

(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



(10) 国际公布号

WO 2022/267686 A1

(43) 国际公布日

2022 年 12 月 29 日 (29.12.2022)

(51) 国际专利分类号:

G05D 1/02 (2020.01)

G06K 9/00 (2022.01)

G06F 30/27 (2020.01)

B60W 60/00 (2020.01)

G06N 20/00 (2019.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2022/089444

(22) 国际申请日:

2022 年 4 月 27 日 (27.04.2022)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

17/357,206

2021 年 6 月 24 日 (24.06.2021) US

(71) 申请人: 广州汽车集团股份有限公司 (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。

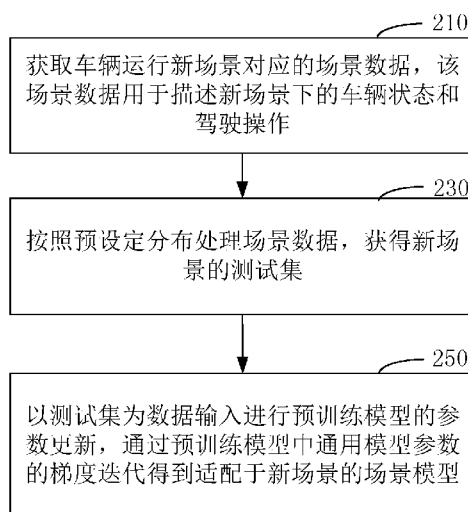
(72) 发明人: 张九才 (ZHANG, Jiucan); 美国加利福尼亚州桑尼维尔市北帕斯托利亚路 639 号, California 94085 (US)。王薏 (WANG, Yi); 中国广东省广州市番禺区化龙镇金山大道东路 668 号, Guangdong 511434 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市隆天联鼎知识产权代理有限公司 (SHENZHEN LUNGTIN LIANDING INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国广东省深圳市福田区南园路上田大厦 4A 王晗, Guangdong 518000 (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, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

(54) Title: ADAPTIVE PROCESSING METHOD, APPARATUS AND SYSTEM FOR AUTOMATIC DRIVING AND NEW SCENE

(54) 发明名称: 自动驾驶以及新场景的自适应处理方法、装置及系统



210 Acquire scene data corresponding to a new scene where a vehicle runs, the scene data being used for describing a vehicle state and a driving operation in the new scene
230 Process the scene data according to a preset distribution to obtain a test set of the new scene
250 Perform parameter updating of a pre-training model by taking the test set as data input, and obtain a scene model adapted to the new scene by means of gradient iteration of universal model parameters in the pre-training model

图 2

(57) Abstract: An adaptive processing method, apparatus and system for automatic driving and a new scene. The adaptive processing method for a new scene comprises: acquiring scene data corresponding to a new scene where a vehicle runs; processing the scene data according to a preset distribution to obtain a test set of the new scene; and performing parameter updating of a pre-training model by taking the test set as data input, and obtaining a scene model adapted to the new scene by means of gradient iteration of universal model parameters in the pre-training model. So far, on the basis of the pre-training model, learning is performed by means of the test set of the new scene, and then the scene model adapted to the new scene is obtained by means of the gradient iteration of the universal model parameters, thereby adapting to the new scene on the level of automatic driving, achieving the potential of learning and adapting to new scenes when facing many unpredictable new scenes, and achieving full-automatic driving in all scenes along with continuous adaptation to the new scenes.



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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

(57) 摘要: 一种自动驾驶以及新场景的自适应处理方法、装置及系统, 新场景的自适应处理方法包括: 获取车辆运行新场景对应的场景数据; 按照预设分布处理场景数据获得新场景的测试集; 以测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新, 通过预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于新场景的场景模型; 至此, 在预训练模型的基础之上, 通过新场景的测试集进行学习, 进而经由通用模型参数的梯度迭代得到了适配于新场景的场景模型, 在自动驾驶层面自适应新场景, 面对于诸多不可预知的新场景, 具备学习和适应新场景的潜力, 进而随着新场景的不断自适应, 实现全场景下的全自动驾驶。

自动驾驶以及新场景的自适应处理方法、装置及系统

技术领域

5 本发明涉及计算机应用技术领域，特别涉及一种自动驾驶以及新场景的自适应处理方法、装置及系统。

背景技术

随着计算机应用技术在汽车产业的应用和发展，自动驾驶技术被研发且在硬件支持下应用于车辆，在驾驶上经由人工操控，演变至人工操控下的驾驶辅助，并最终实现车辆的自动操控，向普通民众开放全自动驾驶的车辆。

10 而事实上，由于车辆行驶会面临各种场景，不同场景有着不同的车辆和道路状况，需要对此作出自动驾驶策略，全自动驾驶的车辆受限于所能够处理的场景，只能执行一定条件下的自动驾驶。例如，在规定场景内实现 Level3 级别的自动驾驶，当出现与规定场景有偏差的新场景时，自动驾驶失效，需要驾驶员接管。

15 因此，现有的自动驾驶实现，车辆虽可完成大部分驾驶操作，并非全场景下的全自动驾驶，一旦出现新场景便只能从自动操控转换为人工操控，这将意味着全自动驾驶的车辆难以真正从实验室走向用户，在自动驾驶技术上亟待解决自动驾驶对新场景缺乏自适应性的困境。

发明内容

20 为了对自动驾驶技术解决新场景缺乏自适应性，达成全场景下的全自动驾驶，本发明提供了一种自动驾驶以及新场景的自适应处理方法、装置及系统。

一种自动驾驶中新场景的自适应处理方法，所述方法包括：

获取车辆运行新场景对应的场景数据，所述场景数据用于描述所述新场景下的车辆状态和驾驶操作；

按照预设定分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集；

25 以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于所述新场景的场景模型，所述场景模型用于针对所述新场景下的实际车辆状态输出自动驾驶策略。

在一个示例性实施例中，所述获取车辆运行新场景对应的场景数据，包括：

30 通过车辆在所述新场景的实际驾驶获取所述场景数据，所述场景数据的数据量相对少于所述预训练模型的数据集。

在一个示例性实施例中，所述按照预设分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集，包括：

根据不同场景之间场景数据分布的均值和/或方差进行区分控制，选定所述预设分布；

按照所选定预设分布指示的均值和/或方差对所述场景数据进行特征处理，得到所述

5 新场景的测试集。

在一个示例性实施例中，所述以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于新场景的场景模型，包括：

对给定的预训练模型，通过所述测试集进行模型参数的梯度下降更新得到微调了所述通用模型参数的场景模型，所述场景模型适配于所述新场景。

10 在一个示例性实施例中，所述方法还包括：

通过进行场景分布区分控制所构建的数据集，在对应于场景的不同训练任务上进行模型预训练，得到通用模型参数初始化配置的预训练模型。

在一个示例性实施例中，所述通过进行场景分布区分控制所构建的数据集，在对应于场景的不同训练任务上进行模型预训练，得到通用模型参数初始化配置的预训练模型，包

15 括：

按照所选定预设分布对各场景的场景数据进行场景分布区分控制，得到对应于场景的数据集；

面向所述场景分别构建训练任务，所述训练任务包含对应于所述场景的数据集；

在所述训练任务上进行模型训练，以多个训练任务初始化参数的最优解为所述通用模

20 型参数；

通过所述通用模型参数进行预训练模型的初始化参数配置，获得面向所有场景的预训练模型。

在一个示例性实施例中，所述在所述训练任务上进行模型训练，以多个训练任务初始参数的最优解为所述通用模型参数，包括：

25 对给定可导函数传入训练任务所包含数据集中的训练集，通过梯度下降更新所对应场景的模型参数；

面向多个场景，通过各场景所对应数据集中的验证集和所述模型参数，执行梯度下降更新得到通用模型参数。

一种自动驾驶方法，所述方法包括：

30 在车辆的自动操控驾驶中，针对实际运行的新场景切换车辆为人工操控；

对车辆所进行的人工操控获取所述新场景的场景数据，所述场景数据在内容上描述了新场景中的车辆状态和人工操控下执行的驾驶操作；

按照选定预设分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集；

5 以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于所述新场景的场景模型；

通过适配所述新场景的场景模型，在实际运行的新场景对所述车辆执行自动操控驾驶下的驾驶操作。

一种自动驾驶中新场景的自适应处理装置，所述装置包括：

10 数据获取模块，用于获取车辆运行新场景对应的场景数据，所述场景数据用于描述所述新场景下的车辆状态和驾驶操作；

数据处理模块，用于按照选定预设分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集；

15 更新模块，用于以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于所述新场景的场景模型，所述场景模型用于针对所述新场景下的实际车辆状态输出自动驾驶策略。

一种自动驾驶系统，所述自动驾驶系统部署于车辆上，所述自动驾驶系统包括处理器和存储器，所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时实现如前所述的方法。

本发明的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

20 面向于车辆实际运行中的新场景，将首先获取与之对应的场景数据，该场景数据用于描述新场景下的车辆和驾驶操作，然后按照预设分布处理场景数据获得新场景的测试集，最后以测试集为数据输入进行预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于新场景的场景模型，场景模型将用于针对新场景下的实际车辆状态输出自动驾驶策略，至此，在预训练模型的基础之上，通过新场景的测试集进行学习，进而经由通用模型参数的梯度迭
25 代得到了适配于新场景的场景模型，在自动驾驶层面自适应新场景，面对于诸多不可预知的新场景，具备学习和适应新场景的潜力，进而随着新场景的不断自适应，实现全场景下的全自动驾驶。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本发明。

附图说明

30 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，

并于说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是根据本发明所涉及的实施环境的硬件结构的示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种自动驾驶中新场景的自适应处理方法的流程图；

5 图 3 是根据图 2 对应实施例示出的对步骤 230 进行描述的流程图；

图 4 是根据一示例性实施例示出的对通过进行场景分布区分控制所构建的数据集，在对应于场景的不同训练任务上进行模型预训练，得到通用模型参数初始化配置的预训练模型步骤进行描述的流程图；

图 5 是根据一示例性实施例示出的步骤 505 的流程图；

10 图 6 是根据一示例性实施例示出的一种自动驾驶方法的流程图；

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种自动驾驶中新场景的自适应处理装置的框。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例执行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中
15 所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

图 1 是根据本发明所涉及的实施环境的硬件结构的示意图。在一个示例性实施例中，该实施环境是搭载自动驾驶系统的汽车，在硬件上，该汽车至少包括视频摄像头、雷达传感器以及激光测距器以及主控电脑等。

20 正如图 1 所示出的，该主控电脑 100 的硬件结构可因配置或者性能的不同而产生较大的差异，主控电脑 100 包括：电源 110、接口 130、至少一存储介质 150、以及至少一中央处理器（CPU，Central Processing Units）170。

其中，电源 110 用于为主控电脑 100 上的各硬件设备提供工作电压。

25 接口 130 包括至少一有线或无线网络接口 131、至少一串并转换接口 133、至少一输入输出接口 135 以及至少一 USB 接口 137 等，用于与外部设备通信。

存储介质 150 作为资源存储的载体，可以是随机存储介质、磁盘或者光盘等，其上所存储的资源包括自动驾驶系统 151、应用程序 153 及数据 155 等，存储方式可以是短暂存储或者永久存储。其中，自动驾驶系统 151 用于管理与主控电脑 100 上的各硬件设备以及应用程序 153，以实现中央处理器 170 对海量数据 155 的计算与处理。应用程序 153 是基
30 于自动驾驶系统 151 之上完成至少一项特定工作的计算机程序，其可以包括至少一模块

(图 1 中未示出), 每个模块都可以分别包含有对主控电脑 100 的一系列操作指令。数据 155 可以是存储于磁盘中的照片、图片等等。

中央处理器 170 可以包括一个或多个以上的处理器, 并设置为通过总线与存储介质 150 通信, 用于运算与处理存储介质 150 中的海量数据 155。

5 如上面所详细描述, 适用本发明的主控电脑 100 将通过中央处理器 170 读取存储介质 150 中存储的一系列操作指令的形式来进行自动驾驶的控制。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种自动驾驶中新场景的自适应处理方法的流程图。在一个示例性实施例中, 该自动驾驶中新场景的自适应处理方法, 如图 2 所示, 至少包括以下步骤。

10 在步骤 210 中, 获取车辆运行新场景对应的场景数据, 该场景数据用于描述新场景下的车辆状态和驾驶操作。

在步骤 230 中, 按照预设分布处理场景数据, 获得新场景的测试集。

在步骤 250 中, 以测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新, 通过预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于新场景的场景模型, 场景模型用于针对新场景下的实际车辆状态输出自动驾驶策略。

至此, 即可实现自动驾驶对新场景的自适应处理, 基于数据量有限的测试集以及预训练模型来学习新场景下自动驾驶的执行, 得到适配于新场景的场景模型, 进而将场景模型用于这一新场景下的自动驾驶。

具体而言, 首先应当说明的是, 所指的新场景, 区别于自动驾驶的车辆被配置的规定 20 场景, 新场景对于自动驾驶的车辆而言是未知场景, 自动驾驶的车辆在此新场景下无法安全可靠的完成自动操控。例如, 面向于自动驾驶车辆在海量场景数据下进行的场景学习和自动驾驶策略输出, 海量场景数据分别描述了定义的各种场景, 此为已知场景, 一旦超出已知场景的范围, 进入新场景, 便需要自动驾驶的车辆能够自适应新场景, 从而在此新场景下继续实施自动驾驶, 且避免大量不可预料的危险。

25 对一新场景, 将获取车辆在此新场景运行所产生的场景数据, 该场景数据描述了新场景下本车辆以及周围车辆的状态, 例如, 周围车辆的位置和速度、本车辆的位置和速度, 面对于新场景下本车辆和周围车辆的状况, 场景数据还包括了驾驶数据, 其描述了所对应本车辆和周围车辆的状态下执行的驾驶策略, 例如换道决策等。

新场景对应场景数据的获取, 可以通过新场景下驾驶员对车辆的接管收集得到, 也可以通过对车辆所进行的测试得到, 并且各种所获得的场景数据, 例如, 不同车辆在同一新 30

场景下所得到的场景数据相互之间可共享，以此来保证新场景适应性处理的执行。而在数据量层面，新场景的场景数据将明显少于用于机器学习的大样本数据。

在获取得到新场景对应的场景数据之后，由于不同场景存在的车辆状况以及实施的驾驶策略各不相同，场景之间具备显著的可识别性，因此，对于各场景所分别对应的场景数据，必然需要具备独立性和区分性，这是保证自动驾驶准确识别场景以及自动驾驶一致性的数据基础，即执行步骤 230，来获得强区分性的测试集。

对所获取得到的场景数据实现场景分布区分，得到相对其它场景分布独立的新场景测试集。在此所依据的设定分布，不特定，其根据所进行的区分控制选定，例如，其可为场景数据分布的均值和/或方差。

通过新场景的测试集，进行预训练模型中通用模型参数的更新，以此来实现通用模型参数适配于新场景的微调，获得适应于新场景的场景模型。

具体的，预训练模型是基于数据集面向所有已知场景进行模型训练所得到的。相对测试集，数据集具备更大的数据量，并且每一数据集都对应于一已知场景。相对于自动驾驶的新场景适应处理，模型预训练是执行通过对应于已知场景的训练任务实现的，通过所进行的模型预训练在数据集大的多个训练任务上找到最优的模型参数，以此作为通用模型参数，进而得到预训练模型。

随着车辆上自动驾驶的实际运行，得以在若干已知场景下实施车辆的自动操控。此时，一旦进入新场景，就会在测试集的支持下对预训练模型进行更新迭代，此更新迭代的过程便由梯度下降的迭代方式予以控制，得到针对新场景最优化的模型参数，进而获得新场景的场景模型。

至此，便使得自动驾驶的车辆，将遇到的新场景变换为已知场景，不再受到不可预估的未知场景的困扰，避免了由此带来的无法预料的危险，将极大的增强自动驾驶的可靠性和稳定性。

以此类推，随着所适应性处理新场景的不断增加，自动驾驶车辆所适用的场景也相应增加，进而得以实现能够适用于全场景的自动驾驶汽车。

在另一个示例性实施例中，对于步骤 210 的执行，其过程包括：通过车辆在新场景的实际驾驶获取场景数据，场景数据的数据量相对少于预训练模型的数据集。

正如前述所描述的，预训练模型的数据集，在数据规模上大于新场景的测试集。数据集分别对应于各已知场景，数据集是获得预训练模型的大量样本数据，而测试集并非如此。

不同于数据集，测试集用于实现少量数据下的通用模型参数微调，一方面保证计算速度，

快速适应新场景，另一方面也保障了新场景下数据的可用性。

图3是根据图2对应实施例示出的对步骤230进行描述的流程图。在一个示例性实施例中，如图3所示，该步骤230包括：

5 在步骤231中，根据不同场景之间场景数据分布的均值和/或方差进行区分控制，选定预设分布。

在步骤233中，按照所选定预设分布指示的均值和/或方差对场景数据进行特征处理，得到新场景的测试集。

10 在此，首先应当说明的是，模型预训练之前，需要对数据上提供支持的数据集进行面向于各已知场景的区分控制，以获得非常好的场景分布独立性。与之相对应的，对于用于执行模型迭代更新的测试集，也需要进行相应的区分控制，进而保证其在数据上能够表征所对应的新场景。

基于此，通过场景数据分布的均值和/或方差来保证场景分布区分，根据二者之中任意一方式，或者二者相结合所获得的区分效果来选定预设分布。

在选定预设分布之后，即可进行场景数据的处理以此来获得测试集。

15 在另一个示例性实施例中，该步骤250的执行过程包括：对给定的预训练模型，通过测试集进行模型参数的梯度下降更新得到微调了通用模型参数的场景模型，该场景模型适配于新场景。

20 预训练模型，是通过对给定可导函数执行训练任务得到通用模型参数，用此通过模型参数更新模型本身所得到的，可以理解的，此过程与模型本身无关，无论选用何种结构的模型，都将通过此方式在数据集的支持下获得通用模型参数，进而更新模型本身。

具体的，对一给定可导函数，在一个示例性实施例中，其可为：

$$\theta'_i = \theta - \nabla_{\theta} L_{\tau_i}(f_{\theta})$$

其中， f_{θ} 表示模型， θ 是模型参数，模型结构可以有不同选择，例如多层神经网络或LSTM； τ 表示场景。

25 对于场景 τ_i ，通过梯度下降更新其参数，即：

$$\theta^* = \theta - \nabla_{\theta} \sum_{\tau_i \sim p(T)} L_{\tau_i}(f_{\theta'_i})$$

其中, 计算 θ_i' 时, 是对 θ 求一阶导数, 计算 θ^* 时, 是对 θ 求二阶导数。

至此, 在测试集的支持下, 从通用模型参数迭代更新获得对应新场景的模型参数。

5 在另一个示例性实施例中, 如上所述的方法, 还包括: 通过进行场景分布区分控制所构建的数据集, 在对应于场景的不同训练任务上进行模型预训练, 得到通用模型参数初始化配置的预训练模型。

自动驾驶的实现, 依赖于预训练模型的计算决策, 而对此预训练模型, 是在数据集的支持下预先训练得到的。应该理解的, 在此所指场景, 即为所枚举的已知场景。

10 图 4 是根据一示例性实施例示出的对通过进行场景分布区分控制所构建的数据集, 在对应于场景的不同训练任务上进行模型预训练, 得到通用模型参数初始化配置的预训练模型步骤进行描述的流程图。在一个示例性实施例中, 对于预训练模型的获得, 如图 4 所示, 包括以下实现过程:

在步骤 501 中, 按照所选定预设分布对各场景的场景数据进行场景分布区分控制, 得到对应于场景的数据集;

15 在步骤 503 中, 面向场景分别构建训练任务, 训练任务包含对应于场景的数据集;

在步骤 505 中, 在训练任务上进行模型训练, 以多个训练任务初始化参数的最优解为通用模型参数;

在步骤 507 中, 通过通用模型参数进行预训练模型的初始化参数配置, 获得面向所有场景的预训练模型。

20 面对于任意一已知场景, 都有着相应的训练任务, 而此训练任务包含着对应于这一已知场景的数据集。对于数据集, 包括训练集和验证集, 都由已知场景的场景数据进行场景分布区分控制所得。

无论选用何种结构和类型的模型, 都在所构建的训练任务上进行模型训练, 以此来得到面向于多个训练任务的参数最优解, 将其初始化为通用模型参数。

25 图 5 是根据一示例性实施例示出的步骤 505 的流程图。在一个示例性实施例中, 如图 5 所示, 该步骤 505 包括:

在步骤 601 中, 对给定可导函数传入训练任务所包含数据集中的训练集, 通过梯度下降更新所对应场景的模型参数;

在步骤 603 中, 面向多个场景, 通过各场景所对应数据集中的验证集和模型参数, 执

行梯度下降更新得到通用模型参数。

与通用模型参数的更新相类似的，对于对一给定可导函数，在一个示例性实施例中，其可为：

$$\theta'_i = \theta - \nabla_{\theta} L_{\tau_i}(f_{\theta})$$

- 5 其中， f_{θ} 表示模型， θ 是模型参数，模型结构可以有不同选择，例如多层神经网络或 LSTM； τ 表示场景。

对于场景 τ_i ，通过梯度下降更新其参数，即：

$$\theta^* = \theta - \nabla_{\theta} \sum_{\tau_i \sim p(T)} L_{\tau_i}(f_{\theta'_i})$$

- 10 其中，计算 θ'_i 时，是对 θ 求一阶导数，计算 θ^* 时，是对 θ 求二阶导数。

数据集包括训练集 D_{train}^i 和验证集 D_{val}^i ，计算 $L_{\tau_i}(f_{\theta})$ 时，使用训练集 D_{train}^i ，计算 $L_{\tau_i}(f_{\theta'_i})$ 时使用验证集 D_{val}^i 。损失函数为交叉熵或者均方误差。

本申请还提供了一种自动驾驶方法。图 6 是根据一示例性实施例示出的一种自动驾驶方法的流程图。在一个示例性实施例中，如图 6 所示，该自动驾驶方法，包括：

- 15 在步骤 710 中，在车辆的自动操控驾驶中，针对实际运行的新场景切换车辆为人工操控；

在步骤 730 中，对车辆所进行的人工操控获取新场景的场景数据，场景数据在内容上描述了新场景中的车辆状态和人工操控下执行的驾驶操作；

在步骤 750 中，按照选定预设定分布处理场景数据，获得新场景的测试集；

- 20 在步骤 770 中，以测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于新场景的场景模型；

在步骤 790 中，通过适配新场景的场景模型，在实际运行的新场景对车辆执行自动操控驾驶下的驾驶操作。

- 25 通过如上所述的自动驾驶实现，能够让自动驾驶车辆适应未知场景，并利用非常有限的数据来实现自动操控，在实际运行场景中不断提高性能，即便遇到意外也具备自适应能力。

基于本申请所实现的自动驾驶以及自动驾驶中新场景的自适应处理，开发了与模型无关的，利用“小数据、大任务”范式来设计自动驾驶策略，对车辆进行少量训练也能够适应未训练过的场景。

下述为本发明装置实施例，用于执行本发明上述方法实施例。对于本发明装置实施例中未披露的细节，请参照本发明方法实施例。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种自动驾驶中新场景的自适应处理装置的框图。在一个示例性实施例中，如图 7 所示，该自动驾驶中新场景的自适应处理装置，包括但不限于：

数据获取模块 910，用于获取车辆运行新场景对应的场景数据，所述场景数据用于描述所述新场景下的车辆状态和驾驶操作；

数据处理模块 930，用于按照选定预设分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集；

更新模块 950，用于以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于所述新场景的场景模型，所述场景模型用于针对所述新场景下的实际车辆状态输出自动驾驶策略。

可选的，本发明还提供一种自动驾驶系统，该自动驾驶系统部署于车辆上，执行图 3、图 4、图 5、图 6 和图 7 任一所示的方法的全部或者部分步骤。所述装置包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为执行实现前述所指的方法。

该实施例中的装置的处理器的操作的具体方式已经在有关前述实施例中执行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

应当理解的是，本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围执行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求

1、一种自动驾驶中新场景的自适应处理方法，其特征在于，所述方法包括：

获取车辆运行新场景对应的场景数据，所述场景数据用于描述所述新场景下的车辆状态和驾驶操作；

按照预设分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集；

以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于所述新场景的场景模型，所述场景模型用于针对所述新场景下的实际车辆状态输出自动驾驶策略。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取车辆运行新场景对应的场景数据，包括：

通过车辆在所述新场景的实际驾驶获取所述场景数据，所述场景数据的数据量相对少于所述预训练模型的数据集。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述按照预设分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集，包括：

根据不同场景之间场景数据分布的均值和/或方差进行区分控制，选定所述预设分布；

按照所选定预设分布指示的均值和/或方差对所述场景数据进行特征处理，得到所述新场景的测试集。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于新场景的场景模型，包括：

对给定的预训练模型，通过所述测试集进行模型参数的梯度下降更新得到微调了所述通用模型参数的场景模型，所述场景模型适配于所述新场景。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

通过进行场景分布区分控制所构建的数据集，在对应于场景的不同训练任务上进行模型预训练，得到通用模型参数初始化配置的预训练模型。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述通过进行场景分布区分控制所构建的数据集，在对应于场景的不同训练任务上进行模型预训练，得到通用模型参数初始化配置的预训练模型，包括：

按照所选定预设分布对各场景的场景数据进行场景分布区分控制，得到对应于场景的数据集；

面向所述场景分别构建训练任务，所述训练任务包含对应于所述场景的数据集；

在所述训练任务上进行模型训练，以多个训练任务初始化参数的最优解为所述通

用模型参数；

通过所述通用模型参数进行预训练模型的初始化参数配置，获得面向所有场景的预训练模型。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述在所述训练任务上进行模型训练，以多个训练任务初始参数的最优解为所述通用模型参数，包括：

对给定可导函数传入训练任务所包含数据集中的训练集，通过梯度下降更新所对应场景的模型参数；

面向多个场景，通过各场景所对应数据集中的验证集和所述模型参数，执行梯度下降更新得到通用模型参数。

8、一种自动驾驶方法，其特征在于，所述方法包括：

在车辆的自动操控驾驶中，针对实际运行的新场景切换车辆为人工操控；

对车辆所进行的人工操控获取所述新场景的场景数据，所述场景数据在内容上描述了新场景中的车辆状态和人工操控下执行的驾驶操作；

按照选定预设定分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集；

以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于所述新场景的场景模型；

通过适配所述新场景的场景模型，在实际运行的新场景对所述车辆执行自动操控驾驶下的驾驶操作。

9、一种自动驾驶中新场景的自适应处理装置，其特征在于，所述装置包括：

数据获取模块，用于获取车辆运行新场景对应的场景数据，所述场景数据用于描述所述新场景下的车辆状态和驾驶操作；

数据处理模块，用于按照选定预设定分布处理所述场景数据，获得所述新场景的测试集；

更新模块，用于以所述测试集为数据输入进行预训练模型的参数更新，通过所述预训练模型中通用模型参数的梯度迭代得到适配于所述新场景的场景模型，所述场景模型用于针对所述新场景下的实际车辆状态输出自动驾驶策略。

10、一种自动驾驶系统，其特征在于，所述自动驾驶系统部署于车辆上，所述自动驾驶系统包括处理器和存储器，所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时实现根据权利要求1至7中任一项所述的方法。

说明书附图

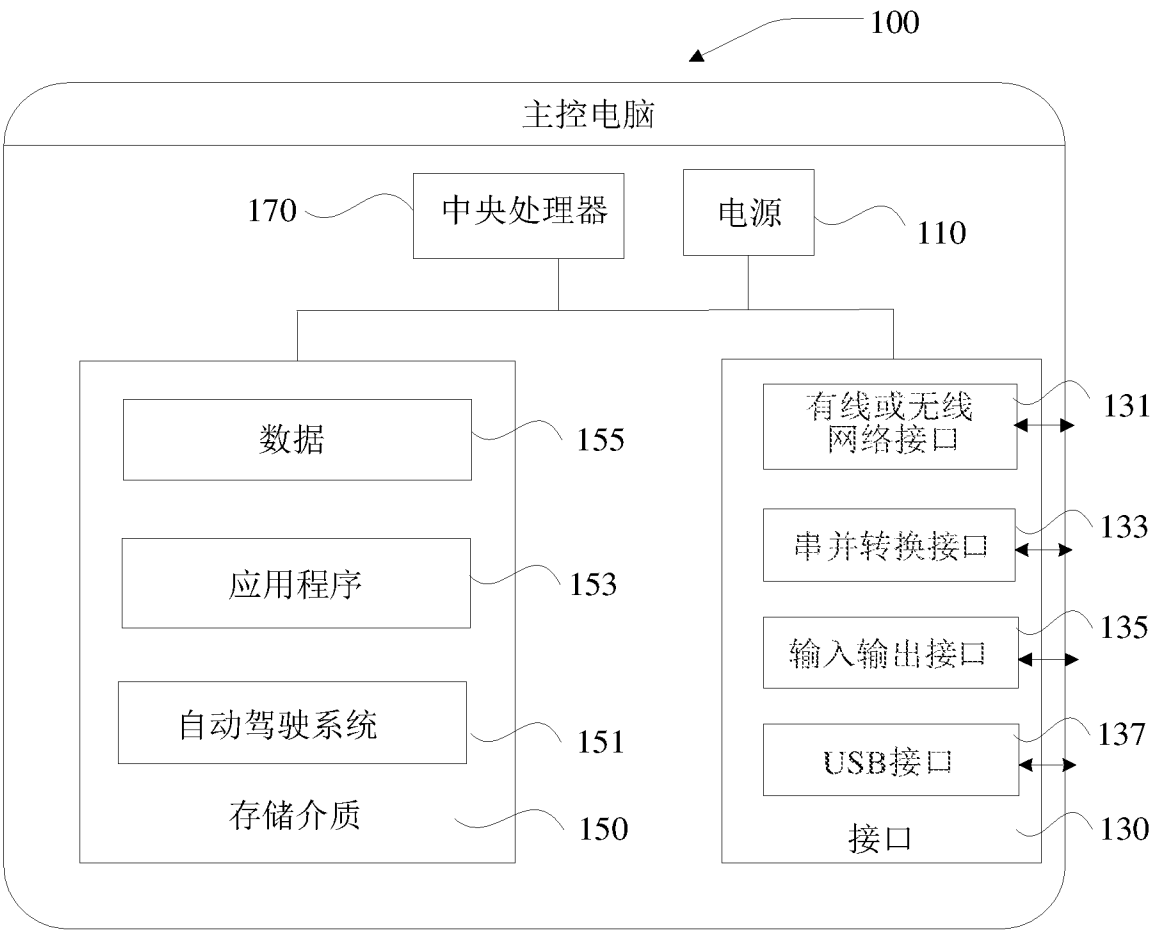


图 1

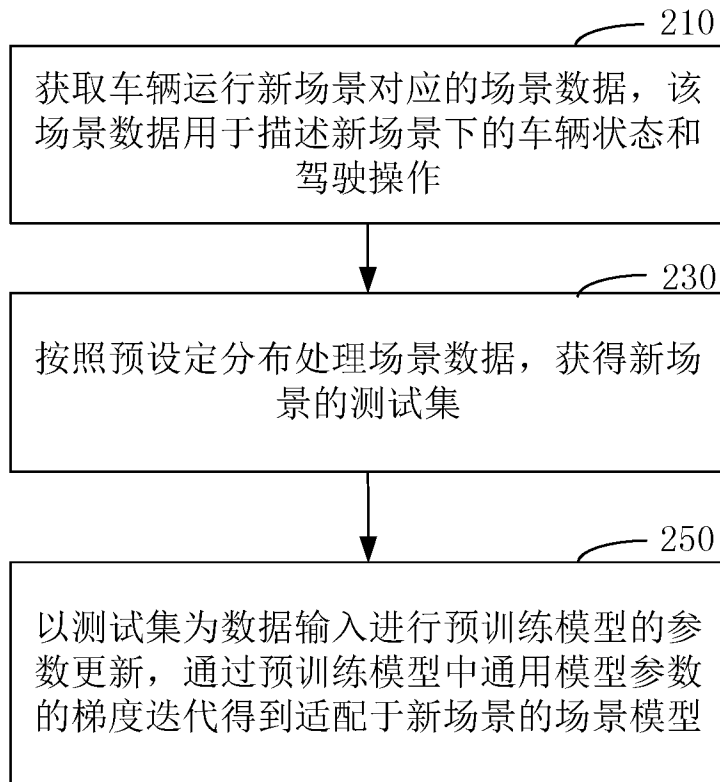


图 2

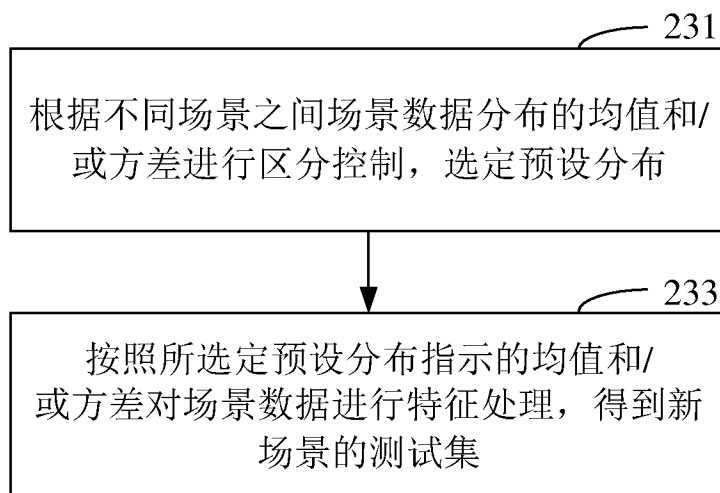


图 3

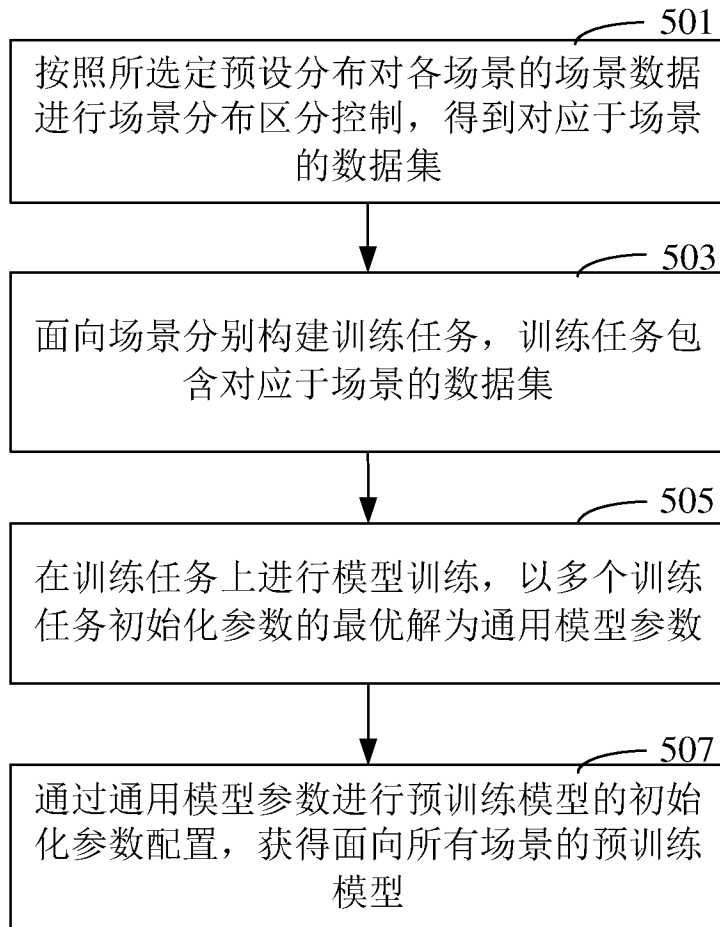
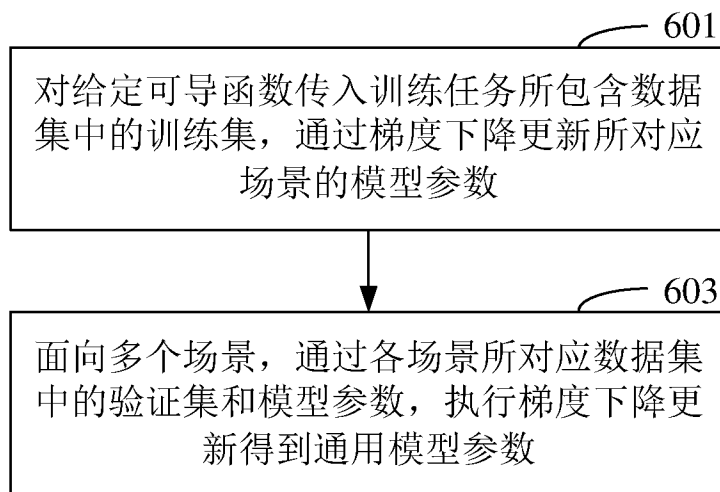


图 4



5 图 5

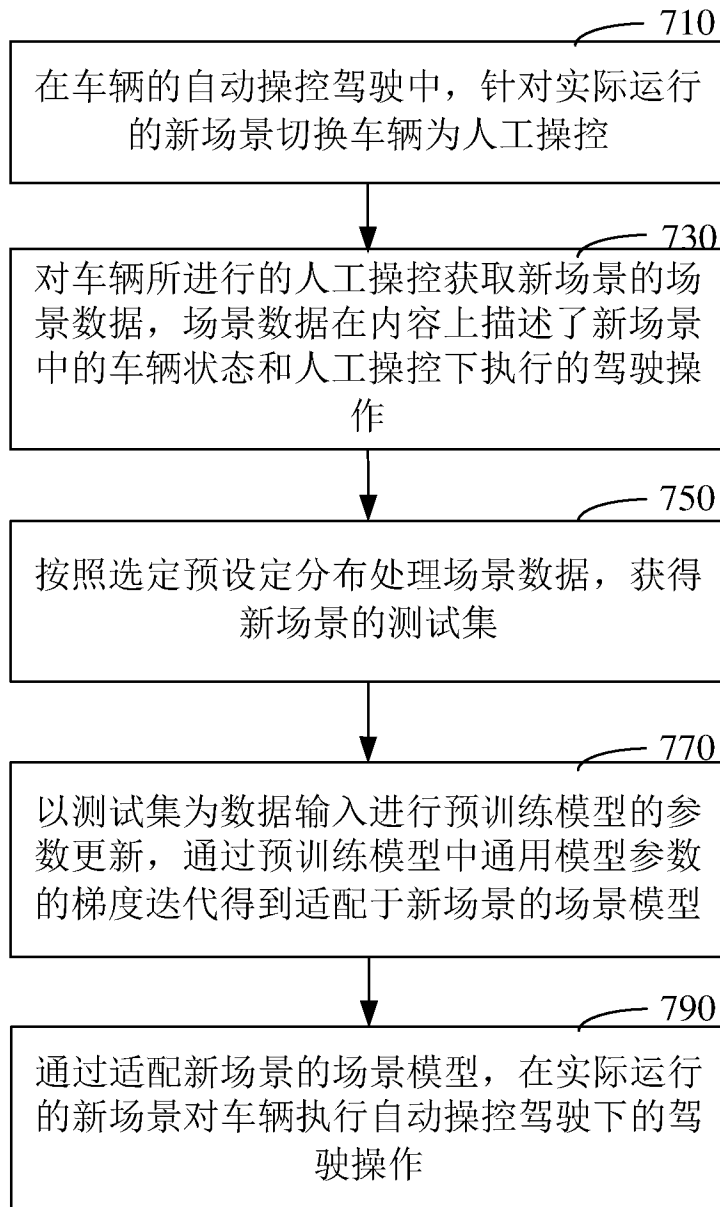


图 6

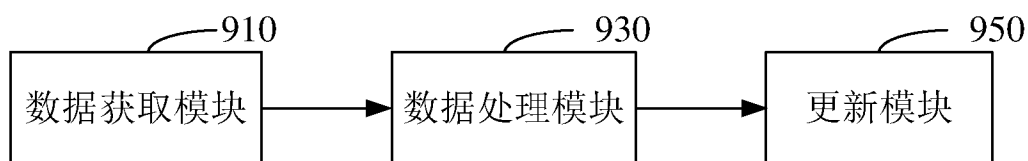


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/089444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(2020.01)i; G06F 30/27(2020.01)i; G06N 20/00(2019.01)i; G06K 9/00(2022.01)i; B60W 60/00(2020.01)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)

G05D; G06F; G06N; G06K; B60W

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)

CNTXT; ENTXT; ENTXTC; CJFD; VEN: 自动驾驶, 自动驾驶, 智能驾驶, 无人驾驶, 场景数据, 新场景, 未知场景, 未来场景, 场景, 训练模型, 自适应, automative, autonomous, unmanned, intelligent, scene?, scenario?, new, unknown, future, train+, model, mode, adaptive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 112721909 A (ZHEJIANG GEELY AUTOMOBILE HOLDINGS LIMITED et al.) 30 April 2021 (2021-04-30) description, pages 3-6, and figures 1 and 6	1-5, 8-10
Y	CN 112766388 A (ZTE ICT TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 May 2021 (2021-05-07) description, pages 4-6, and figure 1	1-5, 8-10
Y	CN 113011081 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 22 June 2021 (2021-06-22) description, pages 2-4, and figure 1	1-5, 8-10
Y	CN 111985451 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 24 November 2020 (2020-11-24) description, pages 1-4, and figure 1	1-5, 8-10
A	EP 3792814 A1 (VOLVO CAR CORP.) 17 March 2021 (2021-03-17) entire document	1-10
A	US 2020089247 A1 (SHKURTI, F. et al.) 19 March 2020 (2020-03-19) entire document	1-10



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

08 June 2022

Date of mailing of the international search report

24 June 2022

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/CN2022/089444

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109085837 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/089444

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112721909	A	30 April 2021	None			
CN	112766388	A	07 May 2021	None			
CN	113011081	A	22 June 2021	None			
CN	111985451	A	24 November 2020	None			
EP	3792814	A1	17 March 2021	None			
US	2020089247	A1	19 March 2020	WO	2020052583	A1	19 March 2020
CN	109085837	A	25 December 2018	US	2020073384	A1	05 March 2020
				JP	2020032998	A	05 March 2020
				EP	3617827	A2	04 March 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/089444

A. 主题的分类

G05D 1/02 (2020.01) i; G06F 30/27 (2020.01) i; G06N 20/00 (2019.01) i; G06K 9/00 (2022.01) i; B60W 60/00 (2020.01) 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)

G05D; G06F; G06N; G06K; B60W

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))

CNXTX; ENTXT; ENTXTC; CJFD; VEN: 自动驾驶, 自动驾驶, 智能驾驶, 无人驾驶, 场景数据, 新场景, 未知场景, 未来场景, 场景, 训练模型, 自适应, automotive, autonomous, unmanned, intelligent, scene?, scenario?, new, unknown, future, train+, model, mode, adaptive

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
Y	CN 112721909 A (浙江吉利控股集团有限公司等) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书第3-6页, 附图1, 6	1-5, 8-10
Y	CN 112766388 A (深圳中兴网信科技有限公司) 2021年5月7日 (2021 - 05 - 07) 说明书第4-6页, 附图1	1-5, 8-10
Y	CN 113011081 A (电子科技大学) 2021年6月22日 (2021 - 06 - 22) 说明书第2-4页, 附图1	1-5, 8-10
Y	CN 111985451 A (南京航空航天大学) 2020年11月24日 (2020 - 11 - 24) 说明书第1-4页, 附图1	1-5, 8-10
A	EP 3792814 A1 (VOLVO CAR CORP) 2021年3月17日 (2021 - 03 - 17) 全文	1-10
A	US 2020089247 A1 (SHKURTI FLORIAN等) 2020年3月19日 (2020 - 03 - 19) 全文	1-10
A	CN 109085837 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2018年12月25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-10

☐ 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)

“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

2022年6月8日

国际检索报告邮寄日期

2022年6月24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

黄素君

电话号码 86-010-62089941

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/089444

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	112721909	A	2021年4月30日	无			
CN	112766388	A	2021年5月7日	无			
CN	113011081	A	2021年6月22日	无			
CN	111985451	A	2020年11月24日	无			
EP	3792814	A1	2021年3月17日	无			
US	2020089247	A1	2020年3月19日	WO	2020052583	A1	2020年3月19日
CN	109085837	A	2018年12月25日	US	2020073384	A1	2020年3月5日
				JP	2020032998	A	2020年3月5日
				EP	3617827	A2	2020年3月4日