



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110865421 B

(45) 授权公告日 2022.04.15

(21) 申请号 201911127542.4

G06V 10/774 (2022.01)

(22) 申请日 2019.11.18

G06K 9/62 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 尚在颖

申请公布号 CN 110865421 A

(43) 申请公布日 2020.03.06

(73) 专利权人 北京百度网讯科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号

百度大厦2层

(72) 发明人 张俊飞 钱芳 卫勇 禰彪 田山

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

G01V 9/00 (2006.01)

G06V 20/58 (2022.01)

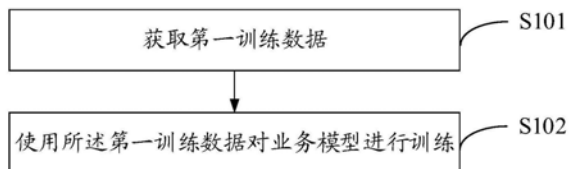
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

自动驾驶业务模型训练方法、检测方法、装置和电子设备

(57) 摘要

本申请公开了一种自动驾驶业务模型训练方法、检测方法、装置和电子设备,涉及自动驾驶技术领域。具体实现方案为:获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据;使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。本申请中,由于使用检测模型从车辆行驶区域的数据检测出的数据对业务模型进行训练,从而可以提高业务模型的泛化能力。



1. 一种自动驾驶业务模型训练方法,其特征在于,包括:

获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据;

使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型;

所述获取第一训练数据之前,所述方法还包括:

使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练,其中,所述第二训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第二检测模型的输入,由所述第二检测模型进行所述障碍物检测而输出的第二输出数据,所述第二检测模型为在所述第一检测模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一输出数据包括所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练之前,所述方法还包括:

使用第三训练数据对所述第二检测模型进行训练,其中,所述第三训练数据包括所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第一训练数据还包括如下至少一项:

所述第二训练数据、所述第三训练数据和所述业务模型进行所述障碍物检测而输出的数据。

5. 一种自动驾驶业务模型训练装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据;

第一训练模块,用于使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型;

所述装置还包括:

第二训练模块,用于使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练,其中,所述第二训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第二检测模型的输入,由所述第二检测模型进行所述障碍物检测而输出的第二输出数据,所述第二检测模型为在所述第一检测模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

6. 如权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第一输出数据包括所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据。

7. 如权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第三训练模块,用于使用第三训练数据对所述第二检测模型进行训练,其中,所述第三训练数据包括所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量。

8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于,所述第一训练数据还包括如下至少一项:

所述第二训练数据、所述第三训练数据和所述业务模型进行所述障碍物检测而输出的

数据。

9. 一种电子设备,其特征在于,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1-4中任一项所述的方法。

10. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求1-4中任一项所述的方法。

11. 一种障碍物检测方法,其特征在于,包括:

通过业务模型进行障碍物检测,其中,所述业务模型训练过程采用的训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行所述障碍物检测而输出的数据,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型;

其中,所述第一检测模型通过如下训练过程得到:

使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练,其中,所述第二训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第二检测模型的输入,由所述第二检测模型进行所述障碍物检测而输出的第二输出数据,所述第二检测模型为在所述第一检测模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

自动驾驶业务模型训练方法、检测方法、装置和电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术中的自动行驶技术领域,尤其涉及一种自动驾驶业务模型训练方法、检测方法、装置和电子设备。

背景技术

[0002] 在智能行驶过程中,经常需要对障碍物进行识别,例如:识别特殊低矮障碍物,如动物、锥桶、三角警示牌等。目前智能行驶过程中车辆主要是通过业务模型来识别障碍物。然而,目前训练业务所采用的训练数据主要是公开的数据,然而,这些公开的数据并非来自车辆行驶区域的数据,从而导致业务模型的泛化能力比较差。

发明内容

[0003] 本申请提供一种自动驾驶业务模型训练方法、检测方法、装置和电子设备,以解决业务模型的泛化能力比较差的技术问题。

[0004] 第一方面,本申请提供一种自动驾驶业务模型训练方法,包括:

[0005] 获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据;

[0006] 使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0007] 本申请中,由于使用检测模型从车辆行驶区域的数据检测出的数据对业务模型进行训练,从而提高业务模型的泛化能力。

[0008] 可选的,所述第一输出数据包括所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据。

[0009] 由于第一输出数据是所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据,这样使得训练数据更加准确,从而提高业务模型的准确率。

[0010] 可选的,所述获取第一训练数据之前,所述方法还包括:

[0011] 使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练,其中,所述第二训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第二检测模型的输入,由所述第二检测模型进行所述障碍物检测而输出的第二输出数据,所述第二检测模型为在所述第一检测模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0012] 由于第一检测模型的训练数据包括检测模型进行障碍物检测而输出的数据,这样可以提高第一检测模型的准确率,以提高第一训练数据的质量,进而提高业务模型的准确率。

[0013] 可选的,所述使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练之前,所述方法还包括:

[0014] 使用第三训练数据对所述第二检测模型进行训练,其中,所述第三训练数据包括

所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量。

[0015] 由于第二检测模型的训练数据包括所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量,这样可以提高第一检测模型的召回率,以保证第一检测模型和业务模型的召回率和准确率,进而提高业务模型的准确率和泛化能力。

[0016] 可选的,所述第一训练数据还包括如下至少一项:

[0017] 所述第二训练数据、所述第三训练数据和所述业务模型进行所述障碍物检测而输出的数据。

[0018] 由于第一训练数据还包括上述至少一项,这样使得业务模型的训练数据更加丰富,以进一步提高业务模型的泛化能力。

[0019] 第二方面,本申请提供一种自动驾驶业务模型训练装置,包括:

[0020] 获取模块,用于获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据;

[0021] 第一训练模块,用于使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0022] 可选的,所述第一输出数据包括所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据。

[0023] 可选的,所述装置还包括:

[0024] 第二训练模块,用于使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练,其中,所述第二训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第二检测模型的输入,由所述第二检测模型进行所述障碍物检测而输出的第二输出数据,所述第二检测模型为在所述第一检测模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0025] 可选的,所述装置还包括:

[0026] 第三训练模块,用于使用第三训练数据对所述第二检测模型进行训练,其中,所述第三训练数据包括所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量。

[0027] 可选的,所述第一训练数据还包括如下至少一项:

[0028] 所述第二训练数据、所述第三训练数据和所述业务模型进行所述障碍物检测而输出的数据。

[0029] 第三方面,本申请提供一种电子设备,包括:

[0030] 至少一个处理器;以及

[0031] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0032] 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自动驾驶业务模型训练方法。

[0033] 第四方面,本申请提供一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,所述计算机指令用于使所述计算机执行自动驾驶业务模型训练方法。

[0034] 第五方面,本申请提供一种障碍物检测方法,包括:

[0035] 通过业务模型进行障碍物检测,其中,所述业务模型训练过程采用的训练数据包

括将车辆行驶区域的数据作为检测模型的输入,由所述检测模型进行所述障碍物检测而输出的数据。

[0036] 上述申请中的一个实施例具有如下优点或有益效果:提高业务模型的泛化能力。因为检测模型从车辆行驶区域的数据检测出的数据对业务模型进行训练,所以克服了业务模型的泛化能力比较差的技术问题,进而达到提高业务模型的泛化能力技术效果。

附图说明

[0037] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本申请的限定。其中:

[0038] 图1是本申请提供一种自动驾驶业务模型训练方法的流程图;

[0039] 图2是本申请提供另一种自动驾驶业务模型训练方法的流程图;

[0040] 图3是本申请提供的业务模型训练的示意图;

[0041] 图4是本申请提供的一种障碍物检测方法的流程图;

[0042] 图5是本申请提供的一种自动驾驶业务模型训练装置的结构图;

[0043] 图6是本申请提供的另一种自动驾驶业务模型训练装置的结构图;

[0044] 图7是本申请提供的另一种自动驾驶业务模型训练装置的结构图;

[0045] 图8是本申请提供的一种障碍物检测装置的结构图;

[0046] 图9是本申请提供的一种电子设备的结构图。

具体实施方式

[0047] 以下结合附图对本申请的示范性实施例做出说明,其中包括本申请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,而不会背离本申请的范围和精神。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。

[0048] 请参见图1,图1是本申请提供一种自动驾驶业务模型训练方法的流程图,如图1所示,包括以下步骤:

[0049] 步骤S101、获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据,其中,所述第一检测模型为在业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0050] 其中,上述获取第一训练数据可以是包括上述第一训练数据的数据文件、数据库等中获取第一训练数据。且第一训练数据可以是多个或者大量包括障碍物的训练数据,这些训练数据可以是图片数据。

[0051] 本申请中,障碍物可以是车辆在智能行驶过程中需要识别的障碍物,例如:特殊低矮障碍物,如动物、锥桶、三角警示牌等等,当然,本申请并不限定障碍物为低矮障碍物,例如:还可以是车辆在行驶过程中需要检测的其他对象。

[0052] 而上述第一检测模型可以是提前训练好的用于检测障碍物的检测模型,可以是神经网络模型或者其他用于检测障碍物的模型,对此本申请不作限定。进一步的,第一检测模型可以是端到端模型,即车辆行驶区域的数据作为输入,包括障碍物的数据作为输出。而上述第一输出数据可以是上述第一检测模型对车辆行驶区域的数据进行障碍物检测,由第一检测模型确认包括障碍物的数据。

[0053] 上述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据可以是,第一训练数据包括上述第一输出数据,以及还可以包括或者不包括其他数据。

[0054] 另外,上述车辆行驶区域的数据可以是大量或者海量车辆行驶区域的数据,例如:车辆在行驶过程中采集的大量或者海量车辆行驶区域的数据。

[0055] 步骤S102、使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,其中,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0056] 上述业务模型可以是车辆使用的模型,即车辆在行驶过程中使用该业务模型对障碍物进行检测。而上述使用所述第一训练数据对业务模型进行训练可以是,将上述第一训练数据作为训练样本对上述业务模型进行训练,不断优化业务模型,以提高业务模型的准确率。需要说明的是,本申请中对模型的训练过程不作限定。

[0057] 本申请中,获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据;使用所述第一训练数据对业务模型进行训练。由于使用检测模型从车辆行驶区域的数据检测出的数据对业务模型进行训练,从而可以提高业务模型的泛化能力。

[0058] 请参见图2,图2是本申请提供另一种自动驾驶业务模型训练方法的流程图,如图2所示,包括以下步骤:

[0059] 步骤S201、使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练,其中,所述第二训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第二检测模型的输入,由所述第二检测模型进行所述障碍物检测而输出的第二输出数据,所述第二检测模型为在所述第一检测模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0060] 上述第二检测模型可以是提前训练好的用于检测障碍物的检测模型,可以是神经网络模型或者其他用于检测障碍物的模型,对此本申请不作限定。进一步的,第二检测模型可以是端到端模型,即车辆行驶区域的数据作为输入,包括障碍物的数据作为输出。而上述第二输出数据可以是上述第二检测模型对车辆行驶区域的数据进行障碍物检测,由第二检测模型确认包括障碍物的数据。

[0061] 需要说明的是,本申请中车辆行驶区域的数据可以是不断更新的数据,也可以是预先准确好的大量或者海量的车辆行驶区域的数据。

[0062] 而上述第二训练数据包括上述第二输出数据可以是,第二训练数据除了包括上述第二输出数据之外,还可以包括或者不包括其他数据,例如:还可以包括用于上述第二检测模型训练的数据。

[0063] 由于第一检测模型的训练数据包括第二检测模型进行障碍物检测而输出的数据,这样可以提高第一检测模型的准确率,以提高第一训练数据的质量。

[0064] 另外,上述第二输出数据可以包括所述第二检测模型输出的,再经过筛选标注的数据。

[0065] 步骤S202、获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0066] 可选的,所述第一输出数据包括所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据。

[0067] 例如:上述第一输出数据可以是上述第一检测模型输出的,并经过人工筛选标注包括上述障碍物的有效数据。

[0068] 由于第一输出数据所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据,这样使得训练数据更加准确,从而提高业务模型的准确率。另外,由于第一输出数据是对所述第一检测模型输出的数据进行筛选标注,而第一检测模型是使用第二训练数据训练得到的,从而第一检测模型的输出可以包括大量有效数据,且准确率比较高,这样可以降低筛选标注的成本。

[0069] 步骤S203、使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0070] 由于第一检测模型的训练数据包括第二检测模型进行障碍物检测而输出的数据,这样可以提高第一检测模型的准确率,以提高第一训练数据的质量,从而可以使得业务模型的准确率更高。

[0071] 可选的,所述使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练之前,如图2所示,所述方法还包括:

[0072] 步骤S200、使用第三训练数据对所述第二检测模型进行训练,其中,所述第三训练数据包括所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量。

[0073] 其中,上述第三训练数据可以包括人工确认的包括障碍物的数据,例如:在大量或者海量的车辆行驶区域的数据获取接管数据,从接管数据中识别包括上述障碍物的数据,还可以在接管数据通过贴图的方式补充包括障碍物的数据,如将假数据贴图以得到包括障碍物的数据。其中,上述接管数据可以是指在车辆行驶过程中,因为前方出现障碍物(例如:低矮障碍物),而车辆又未能及时检测到,此时测试人员将接管车辆,并对这段数据做特殊标记,从而开发人员可基于该标记直接找到低矮数据,补充至训练数据集。

[0074] 由于第二检测模型的训练数据包括所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量,这样可以提高第一检测模型的召回率。而第一检测模型的召回率高,可以使得第一检测模型的输出数据质量较高,且兼具多样性。这样,第二检测模型使用包括第一检测模型的输出数据的第二训练数据进行训练,可以保证第一检测模型和业务模型的召回率和准确率,进而提高业务模型的准确率和泛化能力。

[0075] 可选的,所述第一训练数据还包括如下至少一项:

[0076] 所述第二训练数据、所述第三训练数据和所述业务模型进行所述障碍物检测而输出的数据。

[0077] 其中,上述业务模型进行所述障碍物检测而输出的数据可以是,业务模型输出的,再经过筛选标注的数据。

[0078] 由于第一训练数据还包括上述至少一项,这样使得业务模型的训练数据更加丰富,以进一步提高业务模型的泛化能力。

[0079] 本实施例中在图1所示的实施例中的基础上增加了多种实施方式,且可以通过三个阶段来提高业务模型的泛化能力和准确率。

[0080] 下面障碍物为低矮障碍物为例,对本申请提供的自动驾驶业务模型训练方法进行举例说明,如图3所示,在第一阶段中从海量数据(即海量车辆行驶区域的数据)中提取接管数据,再提取少量低矮障碍物数据,以及通过补充假数据贴图得到低矮障碍物数据,以补充到低矮障碍物标注数据。需要说明的是,低矮障碍物标注数可以是经过确认包括低矮障碍物的数据,可以通过三个阶段不断来补充低矮障碍物的数据,以提高业务模型的准确率和泛化能力。在第一阶段中,使用上述补充低矮障碍物标注数据(即上述第三训练数据)对检测模型V1(即上述第二检测模型)进行训练,由于该模型训练时使用的训练数据较少,所以该模型准确率较低,但其召回率较高。在检测模型V1训练完后,使用检测模型V1对海量数据检测,并将检测模型V1的输出数据通过筛选标注,以再次补充低矮障碍物的数据,此时,低矮障碍物的数据更加丰富,因此兼具多样性。

[0081] 在第二阶段,通过第一阶段补充的低矮障碍物标注数据(即上述第二训练数据)对检测模型V2(即上述第二检测模型)进行训练,以得到兼顾准确率和召回率的检测模型,且通过该模型可以产生大量有效数据,有效降低筛选标注的成本。

[0082] 在第三阶段时低矮障碍物标注数据(即上述第一训练数据)积累已经达到一定规模,从而可以保证准确率和泛化能力。

[0083] 进一步的,当业务模型成型后,本申请还可以使用上线的业务模型和第二检测模型以集成模型方式,不断提高挖掘训练数据,以提高训练数据的多样性和精度。例如:车辆在运行过程中不断将log日志持久化到硬盘中,以积累海量数据,并通过业务模型和第二检测模型从海量数据中获取包括上述障碍物的训练数据。

[0084] 需要说明的是,本申请中数据可以全部来车辆行驶区域,数据真实、且多样性可以得到有效保障,从而使用业务模型的泛化能力更好。另外,通过本申请的模型可以低成本不断补充的训练数据,以产生大量高质量、多样化的数据。

[0085] 请参见图4,图4是本申请提供的一种障碍物检测方法的流程图,如图4所示,包括以下步骤:

[0086] 步骤S401、通过业务模型进行障碍物检测,其中,所述业务模型训练过程采用的训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行所述障碍物检测而输出的数据,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0087] 需要说明的是,上述业务模型可以是图1和图2所示的实施例中所训练得到的业务模型,此处不作赘述。

[0088] 本实施例中,通过上述业务模型进行障碍物检测,可以提高障碍物检测的准确率。且该障碍物检测方法可以应用于车辆或者电子设备等。

[0089] 请参见图5,图5是本申请提供的一种自动驾驶业务模型训练装置的结构图,如图5所示,自动驾驶业务模型训练装置500包括:

[0090] 获取模块501,用于获取第一训练数据,所述第一训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行障碍物检测而输出的第一输出数据;

[0091] 第一训练模块502,用于使用所述第一训练数据对业务模型进行训练,其中,所述

第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0092] 可选的,所述第一输出数据包括所述第一检测模型输出的,再经过筛选标注的数据。

[0093] 可选的,如图6所示,自动驾驶业务模型训练装置500还包括:

[0094] 第二训练模块503,用于使用第二训练数据对所述第一检测模型进行训练,其中,所述第二训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第二检测模型的输入,由所述第二检测模型进行所述障碍物检测而输出的第二输出数据,所述第二检测模型为在所述第一检测模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0095] 可选的,如图7所示,所述装置还包括:

[0096] 第三训练模块504,用于使用第三训练数据对所述第二检测模型进行训练,其中,所述第三训练数据包括所述障碍物的数据,且所述第三训练数据的数据量少于所述第二训练数据的数据量。

[0097] 可选的,所述第一训练数据还包括如下至少一项:

[0098] 所述第二训练数据、所述第三训练数据和所述业务模型进行所述障碍物检测而输出的数据。

[0099] 本实施例提供的装置能够实现图1和图2所示的方法实施例中实现的各个过程,且可以达到相同有益效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0100] 请参见图8,图8是本申请提供了一种障碍物检测装置的结构图,如图8所示,障碍物检测装置800包括:

[0101] 检测模块801,用于通过业务模型进行障碍物检测,其中,所述业务模型训练过程采用的训练数据包括将车辆行驶区域的数据作为第一检测模型的输入,由所述第一检测模型进行所述障碍物检测而输出的数据,其中,所述第一检测模型为在所述业务模型的训练过程中用于对所述障碍物进行检测的模型,所述业务模型为车辆在行驶过程中用于对所述障碍物进行检测的模型。

[0102] 本实施例提供的装置能够实现图4所示的方法实施例中实现的各个过程,且可以达到相同有益效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0103] 根据本申请的实施例,本申请还提供了一种电子设备和一种可读存储介质。

[0104] 如图9所示,是根据本申请实施例的自动驾驶业务模型训练方法的电子设备的框图。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/或者要求的本申请的实现。

[0105] 如图9所示,该电子设备包括:一个或多个处理器901、存储器902,以及用于连接各部件的接口,包括高速接口和低速接口。各个部件利用不同的总线互相连接,并且可以被安装在公共主板上或者根据需要以其它方式安装。处理器可以对在电子设备内执行的指令进行处理,包括存储在存储器中或者存储器上以在外部输入/输出装置(诸如,耦合至接口的显示设备)上显示GUI的图形信息的指令。在其它实施方式中,若需要,可以将多个处理器

和/或多条总线与多个存储器和多个存储器一起使用。同样,可以连接多个电子设备,各个设备提供部分必要的操作(例如,作为服务器阵列、一组刀片式服务器、或者多处理器系统)。图9中以一个处理器901为例。

[0106] 存储器902即为本申请所提供的非瞬时计算机可读存储介质。其中,所述存储器存储有可由至少一个处理器执行的指令,以使所述至少一个处理器执行本申请所提供的自动驾驶业务模型训练方法。本申请的非瞬时计算机可读存储介质存储计算机指令,该计算机指令用于使计算机执行本申请所提供的自动驾驶业务模型训练方法。

[0107] 存储器902作为一种非瞬时计算机可读存储介质,可用于存储非瞬时软件程序、非瞬时计算机可执行程序以及模块,如本申请实施例中的自动驾驶业务模型训练方法对应的程序指令/模块(例如,附图5所示的获取模块501、第一训练模块502等)。处理器901通过运行存储在存储器902中的非瞬时软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的自动驾驶业务模型训练方法。

[0108] 存储器902可以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、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据自动驾驶业务模型训练方法的电子设备的使用所创建的数据等。此外,存储器902可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非瞬时存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非瞬时固态存储器件。在一些实施例中,存储器902可选包括相对于处理器901远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至自动驾驶业务模型训练方法的电子设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0109] 自动驾驶业务模型训练方法的电子设备还可以包括:输入装置903和输出装置904。处理器901、存储器902、输入装置903和输出装置904可以通过总线或者其他方式连接,图9中以通过总线连接为例。

[0110] 输入装置903可接收输入的数字或字符信息,以及产生与自动驾驶业务模型训练方法的电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入,例如触摸屏、小键盘、鼠标、轨迹板、触模板、指示杆、一个或者多个鼠标按钮、轨迹球、操纵杆等输入装置。输出装置904可以包括显示设备、辅助照明装置(例如,LED)和触觉反馈装置(例如,振动电机)等。该显示设备可以包括但不限于,液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)显示器和等离子体显示器。在一些实施方式中,显示设备可以是触摸屏。

[0111] 此处描述的系统和技术和各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、专用ASIC(专用集成电路)、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。

[0112] 这些计算程序(也称作程序、软件、软件应用、或者代码)包括可编程处理器的机器指令,并且可以利用高级过程和/或面向对象的编程语言、和/或汇编/机器语言来实施这些计算程序。如本文使用的,术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何计算机程序产品、设备、和/或装置(例如,磁盘、光

盘、存储器、可编程逻辑装置(PLD)),包括,接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何信号。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

[0116] 根据本申请实施例的技术方案,由于检测模型从车辆行驶区域的数据检测出的数据对业务模型进行训练,从而可以提高业务模型的泛化能力。

[0117] 需要说明的是,本申请提供还提供一种电子设备或者车辆,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障碍物检测。

[0118] 以及本申请还提供一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,所述计算机指令用于使所述计算机执行障碍物检测。

[0119] 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,本申请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,只要能够实现本申请公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0120] 上述具体实施方式,并不构成对本申请保护范围的限制。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。任何在本申请的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请保护范围之内。

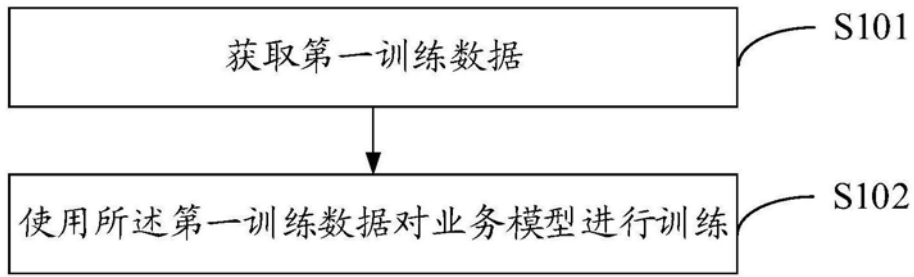


图1

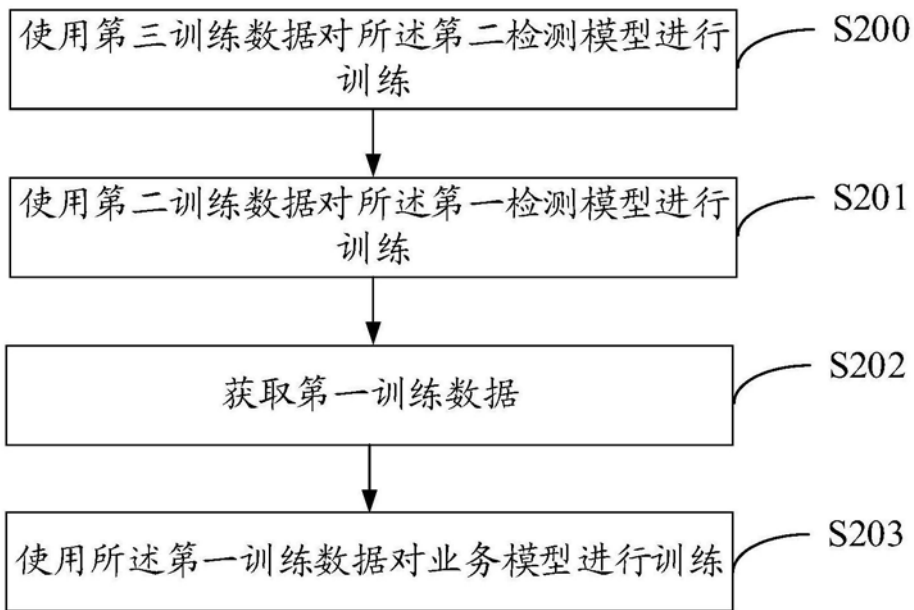


图2

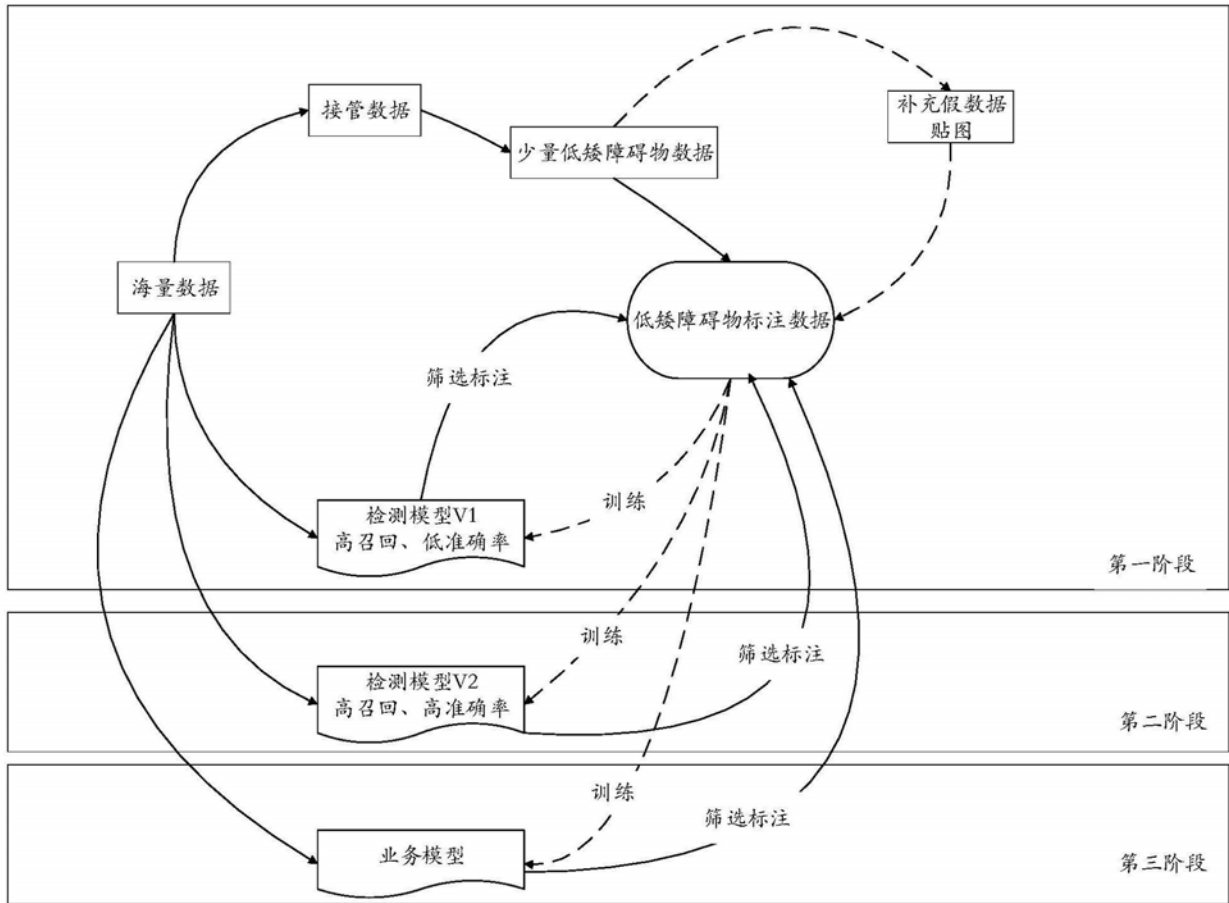


图3

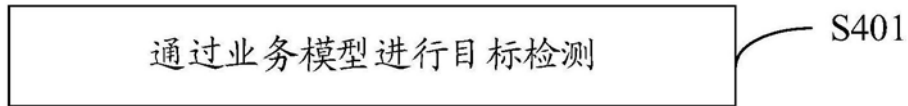


图4

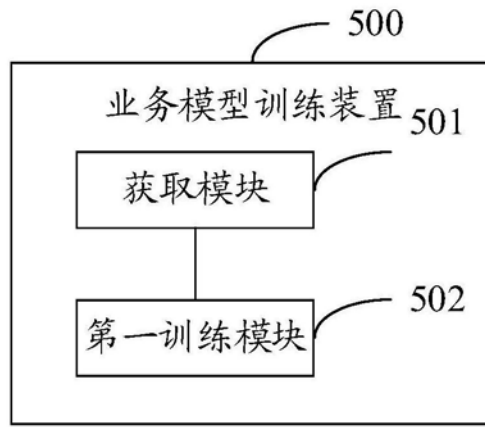


图5

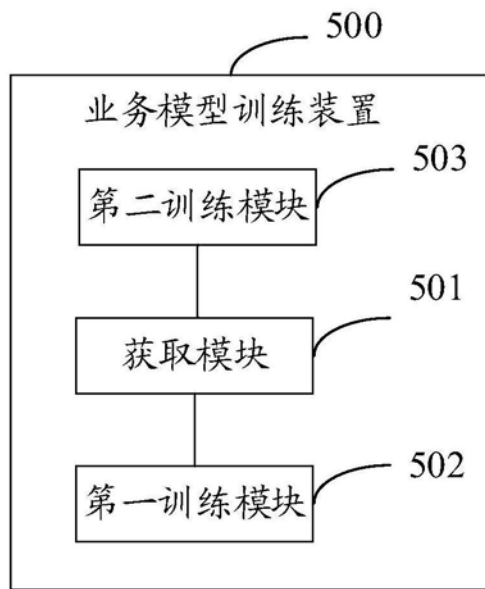


图6

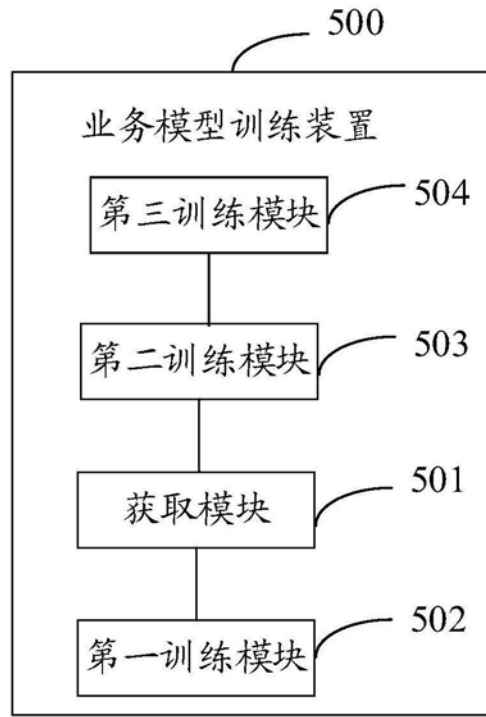


图7

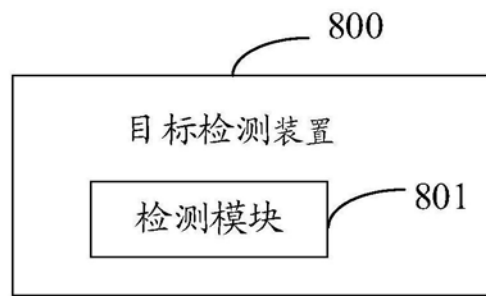


图8

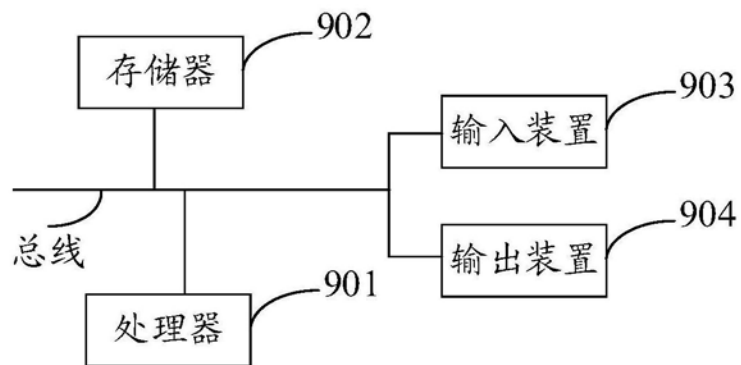


图9