图像。

开启控制模块 302，用于当监测到有乘客乘坐时，控制安装在所述无人驾驶车辆内部的高清数字图像采集设备开启并获取所述乘客的面部图像；当监测到乘客下车时，控制所述高清数字图像采集设备关闭。

本实施例中，当监测到有乘客乘坐时，控制所述高清数字图像采集设备开启后，所述高清数字图像采集设备获取乘坐该无人驾驶车辆的乘客的面部图像。当无人驾驶车辆没有监测到有乘客乘坐时，不需控制所述高清数字图像采集设备开启，或者当无人驾驶车辆监测到乘客下车时，控制所述高清数字图像采集设备关闭。通过在有乘客乘坐时，控制高清数字图像采集设备开启，在无人乘坐或者乘客下车后，控制高清数字图像采集设备关闭，可以避免高清数字图像采集设备一种处于工作状态，减少高清数字图像采集设备的耗电量，从而节约无人驾驶车辆的电量，延长无人驾驶车辆的续航时间。

第一识别模块 303，用于根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

具体的，所述第一识别模块 303 根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像的相似度包括：

每隔预定时间从所述远程服务器上下载所述预先训练好的被拐人员识别模型；

基于最新下载的所述预先训练好的被拐人员识别模型，计算每一个乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

本实施例中，无人驾驶车辆可以每隔预定时间（例如 24 小时）通过网络从远程服务器（例如，云端服务器）上下载预先训练好的被拐人员识别模型，并基于预先训练好的被拐人员识别模型，对于乘坐的每一个乘客，计算每一个乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

在一些应用场景中，所述远程服务器可以通过网络与相关部门，例如公安部的远程服务器连接或者和公益寻人平台的远程服务器连接。所述远程服务器可以每隔预定时间从相关部门的远程服务器中或者从公益寻人平台的远程服务器中获取多个被拐人员的面部图像。所述被拐人员的面部图像可以包括从多个角度拍摄的面部图像。从相关部门的远程服务器中或者从公益寻人平台的远程服务器中获取的多个被拐人员的面部图像对应的被拐人员为已知的被拐人员，即已被知晓姓名等身份信息的被拐人员。

所述远程服务器在获取到多个已知的被拐人员的面部图像时，根据所述面部图像训练被拐人员识别模型。具体地，可以使用从相关部门的远程服务器或者从公益寻人平台的远程服务器中获取的已知的各个被拐人员的面部图像以及其他参考人脸图像对所述被拐人员识别模型进行训练。对被拐人员识别模型进行训练之后，所述被拐人员识别模型可以识别出新输入的人脸图像与所述已知的各个被拐人员面部图像之间的相似度。可以理解的是，随着不断地获取新增加的已知的被拐人员，可以对被拐人员识别模型持续地进行训练和更新，从而得到精确度较高的被拐人员识别模型。

所述远程服务器预先训练被拐人员识别模型的具体过程可以包括：

- 1) 获取预设第一数量的已知的被拐人员的人脸图片，将所述预设数量的人脸图片划分为第一图片集和第二图片集；
- 2) 从所述第一图片集和第二图片集中分别提取出预设第一比例的人脸图片作为待训练的样本图片，并将第一图片集和第二图片集中剩余的人脸图片作为待验证的样本图片；
- 3) 将各待训练的样本图片输入至卷积神经网络模型中进行训练得到被拐人员识别模型，并利用各待验证的样本图片对所训练得到的被拐人员识别模型进行验证；
- 4) 若验证通过率大于或者等于预设第一阈值，则训练完成，否则增加待训练的样本图片的数量，以重新进行训练及验证。

在第一次训练卷积神经网络模型时，所述卷积神经网络模型的参数采用默认的参数进行训练，在训练过程不断调整参数，在训练得到所述被拐人员识别模型后，利用各待验证的样本图片对所述被拐人员识别模型进行验证，如果验证通过率大于或者等于预设第一阈值，例如通过率大于或者等于 98%，则训练结束，以该训练得到的被拐人员识别模型进行识别；如果验证通过率小于预设阈值，例如小于 98%，则增加参与训练的人脸

图片的数量，并重新执行上述的步骤，直至验证通过率大于或者等于预设第一阈值。在测试时，使用训练得到的被拐人员识别模型对测试集中的人脸图片进行识别，以评估所训练的被拐人员识别模型的识别效果。

第一发送模块 304，用于当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救。

本实施例中，无人驾驶车辆可以将获取的每一个乘客的面部图像输入至预先训练好的被拐人员识别模型中，并计算每一个乘客的面部图像与被拐人员的面部图像之间的相似度。当确定有一个乘客的面部图像之间的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，即确定有拐卖行为发生，所述乘客中有已知的被拐人员。无人驾驶车辆可以通过网络将当前乘坐的所有乘客的面部图像及实时的地理位置信息发送至公安部门，也可以仅将当前乘坐的确定为已知的被拐人员的面部图像及实时的地理位置信息发送至公安部门，公安部门根据所述地理位置信息及所述乘客的面部图像进行援救。

当无人驾驶车辆确定任何一个乘客的面部图像之间的相似度小于预设相似度阈值时，则可以确定所述乘客中没有已知的被拐人员，但无法确定是否有拐卖行为发生，对于未知的被拐人员则无法通过被拐人员识别模型进行计算并做出判断，需执行第二识别模块 305 进一步判断。

第二识别模块 305，用于当所计算的相似度小于预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生。

所述异常行为识别模型的训练过程包括：

1) 获取预设第二数量的人脸图片，将包含异常行为的人脸图片作为正样本图片集，并将不包含异常行为的人脸图片作为负样本图片集；

所述异常行为可以包括，但不限于：紧张、恐惧、烦躁、哭泣、痛苦、掩面、痴呆、傻笑等。异常行为识别模型用于识别乘客的行为是否符合自然或者是否异常，比如，乘客神情紧张、儿童不停的哭泣、乘客掩面等均属于不自然或不正常的行为。

2) 从所述正样本图片集和负样本图片集中分别提取出预设第二比例的人脸图片作为待训练的样本图片，并将正样本图片集和负样本图片集中剩余的人脸图片作为待验证的样本图片；

3) 将各待训练的样本图片输入至残差神经网络模型中进行训练得到异常行为识别模型，并利用各待验证的样本图片对所训练得到的异常行为识别模型进行验证；

4) 若验证通过率大于或者等于预设第二阈值，则训练完成，否则增加待训练的样本图片的数量，以重新进行训练及验证。

示例性的，假设获取 1 万张包含异常行为的人脸图片和 1 万张不包含异常行为的人脸图片，分别提取包含异常行为的人脸图片和不包含异常行为的人脸图片中的预设第二比例的人脸图片作为训练集，并将剩余的人脸图片作为测试集，训练集中的人脸图片的数量大于测试集中的人脸图片的数量，例如分别将包含异常行为的人脸图像和不包含异常行为的人脸图片中的 80% 的人脸图片作为训练集，将剩余的 20% 的人脸图片作为测试集。

在第一次训练残差神经网络模型时，该残差神经网络模型的参数采用默认的参数进行训练，在训练过程不断调整参数，在训练得到异常行为识别模型后，利用各待验证的样本图片对所生成的异常行为识别模型进行验证，如果验证通过率大于或者等于预设阈值，例如通过率大于或者等于 98%，则训练结束，以该训练得到的异常行为识别模型进行识别无人驾驶车辆中当前乘坐的乘客中是否有异常行为发生；如果验证通过率小于预设阈值，例如小于 98%，则增加人脸图片的数量，并重新执行上述的步骤，直至验证通过率大于或者等于预设第二阈值。在测试时，使用训练得到的异常行为识别模型对测试集中的人脸图片进行异常行为识别，以评估所训练的卷积神经网络模型的识别效果。

本实施例中，当通过预先训练好的被拐人员识别模型计算出的乘客面部图像小于预设相似度阈值时，再将所述乘客的面部图像输入至预先训练好的异常行为识别模型中确定是否有异常行为发生。

第二发送模块 306，用于当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

如果确定有异常行为发生，则无人驾驶车辆可以将实时地理位置信息及发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。后续远程服务器再接收到其他无人驾驶车辆发送的异常行为信息时，判断当前确定的发生异常行为的乘客的面部图像与历史确定的发生异常行为的乘客的面部图像是否相同。若远程服务器判断当前确定的发生异常行为的乘客的面部图像与历史确定的发生异常行为的乘客的面部图像不当时，认为当前乘坐的乘客为首次发生了异常行为。若远程服务器判断当前确定的发生异常行为的乘客的面部图像与历史确定的发生异常行为的乘客的面部图像相同时，则可通知公安进行援救。

在其他实施例中，远程服务器存储无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像，后续在确定发生异常行为的乘客为已知被拐人员时，可根据所述实时地理位置信息辅助公安援救。

优选的，所述基于无人驾驶车辆的异常处理装置 30 还包括：

第三发送模块 307，用于当所计算的相似度大于或者等于所述预设相似度阈值之后，在所述乘客下车时，将所述乘客的面部图像及预设第一告警信息发送至其他无人驾驶车辆，使得所述其他无人驾驶车辆在监测到所述乘客乘坐时将实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至所述公安部门。

无人驾驶车辆在乘客下车时，将所述乘客的面部图像及预设第一告警信息发送至其他无人驾驶车辆，以便乘客通过不断的转乘其他无人驾驶车辆而避开搜索。所述预设第一告警信息可以是预设文字信息，例如，有被拐人员下车，请注意是否换乘其他无人驾驶车辆。

所述其他无人驾驶车辆在监测到乘客乘坐时，判断所述乘客是否为所述无人驾驶车辆发送的乘客。当确定所述乘客是否为所述无人驾驶车辆发送的乘客时，将实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至所述公安部门。如此，有助于公安部门进行援救。

数量判断模块 308，用于在所述监测到有乘客乘坐之后，在所述获取所述乘客的面部图像之前，判断所述乘客的数量是否为 1。

所述图像获取模块 301，还用于当所述数量判断模块 308 确定所述乘客的数量不为 1 时，获取每一个乘客的面部图像。

本实施例中，在通过无人驾驶车辆监测到有乘客乘坐之后，可以通过无人驾驶车辆的高清数字图像采集设备检测所述乘客的人脸。应当理解的是，高清数字图像采集设备检测所述乘客的人脸的数量要么为 1，要么为多个。

当检测到一张人脸时，认为只有一个乘客乘坐无人驾驶车辆，当检测到有多张人脸时，认为有多个乘客乘坐无人驾驶车辆。当确定所述乘客的数量不为 1 时，即至少有两个及两个以上的乘客乘坐无人驾驶车辆，则获取每一个乘客的面部图像。在确定所述乘客的数量为 1 的情况下，可以不必获取乘客的面部图像。如此还可以节约高清数字图像采集设备的工作量，节省高清数字图像采集设备上传乘客的面部图像至远程服务器时所需的网络资源，有利于提高其他无人驾驶车辆上传乘客的面部图像的速率。

优选的，所述图像获取模块 301，还用于在确定所述乘客的数量为 1 时，获取乘客的面部图像。

第三识别模块 309，用于根据预先训练的违法犯罪人员识别模型，确定所述乘客是否为违法犯罪人员。

第四发送模块 310，用于在确定所述乘客为违法犯罪人员及/或当所述乘客下车时，发送预设第二告警信息至乘客下车地点预设距离内的行人。

无人驾驶车辆可以通过网络发送预设第二告警信息至乘客下车地点预设距离内的行

人的终端设备。可以以短信的形式发送告警信息。预设第二告警信息可以是预设文字信息，例如，请看管好自己的随身物品或者小孩，有不明人员在附近。

本实施例中，通过预先训练违法犯罪人员识别模型，在确定所述乘客为违法犯罪人员时，发送预设告警信息至乘客下车附近的行人，以提示行人注意人身和财产安全，可有效的消除安全隐患，提高行人安全，有效的减少拐卖或者犯罪行为的发生。

需要说明的是，本申请实施例中的违法犯罪人员识别模型是通过获取公安系统的网上追逃、惯犯等的数据库中的人脸面部图像训练得到的，与被拐人员识别模型的训练过程类似，在此不再详细赘述。

综上所述，本申请实施例提供的所述基于无人驾驶车辆的异常处理装置，监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像的相似度；当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救；当所计算的相似度小于预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。本申请在有乘客乘坐时，根据被拐人员识别模型确定乘坐无人驾驶车辆的乘客为已知被拐人员时，可实时将无人驾驶车辆的地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救，而在根据被拐人员识别模型无法确定乘坐无人驾驶车辆的乘客是否为未知的被拐人员时，进一步通过异常行为识别模型判断乘客是否发生了异常行为，通过识别乘客发生异常行为来预防已发生被拐但处于未知状态的情况，并实时的将人驾驶车辆的地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储，以便远程服务器后续再次接收到其他无人驾驶车辆发生的相同的乘客的面部图像时，即可认定为有拐卖行为发生，进而通过公安部门进行援救。

上述以软件功能模块的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能模块存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，双屏设备，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的部分。

实施例三

图 4 为本申请实施例三提供的无人驾驶车辆的示意图。

所述无人驾驶车辆 4 包括：车辆本体 40、存储器 41、至少一个处理器 42、存储在

所述存储器 41 中并可在所述至少一个处理器 42 上运行的计算机程序 43 及至少一条通讯总线 44。

所述至少一个处理器 42 执行所述计算机程序 43 时实现上述方法实施例中的步骤。

示例性的，所述计算机程序 43 可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器 41 中，并由所述至少一个处理器 42 执行，以完成本申请上述方法实施例中的步骤。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序 43 在所述无人驾驶车辆 4 中的执行过程。

所述无人驾驶车辆 4 可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端远程服务器等计算设备。本领域技术人员可以理解，所述示意图 4 仅仅是无人驾驶车辆 4 的示例，并不构成对无人驾驶车辆 4 的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述无人驾驶车辆 4 还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

所述至少一个处理器 42 可以是中央处理单元（Central Processing Unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。该处理器 42 可以是微处理器或者该处理器 42 也可以是任何常规的处理器等，所述处理器 42 是所述无人驾驶车辆 4 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个无人驾驶车辆 4 的各个部分。

所述存储器 41 可用于存储所述计算机程序 43 和/或模块/单元，所述处理器 42 通过运行或执行存储在所述存储器 41 内的一系列计算机可读指令和/或模块/单元，以及调用存储在存储器 41 内的数据，实现所述无人驾驶车辆 4 的各种功能。所述存储器 41 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据无人驾驶车辆 4 的使用所创建的数据（比如音频数据）等。此外，存储器 41 可以包括非易失性存储器，例如硬盘、内存、插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card, SMC），安全数字（Secure Digital, SD）卡，闪存卡（Flash Card）、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。

所述无人驾驶车辆 4 集成的模块/单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个非易失性可读取存储介质中。基于这样的理解，本

申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程，也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一非易失性可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，所述计算机程序包括一系列计算机可读指令代码，所述计算机可读指令代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述非易失性可读介质可以包括：能够携带所述计算机可读指令代码的任何实体或装置、记录介质、U 盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的无人驾驶车辆和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的无人驾驶车辆实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

最后应说明的是，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本申请进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换，而不脱离本申请技术方案的精神范围。

权 利 要 求 书

1. 一种基于无人驾驶车辆的异常处理方法，应用于无人驾驶车辆中，其特征在于，所述方法包括：

监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；

根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度；

当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救；

当所计算的相似度小于所述预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；

当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，所述方法还包括：

在所述乘客下车时，将所述乘客的面部图像及预设第一告警信息发送至其他无人驾驶车辆，使得所述其他无人驾驶车辆在监测到所述乘客乘坐时将实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至所述公安部门。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述监测到有乘客乘坐之后，在所述获取所述乘客的面部图像之前，所述方法还包括：

判断所述乘客的数量是否为 1；

当确定所述乘客的数量不为 1 时，获取每一个乘客的面部图像。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在确定所述乘客的数量为 1 时，所述方法还包括：

获取所述乘客的面部图像；

根据预先训练的违法犯罪人员识别模型，确定所述乘客是否为违法犯罪人员；

在确定所述乘客为违法犯罪人员及/或当所述乘客下车时，发送预设第二告警信息至所述乘客下车地点预设距离内的行人。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度包括：

每隔预定时间从所述远程服务器上下载所述预先训练好的被拐人员识别模型；

基于最新下载的所述预先训练好的被拐人员识别模型，计算每一个乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述异常行为识别模型的训练过程包括：

获取预设数量的人脸图片，将包含异常行为的人脸图片作为正样本图片集，并将不包含异常行为的人脸图片作为负样本图片集；

从所述正样本图片集和所述负样本图片集中分别提取出预设比例的人脸图片作为待训练的样本图片，并将所述正样本图片集和所述负样本图片集中剩余的人脸图片作为待验证的样本图片；

将各待训练的样本图片输入至残差神经网络模型中进行训练得到异常行为识别模型，并利用各待验证的样本图片对所训练得到的异常行为识别模型进行验证；

若验证通过率大于或者等于预设阈值时，则训练完成；否则，若验证通过率大于或者等于所述预设阈值时，增加待训练的样本图片的数量，以重新进行训练及验证。

7. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当监测到有乘客乘坐时，控制安装在所述无人驾驶车辆内部的高清数字图像采集设备开启并获取所述乘客的面部图像；

当监测到乘客下车时，控制所述高清数字图像采集设备关闭。

8. 一种基于无人驾驶车辆的异常处理装置，运行于无人驾驶车辆中，其特征在于，所述装置包括：

图像获取模块，用于监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；

第一识别模块，用于根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度；

第一发送模块，用于当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行救援；

第二识别模块，用于当所计算的相似度小于所述预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；

第二发送模块，用于当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

9. 一种无人驾驶车辆，其特征在于，所述无人驾驶车辆包括处理器和存储器，所述处理器用于执行所述存储器中存储的至少一个计算机可读指令以实现以下步骤：

监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；

根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的

面部图像之间的相似度；

当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救；

当所计算的相似度小于所述预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；

当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

10.如权利要求9所述的无人驾驶车辆，其特征在于，当所述所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，所述处理器执行所述至少一个计算机可读指令时，还用以实现以下步骤：

在所述乘客下车时，将所述乘客的面部图像及预设第一告警信息发送至其他无人驾驶车辆，使得所述其他无人驾驶车辆在监测到所述乘客乘坐时将实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至所述公安部门。

11.如权利要求9所述的无人驾驶车辆，其特征在于，在所述监测到有乘客乘坐之后，在所述获取所述乘客的面部图像之前，所述处理器执行所述至少一个计算机可读指令时，还用以实现以下步骤：

判断所述乘客的数量是否为1；

当确定所述乘客的数量不为1时，获取每一个乘客的面部图像。

12.如权利要求11所述的无人驾驶车辆，其特征在于，在确定所述乘客的数量为1时，所述处理器执行所述至少一个计算机可读指令时，还用以实现以下步骤：

获取所述乘客的面部图像；

根据预先训练的违法犯罪人员识别模型，确定所述乘客是否为违法犯罪人员；

在确定所述乘客为违法犯罪人员及/或当所述乘客下车时，发送预设第二告警信息至所述乘客下车地点预设距离内的行人。

13.如权利要求9所述的无人驾驶车辆，其特征在于，所述根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度时，所述处理器执行所述至少一个计算机可读指令以实现以下步骤：

每隔预定时间从所述远程服务器上下载所述预先训练好的被拐人员识别模型；

基于最新下载的所述预先训练好的被拐人员识别模型，计算每一个乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

14.如权利要求9所述的无人驾驶车辆，其特征在于，所述处理器执行所述至少一个计算

机可读指令还用以实现以下步骤：

当监测到有乘客乘坐时，控制安装在所述无人驾驶车辆内部的高清数字图像采集设备开启并获取所述乘客的面部图像；

当监测到乘客下车时，控制所述高清数字图像采集设备关闭。

15. 一种非易失性可读存储介质，所述非易失性可读存储介质上存储有计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被处理器执行时实现以下步骤：

监测到有乘客乘坐时，获取所述乘客的面部图像；

根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度；

当所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至公安部门进行援救；

当所计算的相似度小于所述预设相似度阈值时，根据预先训练好的异常行为识别模型判断所述乘客中是否有异常行为发生；

当确定有异常行为发生时，将所述无人驾驶车辆的实时地理位置信息及所述发生异常行为的乘客的面部图像发送至远程服务器进行存储。

16. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，当所述所计算的相似度大于或者等于预设相似度阈值时，所述至少一个计算机可读指令被处理器执行时，还用以实现以下步骤：

在所述乘客下车时，将所述乘客的面部图像及预设第一告警信息发送至其他无人驾驶车辆，使得所述其他无人驾驶车辆在监测到所述乘客乘坐时将实时地理位置信息及所述乘客的面部图像发送至所述公安部门。

17. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，在所述监测到有乘客乘坐之后，在所述获取所述乘客的面部图像之前，所述至少一个计算机可读指令被处理器执行时，还用以实现以下步骤：

判断所述乘客的数量是否为 1；

当确定所述乘客的数量不为 1 时，获取每一个乘客的面部图像。

18. 如权利要求 17 所述的存储介质，其特征在于，在确定所述乘客的数量为 1 时，所述至少一个计算机可读指令被处理器执行时，还用以实现以下步骤：

获取所述乘客的面部图像；

根据预先训练的违法犯罪人员识别模型，确定所述乘客是否为违法犯罪人员；

在确定所述乘客为违法犯罪人员及/或当所述乘客下车时，发送预设第二告警信息至所述乘客下车地点预设距离内的行人。

19.如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，所述根据预先训练好的被拐人员识别模型计算所述乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度时，所述至少一个计算机可读指令被处理器执行以实现以下步骤：

每隔预定时间从所述远程服务器上下载所述预先训练好的被拐人员识别模型；

基于最新下载的所述预先训练好的被拐人员识别模型，计算每一个乘客的面部图像与各个已知的被拐人员的面部图像之间的相似度。

20.如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，所述至少一个计算机可读指令被处理器执行还用以实现以下步骤：

当监测到有乘客乘坐时，控制安装在所述无人驾驶车辆内部的高清数字图像采集设备开启并获取所述乘客的面部图像；

当监测到乘客下车时，控制所述高清数字图像采集设备关闭。

1/2

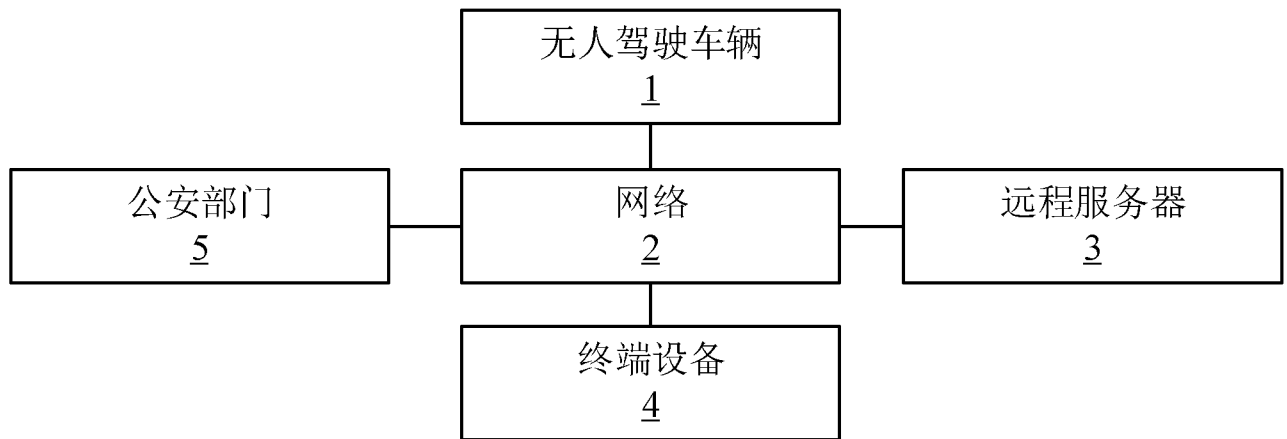


图 1

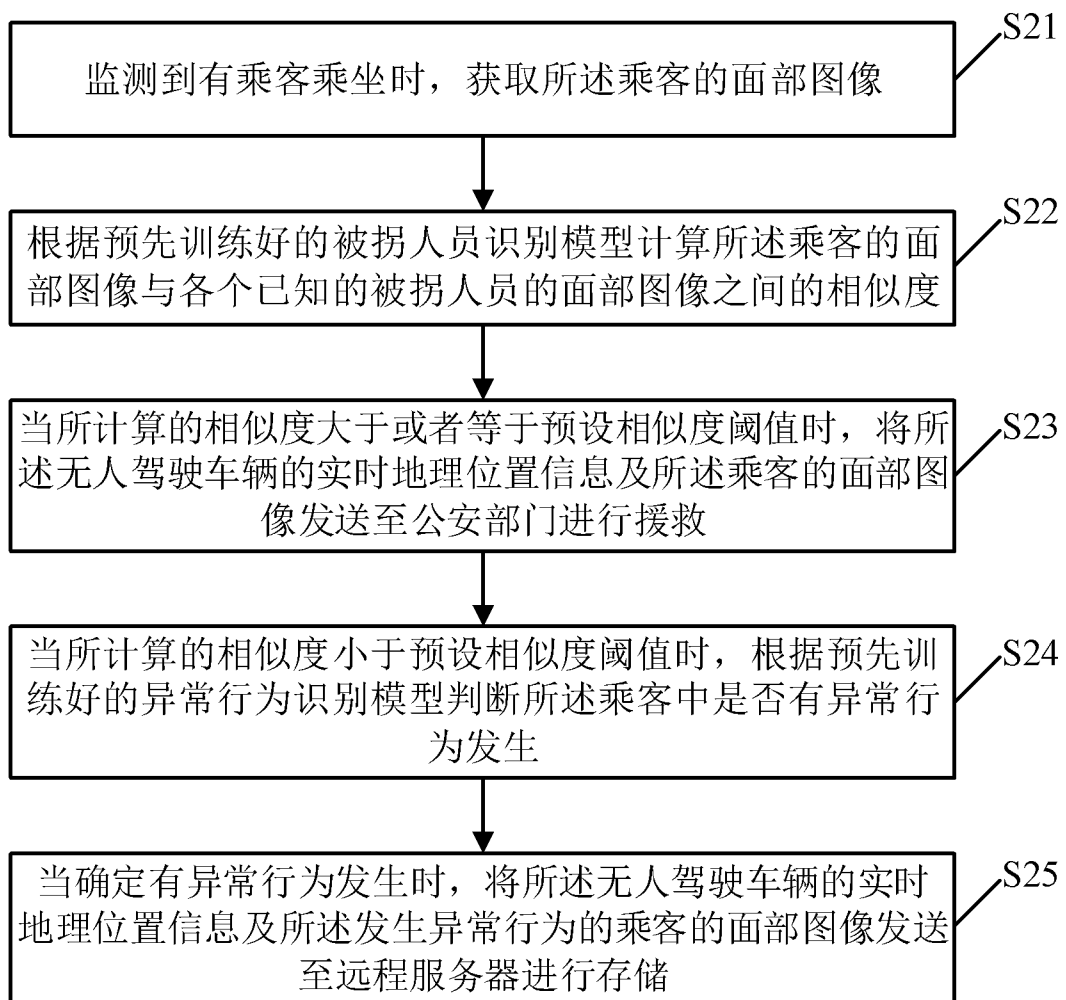


图 2

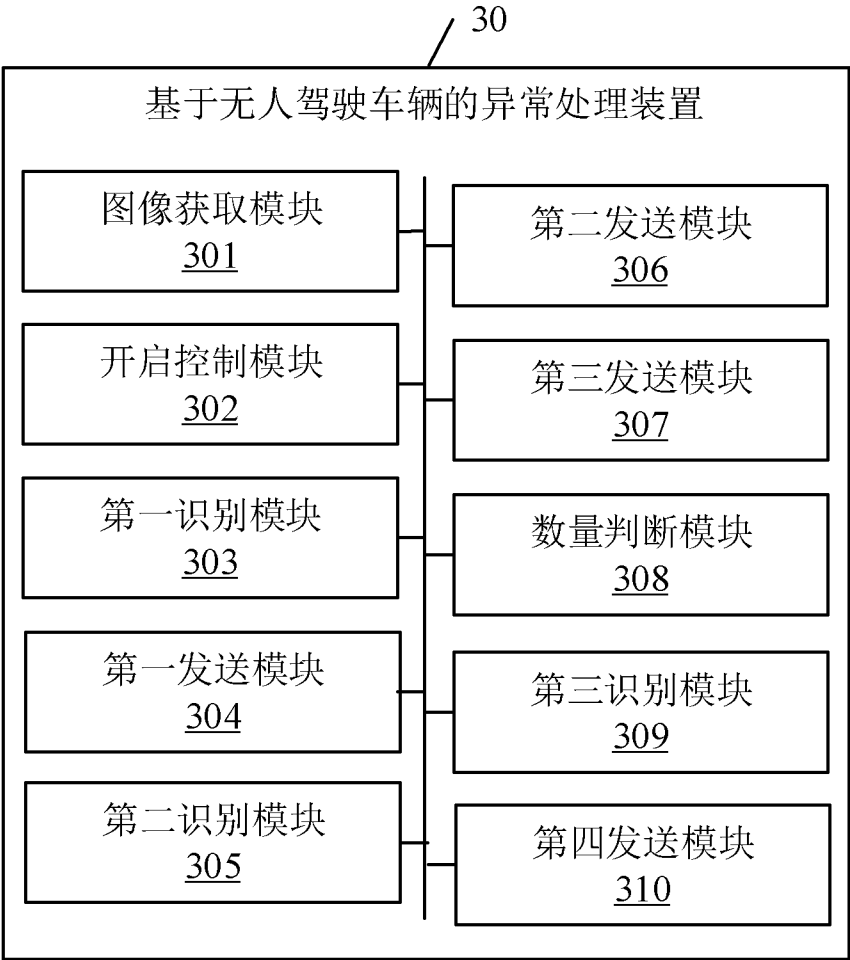


图 3

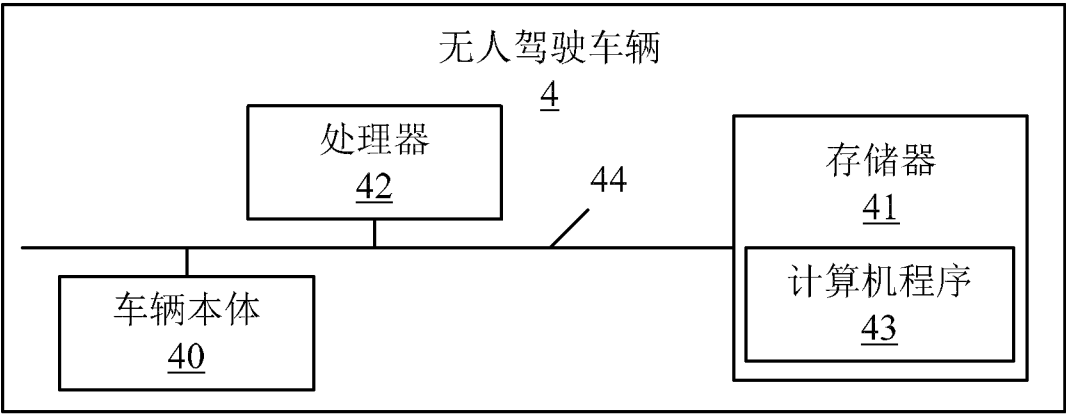


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/118606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(2006.01)i; G06K 9/62(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K, A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE, 互联网, internet: 车辆, 出租车, 公交车, 乘客, 人脸, 图像, 识别, 表情, 情绪, 相似度, 异常行为, 地理位置, 被拐人员, 罪犯, 疑犯, 违法; vehicle, taxi, cab, bus, coach, passenger, face, image, behavior, expression, emotion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109902575 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 18 June 2019 (2019-06-18) claims 1-10	1-20
Y	CN 107742106 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO., LTD.) 27 February 2018 (2018-02-27) description, paragraphs [0019]-[0066], [0074] and [0075], and figures 1 and 2	1-20
Y	CN 108090446 A (CONTINENTAL AUTOMOTIVE INVESTMENT (SHANGHAI) CO., LTD.) 29 May 2018 (2018-05-29) description, paragraphs [0016]-[0033], and figures 1-3	1-20
A	CN 108369645 A (CLOUDMINDS SHENZHEN ROBOTICS SYSTEMS CO., LTD.) 03 August 2018 (2018-08-03) entire document	1-20
A	DE 102017201328 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESSELLSCHAFT et al.) 02 August 2018 (2018-08-02) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 January 2020

Date of mailing of the international search report

12 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/118606**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102018004479 A1 (DAIMLER AG.) 08 November 2018 (2018-11-08) entire document	1-20
A	JP 2013000300 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 07 January 2013 (2013-01-07) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/118606

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109902575	A	18 June 2019	None			
CN	107742106	A	27 February 2018	None			
CN	108090446	A	29 May 2018	None			
CN	108369645	A	03 August 2018	WO	2019153193	A1	15 August 2019
DE	102017201328	A1	02 August 2018	None			
DE	102018004479	A1	08 November 2018	None			
JP	2013000300	A	07 January 2013	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/118606

A. 主题的分类 G06K 9/00(2006.01)i; G06K 9/62(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G06K, A61B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE, 互联网: 车辆, 出租车, 公交车, 乘客, 人脸, 图像, 识别, 表情, 情绪, 相似度, 异常行为, 地理位置, 被拐人员, 罪犯, 疑犯, 违法; vehicle, taxi, cab, bus, coach, passenger, face, image, behavior, expression, emotion		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109902575 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 权利要求1-10	1-20
Y	CN 107742106 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2018年 2月 27日 (2018 - 02 - 27) 说明书第0019-0066、0074-0075段及图1-2	1-20
Y	CN 108090446 A (大陆汽车投资上海有限公司) 2018年 5月 29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第0016-0033段及图1-3	1-20
A	CN 108369645 A (深圳前海达闼云端智能科技有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文	1-20
A	DE 102017201328 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG. 等) 2018年 8月 2日 (2018 - 08 - 02) 全文	1-20
A	DE 102018004479 A1 (DAIMLER AG.) 2018年 11月 8日 (2018 - 11 - 08) 全文	1-20
A	JP 2013000300 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2013年 1月 7日 (2013 - 01 - 07) 全文	1-20
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 1月 2日		国际检索报告邮寄日期 2020年 2月 12日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 沈乐平 电话号码 (86-10) 53961532

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/118606

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109902575	A	2019年 6月 18日	无	
CN	107742106	A	2018年 2月 27日	无	
CN	108090446	A	2018年 5月 29日	无	
CN	108369645	A	2018年 8月 3日	WO 2019153193 A1	2019年 8月 15日
DE	102017201328	A1	2018年 8月 2日	无	
DE	102018004479	A1	2018年 11月 8日	无	
JP	2013000300	A	2013年 1月 7日	无	