(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
2024 年 2 月 22 日 (22.02.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/037375 A1

(51) 国际专利分类号:
G08G 1/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/111650

(22) 国际申请日: 2023 年 8 月 8 日 (08.08.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210987081.3 2022年8月17日 (17.08.2022) CN

(71) 申请人: 中国移动通信集团河北有限公司(**CHINA MOBILE GROUP HEBEI CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国河北省石家庄市东风路136号, Hebei 050021 (CN)。 中国移动通信集团有限公司 (**CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

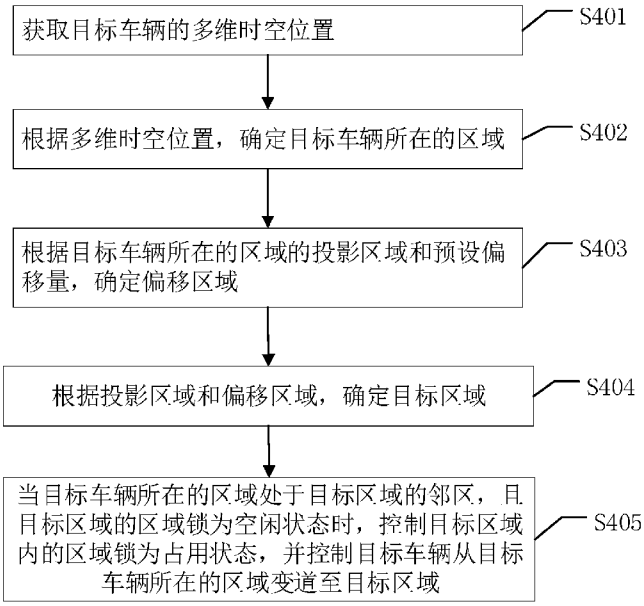
(72) 发明人: 李湛 (**LI, Zhan**); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) **Title:** TRAFFIC AREA LOCK CONTROL METHOD AND APPARATUS, DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 交通区域锁控制方法、装置、设备和存储介质



S401 Acquire a multi-dimensional space-time position of a target vehicle
S402 According to the multi-dimensional space-time position, determine an area where the target vehicle is located
S403 Determine an offset area according to a projection area of the area where the target vehicle is located and a preset offset
S404 Determine a target area according to the projection area and the offset area
S405 When the area where the target vehicle is located is a neighboring area of the target area, and an area lock of the target area is in an idle state, control the area lock in the target area to be in an occupied state, and control the target vehicle to change the lane from the area where the target vehicle is located to the target area

图 4

(57) **Abstract:** Disclosed in the present invention are a traffic area lock control method and apparatus, a device, and a storage medium. The method comprises: acquiring a multi-dimensional space-time position of a target vehicle; according to the multi-dimensional space-time position, determining an area where the target vehicle is located; determining an offset area according to a projection area of the area where the target vehicle is located and a preset offset; determining a target area according to the projection area and the offset area; and when the area where the target vehicle is located is a neighboring area of the target area, and an area lock of the target area is in an idle state, controlling the area lock in the target area to be in an occupied state, and controlling the target vehicle to change the lane from the area where the target vehicle is located to the target area.

WO 2024/037375 A1

[见续页]

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 本公开公开了一种交通区域锁控制方法、装置、设备和存储介质，该方法包括：获取目标车辆的多维时空位置；根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域；根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域；根据投影区域和偏移区域，确定目标区域；当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

交通区域锁控制方法、装置、设备和存储介质

相关申请的交叉引用

本公开主张在 2022 年 08 月 17 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202210987081.3 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开属于自动驾驶技术领域，尤其涉及一种交通区域锁控制方法、装置、设备和存储介质。

背景技术

基于 5G 边缘计算的自动驾驶系统，通过车辆配备的传感器测量周围车辆的距离，直接进行判断是否可以变道或者超车，经常出现多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的问题。

发明内容

本公开实施例提供一种交通区域锁控制方法、装置、设备和存储介质，能够避免经常出现多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故。

第一方面，本公开实施例提供一种交通区域锁控制方法，方法包括:

获取目标车辆的多维时空位置;

根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域;

根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域;

根据投影区域和偏移区域，确定目标区域;

当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

第二方面，本公开实施例提供了一种交通区域锁控制装置，装置包括:

获取模块，用于获取目标车辆的多维时空位置;

确定模块，用于根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域；

确定模块，还用于根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域；

确定模块，还用于根据投影区域和偏移区域，确定目标区域；

控制模块，用于当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

第三方面，本公开实施例提供了一种交通区域锁控制设备，设备包括：处理器以及存储有计算机程序指令的存储器；

处理器执行计算机程序指令时实现如第一方面所述的方法。

第四方面，本公开实施例提供了一种计算机存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令，计算机程序指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

第五方面，本公开实施例提供了一种计算机程序产品，其特征在于，计算机程序产品中的指令由电子设备的处理器执行时，使得电子设备执行如第一方面所述的方法。

本公开实施例提供的交通区域锁控制方法、装置、设备和存储介质，能够通过获取目标车辆的多维时空位置；再根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域；再根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域；再根据投影区域和偏移区域，确定目标区域；当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。如此，根据目标车辆的多维时空位置，确定目标车辆的目标区域，控制目标区域内的区域锁从空闲状态变更为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域，使得该目标区域仅供目标车辆变道，能够避免多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例中

所需要使用的附图作简单的介绍，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图：

图 1 示出了本公开实施例提供的基于移动边缘计算节点控制自动驾驶车辆进行变道的示意图；

图 2 示出了本公开实施例提供的将自动驾驶车辆作为用户设备注册接入移动边缘计算节点的流程示意图；

图 3 示出了本公开实施例提供的自动驾驶车辆中配备的传感器传送自动驾驶车辆驾驶数据至移动边缘计算节点用户面功能模块的示意图；

图 4 是本公开实施例提供的交通区域锁控制方法的流程示意图；

图 5 示出了本公开实施例提供的基于目标车辆上任意一个外部传感器获取部分投影区域的示意图；

图 6 示出了本公开实施例提供的基于多维时空位置进行平面投影的示意图；

图 7 示出了本公开实施例提供的区域锁请求列表的示意图；

图 8 示出了本公开实施例提供的最优解求解模型的训练方法的流程示意图；

图 9 是本公开实施例提供的一种交通区域锁控制装置的结构示意图；

图 10 是本公开实施例提供的另一种交通区域锁控制装置的结构示意图；

图 11 是本公开实施例提供的交通区域锁控制设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将详细描述本公开的各个方面的特征和示例性实施例，为了使本公开的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及具体实施例，对本公开进行进一步详细描述。应理解，此处所描述的具体实施例仅意在解释本公开，而不是限定本公开。对于本领域技术人员来说，本公开可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本公开的示例来提供对本公开更好的理解。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、

“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Communication Technology，5G)是对网络技术的创新和变革。5G 通信网络更加去中心化，在网络边缘部署小规模或者便携式数据中心，将终端请求的一部分业务交由本地化计算处理，以满足超可靠低时延通信和海量大规模连接物联网的超低时延需求。

移动边缘计算（Mobile Edge Computing，MEC）是 5G 的核心技术之一。移动边缘计算运行于网络边缘，通常具有较高的计算能力，尤其适合分析处理大量数据的计算任务。由于在地理位置上移动边缘计算节点距离用户及信息源非常邻近，使得 MEC 节点的网络响应用户请求的时延大大减小，降低了传输网和核心网发生网络拥塞的可能性，实现高可靠低时延的传输要求。

国际电信联盟无线通信局（International Tecommunication Union-Radiocommunica，ITU-R）定义了 5G 的三种典型应用场景，分别是增强型移动宽带（Enhanced Mobile Broadband，eMBB）、超可靠低时延通信（Ultra Reliable Low Latency Communication，uRLLC）和海量大规模连接物联网（massive Machine Type of Communication，mMTC）。

其中，eMBB 主要面向如虚拟现实（Virtual Reality，VR）、增强现实（Augmented Reality，AR）和在线高清视频（4K/8K）等高带宽需求业务；uRLLC 主要面向如智慧交通和智慧医疗等垂直行业的时延敏感的极端性能需求业务；mMTC 主要面向智慧城市、智慧工业和智能水表等超千亿设备的高连接密度需求的物联网业务。

就智慧交通而言，智慧交通中的自动驾驶领域，主要是自动驾驶车辆与移动边缘计算相互协同工作，在各种复杂的交通环境中，经过智能综合地感知、判断、推理和决策后，实现对自动驾驶车辆进行控制，像人控制车辆一样。

具体地，自动驾驶车辆上搭载的自动驾驶系统通过车辆配备中内部和外部的传感器，获取自身状态及周边交通环境信息。其中，内部传感器主要包

括车速传感器、加速传感器、轮速传感器以及横摆角速度传感器等，外部传感器包括摄像头、激光雷达、毫米波雷达以及定位系统等。通过这些传感器收集自动驾驶车辆全方位的交通环境信息，并将自动驾驶车辆全方位的交通环境信息发送到 MEC 节点，由 MEC 节点进行相关的交通调度计算，随后，MEC 节点将计算结果返回给自动驾驶系统，自动驾驶系统执行决策命令，控制自动驾驶车辆正常行驶，实现既保障交通顺畅有序，又避免发生交通堵塞或事故的效果。类似于人类驾驶员在驾驶过程中通过视觉、听觉和触觉等感官系统感知行驶环境和车辆状态。

现有的基于移动边缘计算，面向智慧交通方面的研究，大多数侧重于自动驾驶方面超低时延的任务分配、调度、迁移以及卸载等方向的研究。然而，当前基于移动边缘计算，对于避免交通事故的研究较少。

目前，MEC 节点主要用于收集自动驾驶车辆周边的交通环境信息，并将这些交通环境信息反馈给自动驾驶车辆的自动驾驶系统，供辅助决策使用，并没有合理的综合利用这些交通环境信息，进行深度数据挖掘分析，真正起到智能计算调度中心的作用。基于此，在智慧交通中，出现每辆车的自动驾驶系统局部独立的判断而不考虑整体全局情况，容易造成多个车辆争抢同一车道相同位置而引发交通事故的问题。

当前，避免交通事故的主要技术手段是通过传感器测量周围车辆的距离，直接进行判断是否可以变道或者超车，主要适用于处理单双车道、比较空闲和车速较慢的简单低密度的交通场景，但无法胜任处理较多车道、比较拥堵和车速较快的复杂高密度的交通场景，并不能避免多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的情况，不能满足智慧交通的实际需求。

为了解决相关技术问题，本公开实施例提供了一种交通区域锁控制方法、装置、设备和存储介质。在对本公开实施例提供的交通区域锁控制方法进行说明之前，先对本公开实施例所提供的基于 MEC 节点控制车辆进行变道的过程进行概括介绍。

如图 1 所示，云计算中心节点和多个起到交通区域锁控制调度中心作用的 MEC 节点建立通信，MEC 节点与多个车道中的每一台自动驾驶车辆的自动驾驶系统建立通信。当自动驾驶车辆 A 和自动驾驶车辆 B 从车辆所在车道

变道至目标车道的目标区域R1，和/或自动驾驶车辆C和自动驾驶车辆D从车辆所在车道变道至目标车道的目标区域R2时，MEC节点控制自动驾驶车辆A和自动驾驶车辆B中任意一辆车辆从车辆所在车道变道至目标车道的目标区域R1，和/或自动驾驶车辆C和自动驾驶车辆D中任意一辆自动驾驶车辆从车辆所在车道变道至目标车道的目标区域R2。

为实现基于MEC节点控制自动驾驶车辆进行变道，需将自动驾驶车辆作为用户设备注册接入MEC节点。如图2所示，在基于MEC节点控制自动驾驶车辆进行变道之前，在5G网络信号覆盖范围内，需将自动驾驶车辆作为用户设备（User Equipment，UE）注册接入MEC节点。

将自动驾驶车辆作为UE注册接入MEC节点的具体过程如下：

1、UE发起注册请求，MEC节点所在的无线接入网（Radio Access Network，RAN）接收注册请求，并将注册请求转发至接入与移动性管理功能模块（Access and Mobility Management Function，AMF）。

2、AMF基于本地配置或者基于网络切片进行选择转发。

3、当初始的AMF判断不能为UE提供服务时，将发起AMF重定位；AMF收到注册请求，根据用户隐藏标识符（Subscription Concealed Identifier，SUCI）的路由选择码找到对应的认证服务器功能模块（Authentication Server Function，AUSF）提出鉴权请求。

4、AUSF返回鉴权参数，鉴权参数包括随机数据Random Number、认证数据Authentication Token以及期望的响应数据。

5、AMF将鉴权参数中的随机数据和认证数据发送给UE；UE使用认证数据对网络进行鉴权，然后返回给AMF响应数据；AMF对比响应数据，如果符合，则鉴权成功，再将响应数据发送给AUSF；AUSF对比响应数据，如果符合，则返回给AMF对应SUCI的用户永久标识符（Subscription Perpetual Identifier，SUPI）。

6、AMF发起至统一数据管理模块（Unified Data Management，UDM）进行登记，并在UDM进行签约数据管理的订阅。

7a、如果UDM中没有找到对应UE的初始注册信息，或最近一次注册已经更换了AMF，则AMF需要再向UDM进行终端连接管理的注册。

7b、AMF以国际移动用户识别码（International Mobile Subscriber

Identification Number，IMSI）参数的方式向 UDM 发起签约数据的请求，UDM 返回 IMSI 的签约数据。

7c、AMF 根据 IMSI 向 UDM 发起终端签约数据变化的订阅，UDM 返回订阅成功的通知。

8、AMF 将依据 SUPI 选择一个策略控制功能（Policy Control Function，PCF）。

9、在注册期间，AMF 也可以根据移动性限制的情况向 PCF 进行关联策略的调整。

10、AMF 向 UE 返回接受注册的消息。

11、UE 回应完成注册接入 5G 网络 MEC。

为实现基于 MEC 节点控制自动驾驶车辆进行变道，还需自动驾驶车辆中配备的传感器传送自动驾驶车辆驾驶的数据到 MEC 节点中的用户面功能模块（User Plane Function，UPF）。

如图 3 所示，自动驾驶车辆中配备的内部和外部传感器，获取自身状态及周边环境信息，传感器再将收集到的车辆全方位的交通环境信息，通过自动驾驶系统传送到 MEC 节点中的 UPF，UPF 负责数据传输和数据处理。

接下来，对本公开实施例所提供的交通区域锁控制方法进行介绍。

图 4 是本公开实施例提供的交通区域锁控制方法的流程示意图。如图 4 所示，本公开实施例提供的交通区域锁控制方法包括以下步骤：

S401、获取目标车辆的多维时空位置。

目标车辆为受 MEC 节点控制，将根据区域锁的状态，从目标车辆所在的车道变道至区域锁所在的车道的车辆。区域锁，即锁定目标区域的交通区域锁。目标车辆的多维时空位置，根据目标车辆的多维时空数据确定。

多维时空数据包括但不限于目标车辆行驶的当前时刻和在该时刻下目标车辆的纬度、经度、高度、行驶方向以及所在单位面积内的地理区域的车辆数量。

需说明，为便于对交通区域锁控制方法进行说明，将自动驾驶车辆 A 作为目标车辆进行说明。

MEC 节点，通过自动驾驶系统，获取目标车辆中配备的内部和外部传感器收集的目标车辆的多维时空数据，以便根据目标车辆的多维时空数据，确

定目标车辆的多维时空位置，再根据目标车辆的多维时空位置，确定目标车辆所在的区域。

S402、根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域。

目标车辆所在的区域包括目标车辆占据目标车辆所在车道的区域。目标车辆所在的区域包括多维时空位置。确定目标车辆所在的区域，以便于在MEC 节点根据目标车辆所在的区域，确定目标车辆的目标区域。

在一个实施例中，可以根据多维时空位置，任意圈定目标车辆占据目标车辆所在车道的区域，作为目标车辆所在的区域。

在一个实施例中，还可以基于目标车辆的车型尺寸，圈定目标车辆占据目标车辆所在车道的区域，作为目标车辆所在的区域。

在本公开的一些实施例中，为了进一步精确目标车辆所在的区域，以便提高控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，步骤 S402 还可以包括步骤 S4021 至步骤 S4022。

S4021：根据多维时空位置，获取目标车辆多个预设方向的投影点位。

S4022：根据投影点位，确定所述区域。

预设方向包括目标车辆左前方、左后方、右前方和右后方。在目标车辆左前方、左后方、右前方和右后方中任意一个方向，至少配备 1 个以上外部传感器。通过目标车辆的外部传感器，获取目标车辆外围左前方、左后方、右前方和右后方至少四个投影点位的数据，再根据投影点位的数据，计算出目标车辆占据目标车辆所在车道的平面投影区域，将该平面投影区域作为目标车辆所在的区域。

可选的，在一些实施例中，外部传感器可以是激光雷达或毫米波雷达等类型的传感器，外部传感器能够全角度发射激光、毫米波等电磁波束。每个车道两边均安装感应带，感应带可以准确感应并接收目标车辆发射的电磁波束的每个投影点位。

基于目标车辆多个预设方向的投影点位，计算出目标车辆占据目标车辆所在车道的平面投影区域，并将该平面投影区域作为目标车辆所在的区域，实现了进一步精确目标车辆所在的区域，以便提高控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率的效果。

S403、根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区

域。

目标车辆所在的区域的投影区域，为基于投影的位置关系，目标车辆占据目标车辆所在车道的平面投影区域，投影到目标车辆将要变道的车道的投影区域。

预设偏移量为目标车辆向计划变道区域变道时，预先设定的目标车辆所在的区域的投影区域的偏移量。其中，目标车辆所在的区域的投影区域，即目标车辆的多维时空位置的平面投影。根据投影区域和预设偏移量，计算出偏移区域。确定偏移区域，以便目标车辆在变道时，伴随目标车辆的行驶过程，目标车辆的目标区域中预留出目标车辆与目标车辆的前后车辆之间的安全距离，以免目标车辆与目标车辆的前后车辆之间发生追尾事件。

在一个实施例中，预设偏移量可以包括目标车辆的多维时空位置的平面投影的前方偏移量和后方偏移量。对应的，偏移区域包括前方偏移区域和后方偏移区域。根据区域的投影区域和前方偏移量，确定前方偏移区域，根据区域的投影区域和后方偏移量，确定后方偏移区域。

在本公开的一些实施例中，通过划分网格或 GPS 等定位方法，也可以获得区域的投影区域，但会出现因网格过大不准确、GPS 信号差或者距离远误差大的问题。为了进一步精确偏移区域，以便提高控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，步骤 S403 还可以包括步骤 S4031 至步骤 S4032。

S4031：根据目标车辆所在的区域的投影的位置关系，确定投影区域。

S4032：根据预设偏移量和投影区域，确定偏移区域。

如图 5 所示，目标车辆所在的区域的投影区域包括将目标车辆的一个外部传感器作为投影点位，横扫至少 90 度角度，发射激光或毫米波等电磁波束，向计划变道区域两边的感应带进行平面投影，形成的投影区域。

基于此，根据目标车辆外围左前方、左后方、右前方和右后方至少四个投影点位的坐标，向计划变道区域两边的感应带进行平面投影，形成目标车辆所在的区域的投影区域。

上述通过目标车辆所在的区域的投影的位置关系，获取目标车辆的投影区域的方法，依据激光或毫米波等波长较短的电磁波传播接近直线传播的原理，相比划分网格或 GPS 等定位方法，能够更加迅速、直观且准确的获取目

标车辆的投影区域，避免了因网格过大不准确、GPS 信号差或者距离远误差大的问题。

根据预设偏移量中的前方偏移量，将投影区域向前方偏移扩大，偏移扩大的区域为前方偏移区域。或者，根据预设偏移量中的后方偏移量扩大，将投影区域向后方偏移，偏移扩大的区域为后方偏移区域。

通过区域的投影的位置关系，获取目标车辆的投影区域，并对投影区域进行偏移扩大，确定偏移区域，能够进一步精确偏移区域，以便提高控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率。

S404、根据投影区域和偏移区域，确定目标区域。

图 6 示出了本公开实施例提供的基于多维时空位置进行平面投影的示意图。如图 6 所示，目标区域包括投影区域和偏移区域，基于多维时空位置进行平面投影，根据投影区域和偏移区域，可以确定目标区域。

具体地，多维时空位置、多维时空位置的平面投影、目标车辆所在的区域以及目标区域的关系表示如下：

$$\begin{cases} G_i(w_i, l_i, h_i, t_i, d_i, c_i) \in R' \\ G_i^{proj}(w_i, l_i, h_i, t_i, d_i, c_i) \in R \end{cases}, i = 1,2,3 \ldots \quad \cdots\cdots (1)$$

其中，R′表示目标车辆所在的区域；R 表示目标车辆的目标区域；t_i表示时间；G_i表示在t_i时刻，目标车辆的多维时空位置；G_i^{proj}表示在t_i时刻，目标车辆的多维时空位置的平面投影；w_i表示目标车辆的纬度；l_i表示目标车辆的经度；h_i表示目标车辆的高度；d_i表示目标车辆的行驶方向；c_i表示目标车辆的所在单位面积内的地理区域的车辆数量。

目标区域表示如下：

$$R = \gamma \left(G_i^{proj}(w_i, l_i, h_i, t_i, d_i, c_i) + \alpha G_i^F + \beta G_i^B\right) i = 1,2,3 \ldots \quad \cdots\cdots (2)$$

其中，R 表示目标车辆的目标区域；γ表示加权参数，可以成倍数调整目标区域R扩大；t_i表示时间；G_i^{proj}表示在时间i范围内，目标车辆的多维时空位置的平面投影；w_i表示在时间i范围内，目标车辆的纬度；l_i表示在时间i范围内，目标车辆的经度；h_i表示在时间i范围内，目标车辆的高度；d_i表示在时间i范围内，目标车辆的行驶方向；c_i表示在时间i范围内，目标车辆的所在单位面积内的地理区域的车辆数量；G_i^F表示在时间i范围内，目标车辆的多维时空位置的平面投影的前方偏移区域；G_i^B表示在时间i范围内，目标车辆的多维时空位置的平面投影的后方偏移区域；α表示加权参数，可以调整前方偏移区

域G_i^F；β表示加权参数，可以调整后方偏移区域G_i^B。初始化时，即在$t_i = 0$时刻，γ、α和β可以为 1。

前方偏移量和后方偏移量随着目标车辆的车速的提高而增加。例如，车速低于 20km/h，偏移量保持 10 米；车速低于 40km/h，偏移量保持 40 米；车速低于 60km/h，偏移量保持 60 米；车速低于 80km/h，偏移量保持 80 米；车速低于 100km/h，偏移量保持 150 米到 200 米。

可以预先设定，前、后方偏移区域为目标车辆的前、后方偏移量（即距离）与道路宽度的乘积，目标车辆的前、后方偏移量至少为目标车辆所在车道最大允许车速与时间的乘积。

目标车辆的前、后方偏移量分别与目标车辆所在车道最大允许车速与时间的乘积的关系表示如下：

$$\begin{cases} G_F \geq V_{max} t_i \\ G_B \geq V_{max} t_i \end{cases}, i = 1,2,3 \ldots \quad \cdots\cdots (3)$$

其中，t_i表示时间；G_F表示在时间i范围内，目标车辆的前方偏移量；G_i^B表示在时间i范围内，目标车辆的后方偏移量；V_{max}表示目标车辆所在车道最大允许车速。

目标车辆所在的区域和目标区域，是根据目标车辆的多维时空位置确定的在时间范围内动态对应的区域。

S405、当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

目标区域的区域锁为空闲状态，表示目标区域内不存在区域锁；目标区域内的区域锁为占用状态，表示目标区域内存在区域锁。

控制目标区域内的区域锁为占用状态，表示 MEC 节点将目标车辆的区域锁添加到目标区域内，使得目标区域内存在目标车辆的区域锁。

当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区时，目标车辆所在的区域的投影区域在目标区域的范围内。基于 MEC 节点监测到目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态，MEC 节点将目标车辆的区域锁添加到目标区域内，使得目标区域内存在目标车辆的区域锁，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

通过获取目标车辆的多维时空位置；再根据多维时空位置，确定目标车

辆所在的区域；再根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域；再根据投影区域和偏移区域，确定目标区域；当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域，如此，根据目标车辆的多维时空位置，确定目标车辆的目标区域，控制目标区域内的区域锁从空闲状态变更为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域，使得该目标区域仅供目标车辆变道，能够避免多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故。

在本公开的一些实施例中，为了精准处理在较多车道、比较拥堵和车速较快的复杂高密度的交通场景之下，出现多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的问题，在步骤 S401 之前，还可以包括步骤 S406 至步骤 S407。

S406：获取目标车辆所在单位面积内的地理区域的车辆密集程度和交通事故发生概率。

S407：当车辆密集程度超过车辆密集程度阈值，和/或交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值时，获取目标车辆的多维时空位置。

根据目标车辆所在单位面积内的地理区域和在经过该地理区域的所有车辆数量，建立多维时空车辆密集程度模型。

多维时空车辆密集程度模型表示如下：

$$M(c_i)=\frac{\sum_{i=1,2,3\ldots\ldots}c_i}{X}, i=1,2,3\ldots \quad \cdots\cdots (4)$$

其中，$M(c_i)$表示目标车辆所在单位面积内的地理区域的车辆密集程度；c_i表示在时间i范围内，目标车辆所在单位面积内的地理区域的车辆数量；X表示目标车辆的所在单位面积内的地理区域面积的大小。

根据目标车辆所在单位面积内的地理区域发生交通事故的车辆数量和经过该地理区域的所有车辆数量，即在该交通区域发生事故的历史统计数据，建立交通事故预警模型。

交通事故预警模型表示如下：

$$P(h_i)=\left(\frac{\sum_{i=1,2,3\ldots\ldots}h_i}{\sum_{i=1,2,3\ldots\ldots}c_i}\right)/i\ , i=1,2,3\ldots \quad \cdots\cdots (5)$$

其中，$P(h_i)$表示在时间i范围内，目标车辆所在单位面积内的地理区域的交通事故发生概率；h_i表示在时间i范围内，目标车辆所在单位面积内的地理

区域发生交通事故的车辆数量；c_i表示在时间i范围内，目标车辆所在单位面积内的地理区域的车辆数量。

通过多维时空车辆密集程度模型，获取目标车辆所在单位面积内的地理区域的车辆密集程度。通过交通事故预警模型，获取目标车辆所在单位面积内的地理区域的交通事故发生概率。其中，单位面积可以预先设定，并根据实际需求进行调整。

当车辆密集程度超过车辆密集程度阈值，或交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值，或车辆密集程度超过车辆密集程度阈值且交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值时，表示目标车辆所在单位面积内的地理区域处于较多车道、比较拥堵和车速较快的复杂高密度的交通场景。

车辆密集程度与车辆密集程度阈值的关系和交通事故发生概率与第一交通事故发生概率阈值的关系表示如下：

$$\begin{cases} M(c_i) > M_\theta \\ P(h_i) > P_\theta \end{cases}, i = 1,2,3 \ldots \quad \cdots\cdots（6）$$

其中，$M(c_i)$表示目标车辆所在单位面积内的地理区域的车辆密集程度；M_θ表示车辆密集程度初始阈值；$P(h_i)$表示在时间i范围内，目标车辆所在单位面积内的地理区域的交通事故发生概率；P_θ表示交通事故发生概率初始阈值。

在一个实施例中，当车辆密集程度超过车辆密集程度阈值，或交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值，或车辆密集程度超过车辆密集程度阈值且交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值时，可以自动触发 MEC 节点启动，以便 MEC 节点监测目标车辆所在的区域是否处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态，控制目标区域内的区域锁为被目标车辆所占有的占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

在一个实施例中，当车辆密集程度未超过车辆密集程度阈值，或交通事故发生概率未超过第一交通事故发生概率阈值，或车辆密集程度未超过车辆密集程度阈值且交通事故发生概率未超过第一交通事故发生概率阈值时，可以不触发 MEC 节点启动，方便用户灵活控制目标车辆行驶。

在一个实施例中，可以结合公式（4）和公式（5）计算出的车辆密集程度和交通事故概率，对需要锁定的目标区域范围进行优化，如果达到公式（6）

的条件，则通过调整公式（2）中的加权参数，适当扩大目标区域范围，即区域锁锁定的范围，从而降低车辆密集程度和交通事故概率。

当车辆密集程度超过车辆密集程度阈值，或交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值，或车辆密集程度超过车辆密集程度阈值且交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值时，自动触发 MEC 节点启动，可以精准处理在较多车道、比较拥堵和车速较快的复杂高密度的交通场景之下，出现多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的问题。

在本公开的一些实施例中，为了进一步避免多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的情况，当目标区域内的区域锁为占用状态时，本公开实施例提供的交通区域锁控制方法还可以包括步骤 S501 至步骤 503。

S501：接收目标车辆的区域锁请求，区域锁请求为目标车辆基于目标车辆的车辆信息和目标区域发送的区域锁请求。

S502：将区域锁请求添加至目标区域的区域锁请求列表。

S503：当检测到目标区域的区域锁为空闲状态，且按照区域锁请求列表中的顺序达到目标车辆的区域锁请求时，控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

当目标区域内的区域锁为占用状态时，在目标车辆进行变道之前，目标车辆需先向 MEC 节点发送目标车辆基于目标车辆的车辆信息和目标区域发送的区域锁请求。例如，区域锁请求包括车牌号为 XXX，请在所需占用的目标车道的目标区域 R，增加区域锁 K。

基于目标区域内存在其他的车辆的区域锁，MEC 节点将通过队列模式，管理针对目标区域进行请求的区域锁，并将区域锁请求添加至目标区域的区域锁请求列表（即区域锁请求队列）中。

在一个实施例中，当目标区域内的区域锁为空闲状态时，即没有其他车辆对目标车道的目标区域拥有区域锁，或者其他车辆所请求的区域锁已经释放或失效，在目标车辆进行变道之前，MEC 节点直接允许目标车辆对目标区域增加区域锁。

例如，在当前时刻t_i，目标区域R为空闲状态，则 MEC 节点直接允许目

标车辆对目标区域增加区域锁K_i。

在一个实施例中，如图 7 所示，根据区域锁请求，MEC 节点按照接收区域锁请求的时间先后顺序，将区域锁请求添加至目标区域的区域锁请求列表Q_{K_i}中。其中，区域锁请求列表Q_{K_i}包括正处于排队状态的区域锁K_1、K_2、K_3、……、$K_i, i = 1,2,3$ ….。

当检测到目标区域的区域锁为空闲状态，且按照区域锁请求列表中的顺序达到目标车辆的区域锁请求，即 MEC 节点检测到目标区域不存在其他车辆的区域锁，且在目标车辆的区域锁之前的区域锁失效或释放后，MEC 节点控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

通过将区域锁请求添加至目标区域的区域锁请求列表，并基于区域锁请求列表对目标区域内的区域锁进行管控，能进一步避免多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的情况。

在一个实施例中，MEC 节点控制目标车辆的区域锁的加锁过程。目标车辆计划占用指定的交通区域（即目标区域）时，基于目标车辆的多维时空位置，向 MEC 节点发送区域锁请求，并申请对目标区域进行加锁。MEC 节点监测目标区域的区域锁是否为空闲状态，如果目标区域的区域锁是空闲状态，则将目标区域的区域锁更新为被目标车辆所占用的占用状态。随后，MEC 节点返回响应成功的结果至目标车辆，并控制目标车辆驶入目标区域。

需注意，如果目标区域的区域锁是占用状态，则 MEC 节点将区域锁请求添加至目标区域的区域锁请求列表。其中，区域锁请求列表存在队列最大承受长度。MEC 节点将区域锁请求添加至目标区域的区域锁请求列表之后，若当前的区域锁请求列表未超过队列最大承受长度，则 MEC 节点返回排队等待状态至目标车辆；若当前的区域锁请求列表超过队列最大承受长度，则 MEC 节点返回失败结果及原因至目标车辆的自动驾驶系统。

在一个实施例中，MEC 节点控制目标车辆的区域锁的解锁过程。对区域锁解锁分为主动解锁模式和被动解锁模式。

主动解锁模式是由目标车辆主动向区域锁控制系统申请区域锁解锁请求，区域锁控制系统收到区域锁解锁请求后，对目标区域释放区域锁，并将目标区域的区域锁的标志位更新为空闲状态。主动解锁模式主要依赖目标车辆及时准确的根据自己当前的位置向区域锁控制系统申请解锁，需要目标车辆的

内外部传感器、自动驾驶系统以及所处的 5G 网络具备较高的灵敏度和性能。

被动解锁模式是在目标车辆驶离目标区域后，由区域锁控制系统通过 5G NR 厘米波或毫米波定位技术，自动对目标车辆的位置进行判断，当判断目标车辆已经驶离目标区域后，释放指定的区域锁，并将目标区域的区域锁的标志位更新为空闲状态。目标车辆被动接受区域锁控制系统处理结果。被动解锁模式可以有效弥补目标车辆的主动解锁模式能力不足的情况，即当目标车辆的内外部传感器、自动驾驶系统以及所处的 5G 网络并不具备较高的灵敏度和性能，区域锁控制系统将计算压力主要集中于移动边缘计算侧。

在实际应用中，可以采用主动解锁模式或被动解锁模式的任意一个或者相互结合方式实现区域快速解锁。

在一个实施例中，一般情况下，默认设置一辆目标车辆最多持有一个区域锁，锁粒度的大小，即区域锁的锁定的目标区域的面积，最小可以为目标车辆平面面积。

在一个实施例中，一辆目标车辆也可以申请多个区域锁，在设置目标车辆的区域锁时，可以控制目标车辆的区域锁的数量的设置。

在本公开的一些实施例中，为了优先处理 110 警车、120 医疗救护车、119 消防救火车等救援车辆进行变道，区域锁请求还包括目标车辆的车辆类型，本公开实施例提供的交通区域锁控制方法还可以包括步骤 S601 至步骤 S602。

S601：当接收到目标车辆的区域锁请求时，基于预设的车辆类型与优先级的对应关系，确定目标车辆的优先级。

S602：基于优先级将区域锁请求添加至区域锁请求列表。

通过对区域锁加权，赋予紧急情况的目标车辆的区域锁不同的权值，在根据区域锁不同的权值分配给目标车辆不同的优先级，即预设的车辆类型不同，赋予不同预设的车辆类型的目标车辆不同的优先级。目标车辆的区域锁权值越大，目标车辆对应的交通情况越紧急，则目标车辆的优先级越高。

预设的车辆类型包括优先级车辆和常规车辆。优先级车辆包括但不限于 110 警车、120 医疗救护车、119 消防救火车等救援车辆。根据车辆的救援属性不同，还可以进一步对优先级车辆进行细分。例如，优先级从高到低，依次设定 120 医疗救护车、119 消防救火车和 110 警车的优先级为一级、二级和三级。当 120 医疗救护车、119 消防救火车和 110 警车同时发送区域锁请求时，

优先允许 120 医疗救护车进行变道，待 120 医疗救护车变道成功后，依次允许 119 消防救火车和 110 警车。

需要说明的是，在变道至目标区域时，任意一种优先级车辆的优先级高于常规车辆的优先级。

当接收到目标车辆的区域锁请求时，将优先级等级最高的车辆所对应的区域锁请求添加至区域所请求列表中最靠前的位置，待 MEC 节点检测到目标区域不存在其他车辆的区域锁，且在优先级等级最高的车辆的区域锁之前的区域锁失效或释放后，MEC 节点控制优先级等级最高的车辆从车辆所在的区域变道至目标区域。

通过预设的车辆类型与优先级的对应关系，确定目标车辆的优先级，再基于优先级将区域锁请求添加至区域锁请求列表，可优先处理 110 警车、120 医疗救护车、119 消防救火车等救援车辆进行变道。

例如，如图 1 所示，自动驾驶车辆 C 为常规车辆，自动驾驶车辆 D 为优先级车辆。自动驾驶车辆 C 和自动驾驶车辆 D 从车辆所在车道变道至目标车道的目标区域 R2 时，由于自动驾驶车辆 D 的优先级高于自动驾驶车辆 C，在自动驾驶车辆 C 和自动驾驶车辆 D 中，优先让自动驾驶车辆 D 从车辆所在车道变道至目标车道的目标区域 R2。

再例如，在目标区域的区域锁为占用状态的情况下，当 MEC 节点接收到自动驾驶车辆 C 和自动驾驶车辆 D 发送的区域锁请求时，由于自动驾驶车辆 D 的优先级高于自动驾驶车辆 C，在区域锁请求列表中，自动驾驶车辆 D 排列在自动驾驶车辆 C 前面。

对于多个车辆同时请求对同一车道相同位置的目标区域增加区域锁时，MEC 节点根据预设的车辆类型，给不同的目标车辆分给不同的优先级区域锁，优先处理优先级车辆进行变道，可以保障救援车辆能够快速通过该路段，减少排队等待时间，避免因等待而导致错过最佳救援时间。

在一个实施例中，考虑到如果全部车辆的区域锁均分配不同的权值，可能面临区域锁权值较小的目标车辆一直在排队等待的问题。因此，针对除优先级车辆之外的其他常规车辆的区域锁，不区分优先级，而是按先请求先服务的原则，由 MEC 节点进行调度处理。

对于常规车辆发起的相同目标车道的相同目标区域的区域锁请求，采用

先请求先服务的队列处理逻辑。当目标车辆驶离目标车道的目标区域，则对应的队列头部的区域锁释放，顺移由下一个目标车辆的区域锁占用目标区域，那么下一个目标车辆可以选择驶入目标车道的目标区域。如果下一个目标车辆放弃驶入目标车道的目标区域，则该目标车辆的区域锁将失效，再依次由后面的目标车辆的区域锁占用目标区域，并且执行上述类似的过程。

基于此，也可以获悉区域锁具有独占排他性，即在该区域锁释放或失效之前，其他车辆不允许再对该目标车道的目标区域增加区域锁，需要排队等待。

在本公开的一些实施例中，为了便于用户了解变道所需要的等待的时长，丰富 MEC 节点所呈现的功能，在步骤 S602 之后，本公开实施例提供的交通区域锁控制方法还可以包括步骤 S603 至步骤 S606。

步骤 S603：获取第一请求时间，第一请求时间为区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间。

步骤 S604：获取第二请求时间，第二请求时间为当前占用目标区域的车辆的区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间。

步骤 S605：计算第一请求时间和第二请求时间的差值，获得目标车辆的等待时长。

步骤 S606：控制目标车辆在等待时长后，从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

等待时长为区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间，距离当前占用目标区域的车辆的区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间的时长。

基于第一请求时间和第二请求时间的差值，可计算出等待时长。但在实际行驶过程中，等待时长仍旧受目标区域的位置、目标区域的大小、当前车速、道路交通状况等多重因素影响。

等待时长表示如下：

$$T_w = t_1 - t_2 \qquad \cdots\cdots (7)$$

其中，T_w表示目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的等待时长；t_1表示区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间；t_2表示当前占用目标区域的车辆的区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间。

计算等待时长，在便于用户了解变道所需要的等待的时长，丰富 MEC

节点所呈现的功能的同时，也给用户提供了是否要变道的选择。例如，若用户认为等待时间过长，也可以人为选择主动解锁模式，放弃变道。

需要说明的是，上述交通区域锁控制方法涉及的加权参数γ、α和β、阈值M_θ和P_θ、车辆数量c_i以及等待时长T_w，均可以通过机器学习算法不断的迭代计算进行调节，尽可能满足在目标车辆所在单位面积内的地理区域内，安全的容纳较多车辆、目标区域锁定范围小且准确以及等待时长缩短，避免产生交通拥堵现象。

在本公开的一些实施例中，为了提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，在步骤 S404 之后，本公开实施例提供的交通区域锁控制方法还可以包括步骤 S701 至步骤 S702。

S701：将交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域输入最优解求解模型，获得调整后的目标区域对应的加权参数；

S702：根据调整后的目标区域对应的加权参数，调整目标区域，获得调整后的目标区域。

现实场景中，一般期望能够满足在目标车辆所在单位面积内的地理区域内，安全的容纳较多车辆、目标区域锁定范围小且准确以及等待时长缩短。对应本公开实施例提供的交通区域锁控制方法中，则要求以自动驾驶发生交通事故的概率低、车辆密集程度高、锁定的目标区域小和等待时间短为目标。

基于此，将上述问题通过数据建模归结为多目标优化问题，建立多目标函数优化模型。将交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域输入最优解求解模型，对多目标优化问题进行求解，获得满足多目标函数优化模型的最优解。

在一个实施例中，将交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域输入最优解求解模型，输入最优解求解模型实时动态的调整目标区域对应的加权参数γ、α和β的数值，和/或阈值M_θ和P_θ以及车辆数量c_i的数值，并迭代计算，获得满足多目标函数优化模型的调整后的目标区域对应的加权参数。

在一个实施例中，当 MEC 节点预测到较为拥堵的交通情况时，MEC 节点通过最优解求解模型，将多目标函数优化模型作为迭代计算的停止条件，迭代计算获得最优加权参数γ、α和β、阈值M_θ和P_θ以及车辆数量c_i的最优数值，实现调控交通，直至在未来的一段时间内交通恢复到正常。然后，结合计算

的最优数值计算得出交通区域锁定范围，即目标区域。

通过以自动驾驶发生交通事故的概率低、车辆密集程度高、锁定的目标区域小和等待时间短为目标，调整目标区域，可以提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率。

在本公开的一些实施例中，为了进一步提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，在步骤 S405 中还可以包括步骤 S4051。

S4051：当目标车辆所在的区域处于调整后的目标区域的邻区，且调整后的目标区域的区域锁为空闲状态时，控制调整后的目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至调整后的目标区域。

基于调整后的目标区域进行变道，能够达到在目标车辆所在单位面积内的地理区域内，安全的容纳较多车辆、目标区域锁定范围小且准确以及等待时长缩短的目标，进一步提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率。

在本公开的一些实施例中，为了进一步提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，如图 8 所示，最优解求解模型的训练方法包括步骤 S801 至步骤 S805。

S801：获取所有车道内目标车辆对应的交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域的初始化参数。

S802：根据初始化参数，获得初始化参数矩阵。

S803：基于麻雀搜索算法，根据第二交通事故发生概率阈值，更新初始化参数矩阵。

S804：将更新后的初始化参数矩阵代入机器学习算法计算，当更新后的初始化参数矩阵满足多目标函数优化模型，输出调整后的所有车道内目标车辆对应的目标区域对应的加权参数。

S805：根据调整后的所有车道内车辆对应的目标区域对应的参数，训练最优解求解模型。

多目标函数优化模型表示如下：

$$f.\begin{cases} R_{\emptyset} = minR \\ T_{\emptyset} = minT \\ P_{\emptyset}(h_i) = minP(h_i) \\ M_{\emptyset}(c_i) = minM(c_i) \end{cases} \quad \cdots\cdots (8)$$

$$s.t.\begin{cases} R=\gamma\left(G_i^{proj}(w_i,l_i,h_i,t_i,d_i,c_i)+\alpha G_i^F+\beta G_i^B\right) \\ G_F \geq V_{max}t_i \\ G_B \geq V_{max}t_i \\ M(c_i)=\dfrac{\sum_{i=1,2,3\ldots\ldots}c_i}{X} \\ P(h_i)=\left(\dfrac{\sum_{i=1,2,3\ldots\ldots}h_i}{\sum_{i=1,2,3\ldots\ldots}c_i}\right)/i \\ T_w=t_1-t_2 \\ 0<\gamma\leq 1,0<\alpha\leq 1,0<\beta\leq 1 \\ i=1,2,3\ldots \end{cases}$$

其中，f.表示多目标函数优化模型中的多个目标函数；$R_{\emptyset}$表示锁定范围最小且准确的目标区域；$T_{\emptyset}$表示最短等待时长；$P_{\emptyset}(h_i)$表示最低交通事故概率；$M_{\emptyset}(c_i)$表示最高车辆密集程度；s.t.表示多目标函数优化模型中的多个约束条件。

在一个实施例中，最优解求解模型可以是基于麻雀搜索算法改进的卷积神经网络算法。最优解求解模型也可以基于其他的人工智能算法和机器学习算法，在此不做限定。

为便于理解，在对步骤 S801 至步骤 S805 进行说明之前，先对麻雀搜索算法改进的卷积神经网络算法进行说明。

在麻雀搜索算法中，在麻雀搜索食物的过程中，麻雀种群分为发现者和加入者，发现者在种群中负责寻找食物并为整个麻雀种群提供觅食区域和方向，而加入者则是利用发现者来获取食物，当麻雀种群意识到危险时会做出反捕食行为。

在卷积神经网络算法中，卷积神经网络是一种使用卷积计算且具有深度结构的前馈神经网络，能够处理复杂的时空序列数据，以前馈结果迭代指导下一次隐含层输入并进行结果预测。

基于麻雀搜索改进的卷积神经网络算法，结合了麻雀搜索算法和卷积神经网络算法的优点，能够以历史数据的目标车辆作为麻雀发现者，为后续目标车辆作为加入者提供指导，如果遇到交通事故概率大的危险场景以反捕食行为进行避免，卷积神经网络通过麻雀搜索算法进行深度学习，经过卷积层、池化层和全连接层的迭代运算输出最优的数值。

接下来，将以基于麻雀搜索算法改进的卷积神经网络算法，对公式（8）所示的多目标函数优化模型求最优解，对最优解求解模型的训练过程进行说

明。

假设，开始时第i个车道的目标车辆和交通区域情况输入初始化参数，用如下向量:

$$\overrightarrow{y_i} = \left[G_i^{proj}(w_i, l_i, h_i, t_i, d_i, c_i), \gamma, \alpha, \beta, G_F, G_B, c_i, X, \hbar_i\right], i = 1,2,3 \ldots \quad \cdots\cdots (9)$$

那么所有车道的目标车辆和交通区域情况输入初始化参数，可以用如下矩阵表示:

$$Y = \begin{bmatrix} \overrightarrow{y_1} \\ \overrightarrow{y_2} \\ \ldots \\ \overrightarrow{y_i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_1^{proj}(w_1, l_1, h_1, t_1, d_1, c_1), \gamma, \alpha, \beta, G_F, G_B, c_1, X, \hbar_1 \\ G_2^{proj}(w_2, l_2, h_2, t_2, d_2, c_2), \gamma, \alpha, \beta, G_F, G_B, c_2, X, \hbar_2 \\ \ldots \\ G_i^{proj}(w_i, l_i, h_i, t_i, d_i, c_i), \gamma, \alpha, \beta, G_F, G_B, c_i, X, \hbar_i \end{bmatrix}, i = 1,2,3 \ldots \quad \cdots\cdots (10)$$

随后，对矩阵Y进行归一化处理。

基于麻雀搜索算法，矩阵Y中探索者(即发现者)的位置迭代更新方式如下:

$$y_{i,j}^{t+1} = \begin{cases} y_{i,j}^t . exp\left(\frac{-i}{\delta . iter_{max}}\right), P(\hbar_i) < P_\theta \\ y_{i,j}^t + \rho . \Gamma, P(\hbar_i) \geq P_\theta \end{cases}, i = 1,2,3 \ldots \quad \ldots\ldots (11)$$

其中，$y_{i,j}^t$表示在 t 时刻，麻雀个体（即目标车辆）的位置；i表示当前迭代次数，$iter_{max}$表示最大迭代次数；$\delta \in [0,1]$内的一个随机数；P_θ表示预警安全阈值（即第二交通事故发生概率阈值）；ρ表示服从正态分布的随机数；Γ表示每个元素均为 1 的矩阵。

基于麻雀搜索算法，矩阵Y中追随者(即加入者)的位置迭代更新方式如下:

$$y_{i,j}^{t+1} = \begin{cases} \rho . exp\left(\frac{y_{worst}^t - y_{i,j}^t}{i^2}\right), i > \frac{n}{2} \\ y_{best}^{t+1} + \left|y_{i,j}^t - y_{best}^{t+1}\right| . A^+ . \Gamma, i \leq \frac{n}{2} \end{cases}, i = 1,2,3 \ldots \quad \ldots\ldots (12)$$

其中，y_{worst}^t表示在 t 时刻，当前全局最差探索者的位置；n 表示种群规模；y_{best}^{t+1}表示在 t+1 时刻，当前全局最优探索者的位置，A^+表示每个元素随机幅值 1 或-1 的矩阵。

将上述矩阵Y代入卷积神经网络的卷积层，按如下公式计算处理:

$$Z_{i,j}^{l+1} = [Z^l \otimes w^{l+1}](i,j) + b = \sum_{k=1}^{K_l} \sum_{x=1}^{f} \sum_{y=1}^{f} \left[Z_k^l(s_0 i + x, s_0 j + y) w_K^{l+1}(x,y)\right] + b, i = 1,2,3 \ldots \quad \ldots\ldots (13)$$

其中，Z^l和Z^{l+1}表示第$l+1$层的卷积输入和输出，即特征图；K为特征图的通道数，f、s_0和b表示卷积层参数和偏差量。

然后，在卷积层进行特征提取后，输出的特征图会被传递至池化层进行特征选择和信息过滤。

池化层模型将特征图中单个点的结果替换为其相邻区域的特征图统计量，

计算公式如下：

$$A_k^l(i,j)=\left[\sum_{x=1}^{f}\sum_{y=1}^{f}A_k^l(s_0 i+x,s_0 j+y)^{\mu}\right]^{\frac{1}{\mu}},i=1,2,3\ldots \quad \ldots\ldots（14）$$

其中，μ表示预指定参数取池化区域内的均值或极大值。

然后，全连接层对卷积层提取的特征进行非线性组合以得到输出，最后输出层输出包括γ、α、β、c_i等数值。

如果最后输出层输出的包括γ、α、β和c_i等数值，对应达到自动驾驶发生交通事故的概率低、车辆密集程度高、锁定的目标区域小和等待时间短为目标，即若最后输出层输出的包括γ、α、β和c_i等数值满足公式（8），则接受最后输出层输出的包括γ、α、β和c_i等数值为最优数值，否则继续通过基于麻雀搜索改进的卷积神经网络算法进行迭代求解。

基于麻雀搜索改进的卷积神经网络算法，输出包括γ、α、β和c_i等满足多目标函数优化模型的数值，达到自动驾驶发生交通事故的概率低、车辆密集程度高、锁定的目标区域小和等待时间短的目标，能够进一步提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率。

在本公开的一些实施例中，为了进一步提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，本公开实施例提供的交通区域锁控制方法还可以包括步骤 S901。

S901：获取并发送目标车辆的变道失败率。

MEC 节点根据历史数据，获取目标车辆的变道失败率，并将变道失败率自动传输给道路交通运输管理部门，交由道路交通运输管理部门进行大数据分析，以便于道路交通运输管理部门考虑采用道路过度拥堵需要进行合理引流，还是道路太窄应该增加车道等适当的改进措施，来解决交通问题。

根据历史数据，基于下式，获取目标车辆的变道失败率：

$$S_i=\frac{\sum_{f=1,2,3\ldots}S_f}{\sum_{s=1,2,3\ldots}S_s+\sum_{f=1,2,3\ldots}S_f},i=1,2,3\ldots\ldots（15）$$

其中，S_i表示目标车辆的变道失败率；S_f表示目标车辆变道失败；S_s表示目标车辆变道成功。

在一个实施例中，基于公式（15），还可以计算目标区域在任意时间范围内所有目标车辆变道失败率。

通过获取并发送目标车辆的变道失败率，使得道路交通运输管理部门采用适当的改进措施，来解决交通问题，进一步提高目标车辆从目标车辆所在

的区域变道至目标区域的效率。

基于上述实施例提供的交通区域锁控制方法，相应地，本公开还提供了交通区域锁控制装置的具体实现方式。请参见以下实施例。

首先参见图 9，本公开实施例提供的交通区域锁控制装置包括:

获取模块 901，用于获取目标车辆的多维时空位置;

确定模块 902，用于根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域;

确定模块 902，还用于根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域;

确定模块 902，还用于根据投影区域和偏移区域，确定目标区域;

控制模块 903，用于当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

通过获取目标车辆的多维时空位置；再根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域；再根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域；再根据投影区域和偏移区域，确定目标区域；当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。如此，根据目标车辆的多维时空位置，确定目标车辆的目标区域，控制目标区域内的区域锁从空闲状态变更为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域，使得该目标区域仅供目标车辆变道，能够避免多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的情况。

在本公开的一些实施例中，为了进一步精确目标车辆所在的区域，以便提高控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，如图 10 所示，确定模块 902 可以包括:

获取单元，用于根据多维时空位置，获取目标车辆多个预设方向的投影点位;

确定单元，用于根据投影点位，确定所述区域。

在本公开的一些实施例中，通过划分网格或 GPS 等定位方法，也可以获得区域的投影区域，但会出现因网格过大不准确、GPS 信号差或者距离远误

差大的问题。为了进一步精确偏移区域，以便提高控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，如图 10 所示，确定模块 902 中确定单元还可以用于：

根据目标车辆所在的区域的投影的位置关系，确定投影区域；

根据预设偏移量和投影区域，确定偏移区域。

在本公开的一些实施例中，为了进一步避免多个车辆从多个不同的车道抢占同一车道相同位置导致的交通事故的情况，当目标区域内的区域锁为占用状态时，如图 10 所示，本公开实施例提供的交通区域锁控制装置还可以包括：

接收模块 1001，用于接收目标车辆的区域锁请求，区域锁请求为目标车辆基于目标车辆的车辆信息和目标区域发送的区域锁请求；

添加模块 1002，用于将区域锁请求添加至目标区域的区域锁请求列表。

控制模块 903，还用于当检测到目标区域的区域锁为空闲状态，且按照区域锁请求列表中的顺序达到目标车辆的区域锁请求时，控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

在本公开的一些实施例中，为了优先处理 110 警车、120 医疗救护车、119 消防救火车等救援车辆进行变道，区域锁请求还包括目标车辆的车辆类型，如图 10 所示，确定模块 902，还用于当接收到目标车辆的区域锁请求时，基于预设的车辆类型与优先级的对应关系，确定目标车辆的优先级。添加模块 1002，还用于基于优先级将区域锁请求添加至区域锁请求列表。

在本公开的一些实施例中，为了便于用户了解变道所需要的等待的时长，丰富 MEC 节点所呈现的功能，如图 10 所示，获取模块，还用于获取第一请求时间，第一请求时间为区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间。获取模块，还用于获取第二请求时间，第二请求时间为当前占用目标区域的车辆的区域锁请求添加至区域锁请求列表的请求时间。

本公开实施例提供的交通区域锁控制装置还可以包括：获得模块 1003，用于计算第一请求时间和第二请求时间的差值，获得目标车辆的等待时长。

控制模块 903，还用于控制目标车辆在等待时长后，从目标车辆所在的区域变道至目标区域。

在本公开的一些实施例中，为了提高目标车辆从目标车辆所在的区域变

道至目标区域的效率，如图 10 所示，获得模块 1003 还用于：

将交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域输入最优解求解模型，获得调整后的目标区域对应的加权参数；

根据调整后的目标区域对应的加权参数，调整目标区域，获得调整后的目标区域。

在本公开的一些实施例中，为了进一步提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，如图 10 所示，控制模块 903，还用于：

当目标车辆所在的区域处于调整后的目标区域的邻区，且调整后的目标区域的区域锁为空闲状态时，控制调整后的目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至调整后的目标区域。

在本公开的一些实施例中，为了进一步提高目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域的效率，如图 10 所示，获得单元 1003 包括：

获取单元，用于获取所有车道内目标车辆对应的交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域的初始化参数；

获得单元，用于根据初始化参数，获得初始化参数矩阵；

更新单元，用于基于麻雀搜索算法，根据第二交通事故发生概率阈值，更新初始化参数矩阵；

输出单元，用于将更新后的初始化参数矩阵代入机器学习算法计算，当更新后的初始化参数矩阵满足多目标函数优化模型，输出调整后的所有车道内目标车辆对应的目标区域对应的加权参数；

训练单元，用于根据调整后的所有车道内车辆对应的目标区域对应的参数，训练最优解求解模型。

图 11 示出了本公开实施例提供的交通区域锁控制的硬件结构示意图。

在交通区域锁控制设备可以包括处理器 1101 以及存储有计算机程序指令的存储器 1102。

具体地，上述处理器 1101 可以包括中央处理器（CPU），或者特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit ，ASIC），或者可以被配置成实施本公开实施例的一个或多个集成电路。

存储器 1102 可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制，存储器 1102 可包括硬盘驱动器（Hard Disk Drive，HDD）、软盘驱动器、

闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，存储器 1102 可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下，存储器 1102 可在交通区域锁控制设备的内部或外部。在特定实施例中，存储器 1102 是非易失性固态存储器。

在特定实施例中，存储器 1102 可包括只读存储器（ROM），随机存取存储器（RAM），磁盘存储介质设备，光存储介质设备，闪存设备，电气、光学或其他物理/有形的存储器存储设备。因此，通常，存储器 1102 包括一个或多个编码有包括计算机可执行指令的软件的有形（非暂态）计算机可读存储介质（例如，存储器设备），并且当该软件被执行（例如，由一个或多个处理器）时，其可操作来执行参考根据本公开公开的第一方面的方法所描述的操作。

处理器 1101 通过读取并执行存储器 1102 中存储的计算机程序指令，以实现上述实施例中的任意一种交通区域锁控制方法。

在一个示例中，交通区域锁控制设备还可包括通信接口 1103 和总线 1110。其中，如图 11 所示，处理器 1101、存储器 1102、通信接口 1103 通过总线 1110 连接并完成相互间的通信。

通信接口 1103，主要用于实现本公开实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

总线 1110 包括硬件、软件或两者，将交通区域锁控制设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制，总线可包括加速图形端口（AGP）或其他图形总线、增强工业标准架构（EISA）总线、前端总线（FSB）、超传输（HT）互连、工业标准架构（ISA）总线、无限带宽互连、低引脚数（LPC）总线、存储器总线、微信道架构（MCA）总线、外围组件互连（PCI）总线、PCI-Express（PCI-X）总线、串行高级技术附件（SATA）总线、视频电子标准协会局部（VLB）总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，总线 1110 可包括一个或多个总线。尽管本公开实施例描述和示出了特定的总线，但本公开考虑任何合适的总线或互连。

另外，结合上述实施例中的交通区域锁控制方法，本公开实施例可提供一种计算机存储介质来实现。该计算机存储介质上存储有计算机程序指令；

该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种交通区域锁控制方法。

需要明确的是，本公开并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见，这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中，描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是，本公开的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤，本领域的技术人员可以在领会本公开的精神后，作出各种改变、修改和添加，或者改变步骤之间的顺序。

以上所述的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时，其可以例如是电子电路、专用集成电路（ASIC）、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时，本公开的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中，或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除 ROM（EROM）、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、射频（RF）链路，等等。代码段可以经由诸如因特网、内联网等的计算机网络被下载。

还需要说明的是，本公开中提及的示例性实施例，基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是，本公开不局限于上述步骤的顺序，也就是说，可以按照实施例中提及的顺序执行步骤，也可以不同于实施例中的顺序，或者若干步骤同时执行。

上面参考根据本公开公开的实施例的方法、装置（系统）和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开公开的各方面。应当理解，流程图和/或框图中的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可被提供给通用计算机、专用计算机、或其它可编程数据处理装置的处理器，以产生一种机器，使得经由计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行的这些指令使能对流程图和/或框图的一个或多个方框中指定的功能/动作的实现。这种处理器可以是但不限于是通用处理器、专用处理器、特殊应用处理器或者现场可编程逻辑电路。还可理解，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，也可以由执行指定的功能或动作的专用硬件来实现，或可由专用硬件和计算机

指令的组合来实现。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、模块和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。应理解，本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种交通区域锁控制方法，包括:

获取目标车辆的多维时空位置;

根据所述多维时空位置，确定所述目标车辆所在的区域;

根据所述区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域;

根据所述投影区域和所述偏移区域，确定目标区域;

当所述区域处于所述目标区域的邻区，且所述目标区域的区域锁为空闲状态时，控制所述目标区域内的区域锁为占用状态，并控制所述目标车辆从所述区域变道至所述目标区域。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，在获取目标车辆的多维时空位置之前，所述方法还包括:

获取目标车辆所在单位面积内的地理区域的车辆密集程度和交通事故发生概率;

当所述车辆密集程度超过车辆密集程度阈值，和/或所述交通事故发生概率超过第一交通事故发生概率阈值时，获取目标车辆的多维时空位置。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，当所述目标区域内的区域锁为占用状态时，所述方法还包括:

接收所述目标车辆的区域锁请求，所述区域锁请求为所述目标车辆基于所述目标车辆的车辆信息和所述目标区域发送的区域锁请求;

将所述区域锁请求添加至所述目标区域的区域锁请求列表;

当检测到所述目标区域的区域锁为空闲状态，且按照所述区域锁请求列表中的顺序达到所述目标车辆的区域锁请求时，控制所述目标车辆从所述区域变道至所述目标区域。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述区域锁请求包括所述目标车辆的车辆类型; 所述方法还包括:

当接收到所述目标车辆的区域锁请求时，基于预设的车辆类型与优先级的对应关系，确定所述目标车辆的优先级;

基于所述优先级将所述区域锁请求添加至所述区域锁请求列表。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，在所述将所述区域锁请求添加至

所述目标区域的区域锁请求列表之后，所述方法还包括:

获取第一请求时间，所述第一请求时间为所述区域锁请求添加至所述区域锁请求列表的请求时间;

获取第二请求时间，所述第二请求时间为当前占用所述目标区域的车辆的区域锁请求添加至所述区域锁请求列表的请求时间;

计算所述第一请求时间和所述第二请求时间的差值，获得所述目标车辆的等待时长;

控制所述目标车辆在所述等待时长后，从所述区域变道至所述目标区域。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，在所述根据所述投影区域和所述偏移区域，确定目标区域之后，所述方法还包括:

将所述交通事故概率值、所述车辆密集程度和所述目标区域输入最优解求解模型，获得调整后的目标区域对应的加权参数;

根据所述调整后的目标区域对应的加权参数，调整所述目标区域，获得调整后的目标区域。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述当所述区域处于所述目标区域的邻区，且所述目标区域的区域锁为空闲状态时，控制所述目标区域内的区域锁为占用状态，并控制所述目标车辆从所述区域变道至所述目标区域，包括:

当所述区域处于所述调整后的目标区域的邻区，且所述调整后的目标区域的区域锁为空闲状态时，控制所述调整后的目标区域内的区域锁为占用状态，并控制所述目标车辆从所述区域变道至所述调整后的目标区域。

8、根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其中，所述最优解求解模型的训练方法，包括:

获取所有车道内目标车辆对应的交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域的初始化参数;

根据所述初始化参数，获得初始化参数矩阵;

基于麻雀搜索算法，根据第二交通事故发生概率阈值，更新所述初始化参数矩阵;

将更新后的所述初始化参数矩阵代入机器学习算法计算，当更新后的所述初始化参数矩阵满足多目标函数优化模型，输出调整后的所有车道内目标

车辆对应的目标区域对应的加权参数;

根据调整后的所有车道内车辆对应的目标区域对应的参数，训练所述最优解求解模型。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述多维时空位置，确定所述目标车辆所在的区域，包括:

根据所述多维时空位置，获取所述目标车辆多个预设方向的投影点位;

根据所述投影点位，确定所述区域。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域，包括:

根据所述区域的投影的位置关系，确定所述投影区域;

根据所述预设偏移量和所述投影区域，确定偏移区域。

11、一种交通区域锁控制装置，所述装置包括:

获取模块，用于获取目标车辆的多维时空位置,;

确定模块，用于根据所述多维时空位置，确定所述目标车辆所在的区域;

确定模块，还用于根据所述区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域;

确定模块，还用于根据所述投影区域和所述偏移区域，确定目标区域;

控制模块，用于当所述区域处于所述目标区域的邻区，且所述目标区域的区域锁为空闲状态时，控制所述目标区域内的区域锁为占用状态，并控制所述目标车辆从所述区域变道至所述目标区域。

12、一种交通区域锁控制设备，所述设备包括：处理器以及存储有计算机程序指令的存储器;

所述处理器执行所述计算机程序指令时实现如权利要求 1-10 任意一项所述的方法。

13、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求 1-10 任意一项所述的方法。

14、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中的指令由电子设备的处理器执行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1-10 任意一项所述的方法。

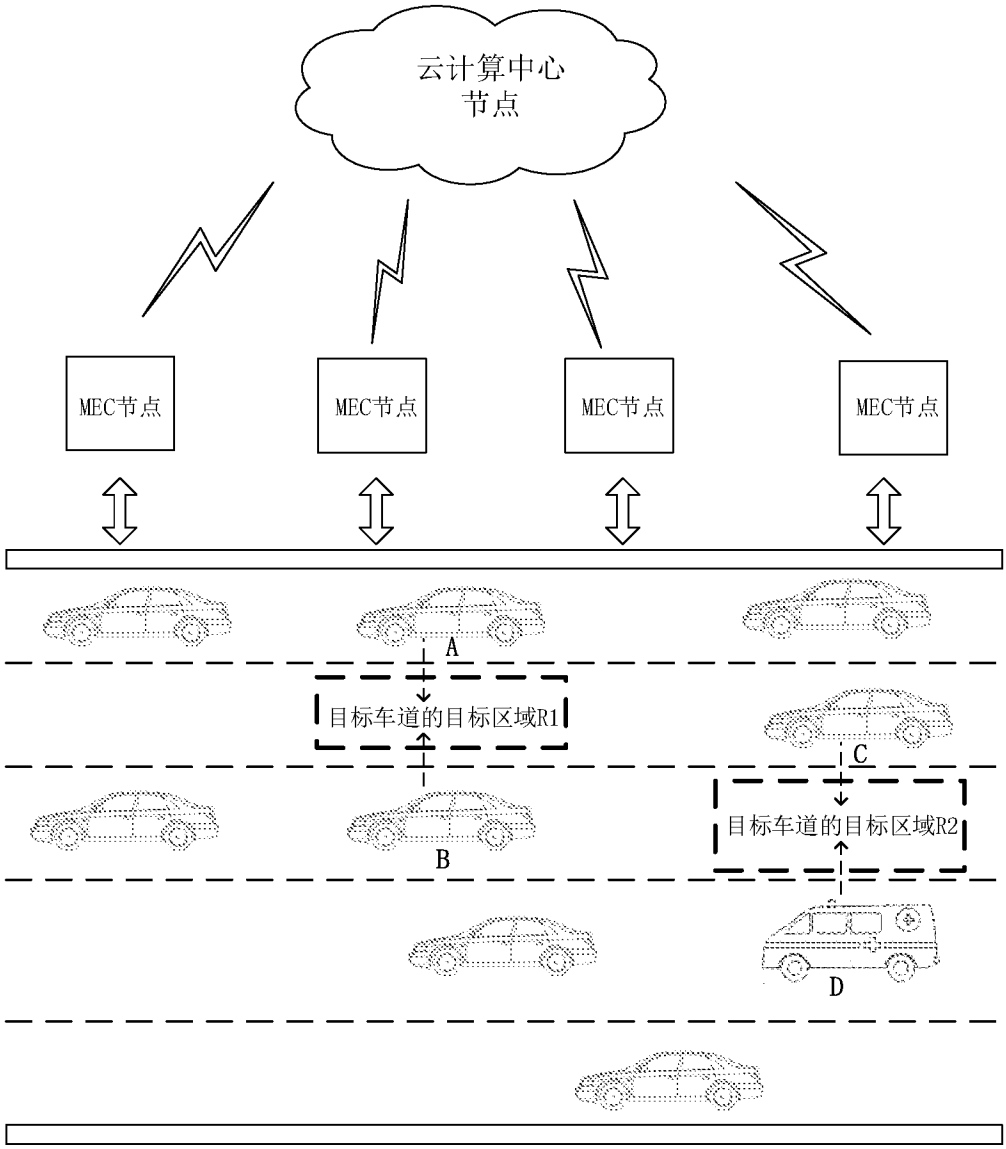

云计算中心
节点
MEC节点
MEC节点
MEC节点
MEC节点
A
目标车道的目标区域R1
C
B
目标车道的目标区域R2
D

图 1

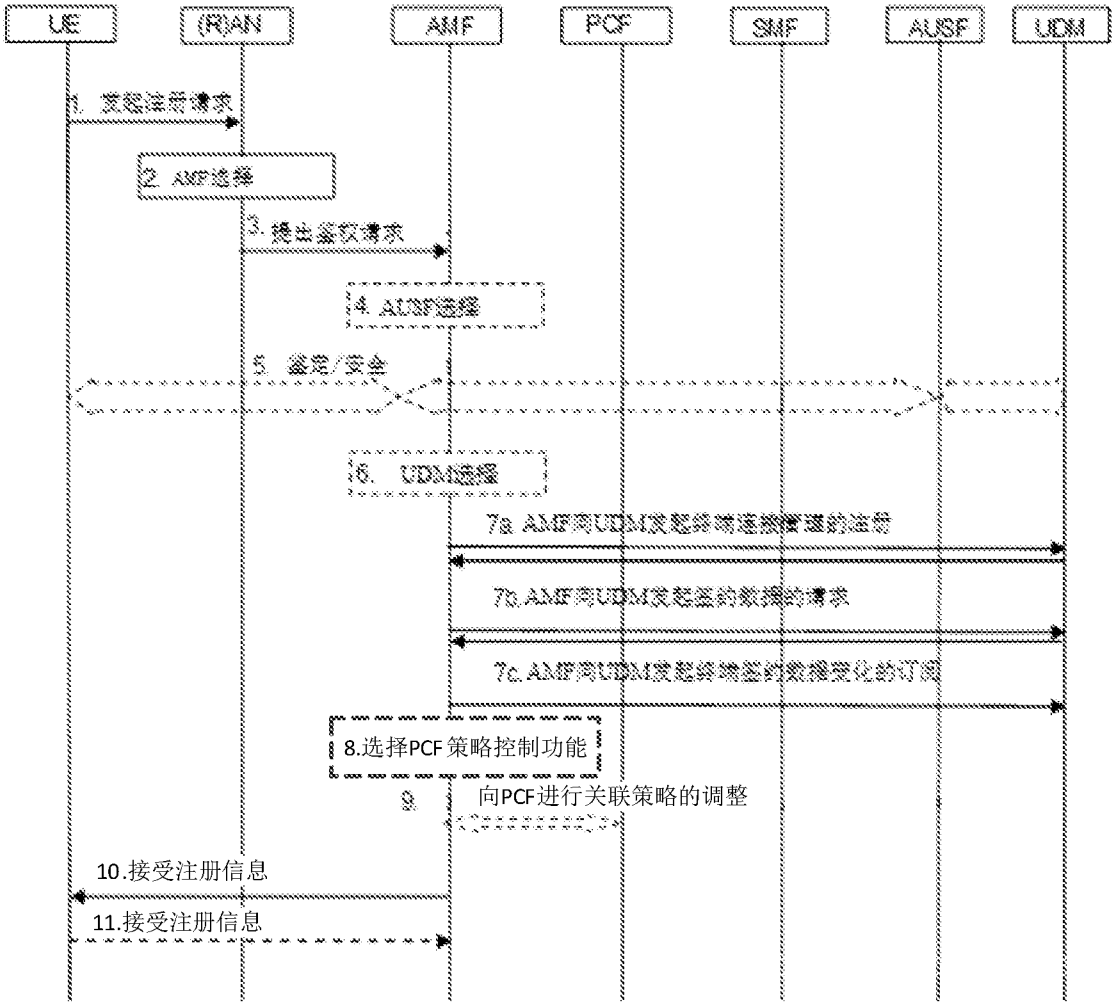

UE
(R)AN
AMF
PCF
SMF
AUSF
UDM
1. 发起注册请求
2. AMF选择
3. 提出鉴权请求
4. AUSF选择
5. 鉴定/安全
6. UDM选择
7a. AMF向UDM发起终端连接管理的注册
7b. AMF向UDM发起签约数据的请求
7c. AMF向UDM发起终端签约数据变化的订阅
8.选择PCF策略控制功能
9. 向PCF进行关联策略的调整
10.接受注册信息
11.接受注册信息

图 2

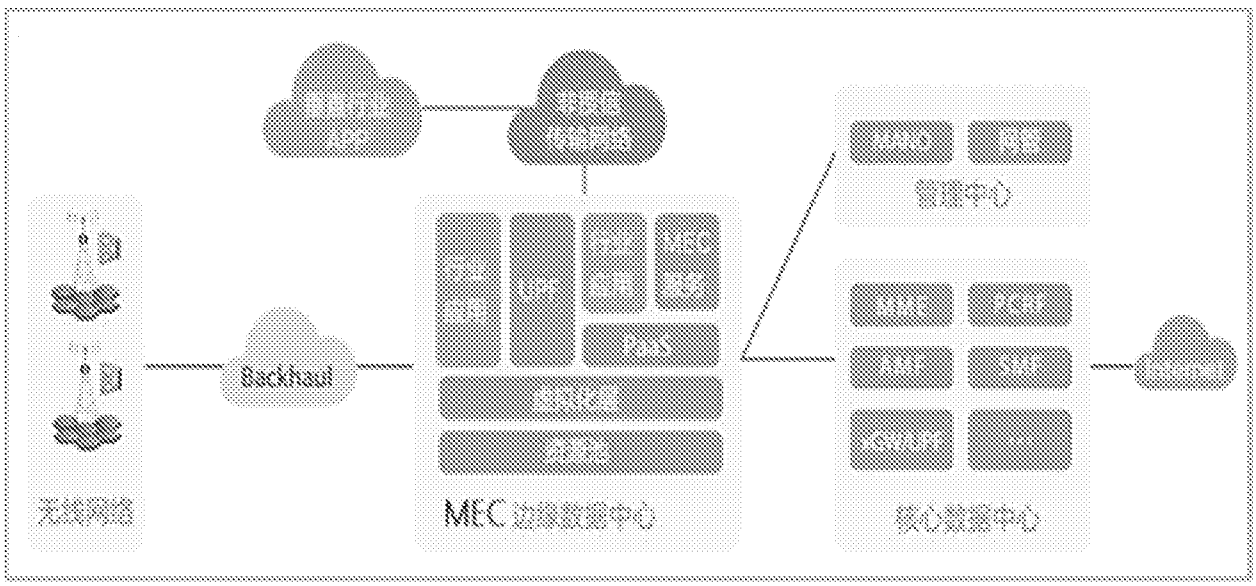

Backhaul
MEC

图 3

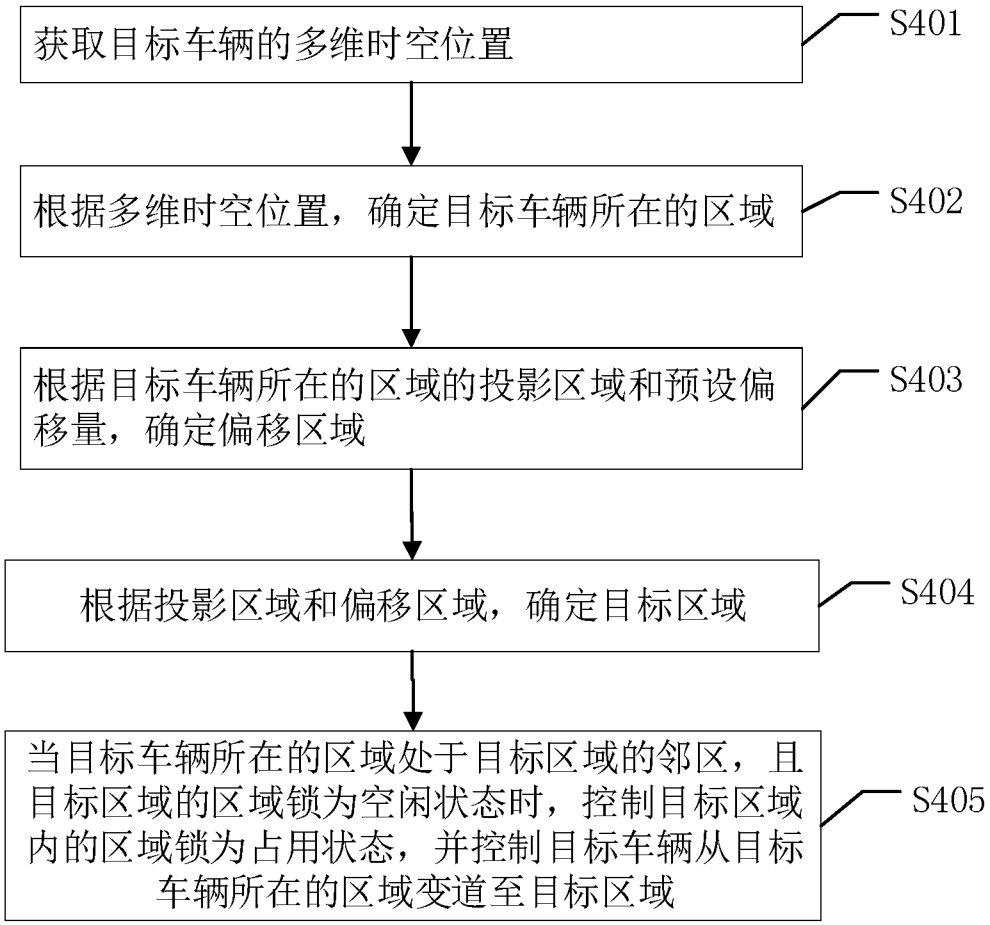
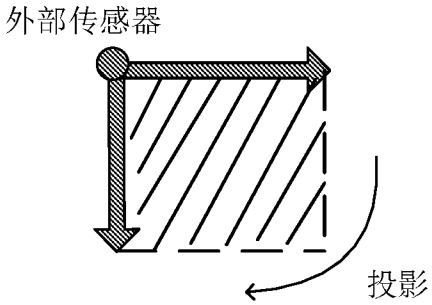

获取目标车辆的多维时空位置
S401
根据多维时空位置，确定目标车辆所在的区域
S402
根据目标车辆所在的区域的投影区域和预设偏移量，确定偏移区域
S403
根据投影区域和偏移区域，确定目标区域
S404
当目标车辆所在的区域处于目标区域的邻区，且目标区域的区域锁为空闲状态时，控制目标区域内的区域锁为占用状态，并控制目标车辆从目标车辆所在的区域变道至目标区域
S405

图 4


外部传感器
投影

横切面图

图 5

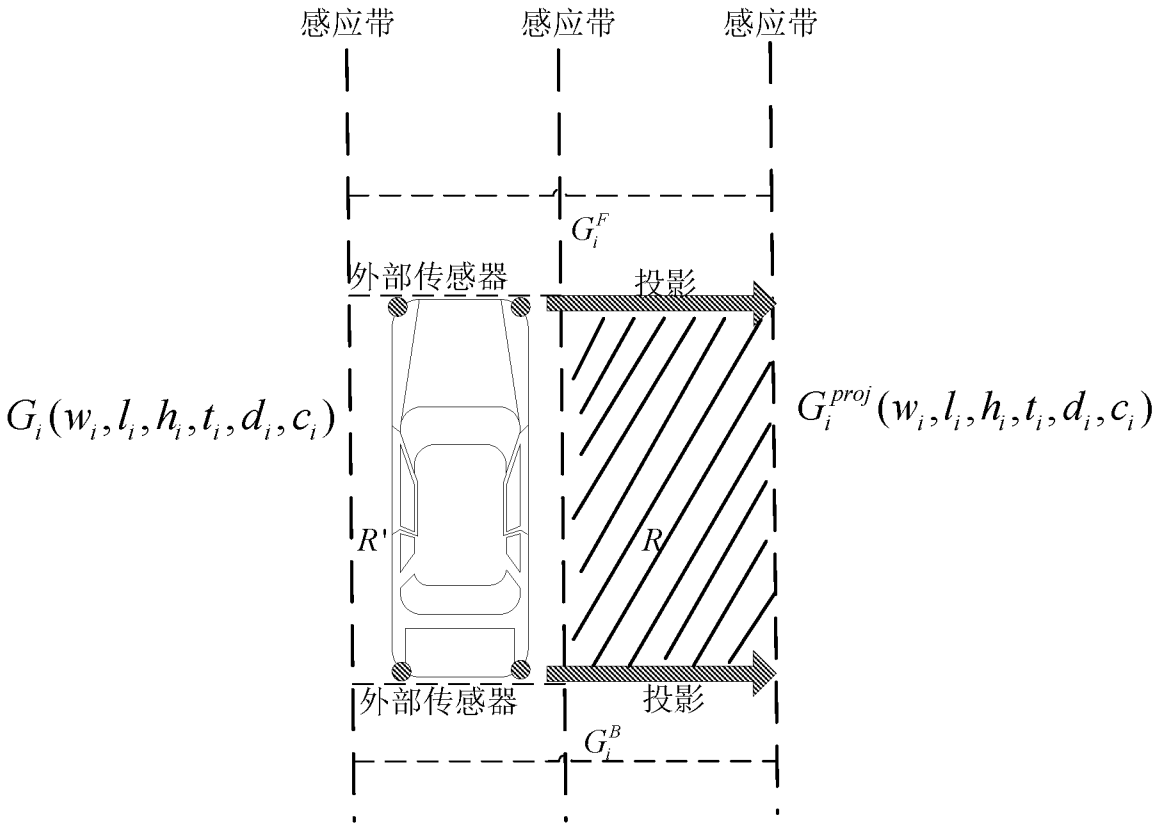

感应带
感应带
感应带
G_i^F
外部传感器
投影
$G_i(w_i,l_i,h_i,t_i,d_i,c_i)$
$G_i^{proj}(w_i,l_i,h_i,t_i,d_i,c_i)$
R'
R
外部传感器
投影
G_i^B

图 6

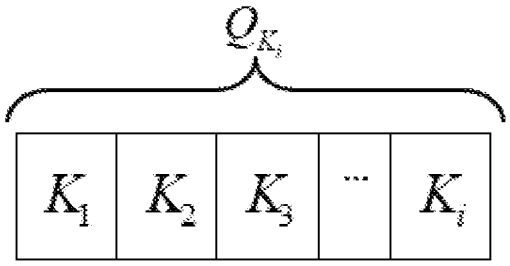

Q_{K_i}
K_1
K_2
K_3
...
K_i

图 7

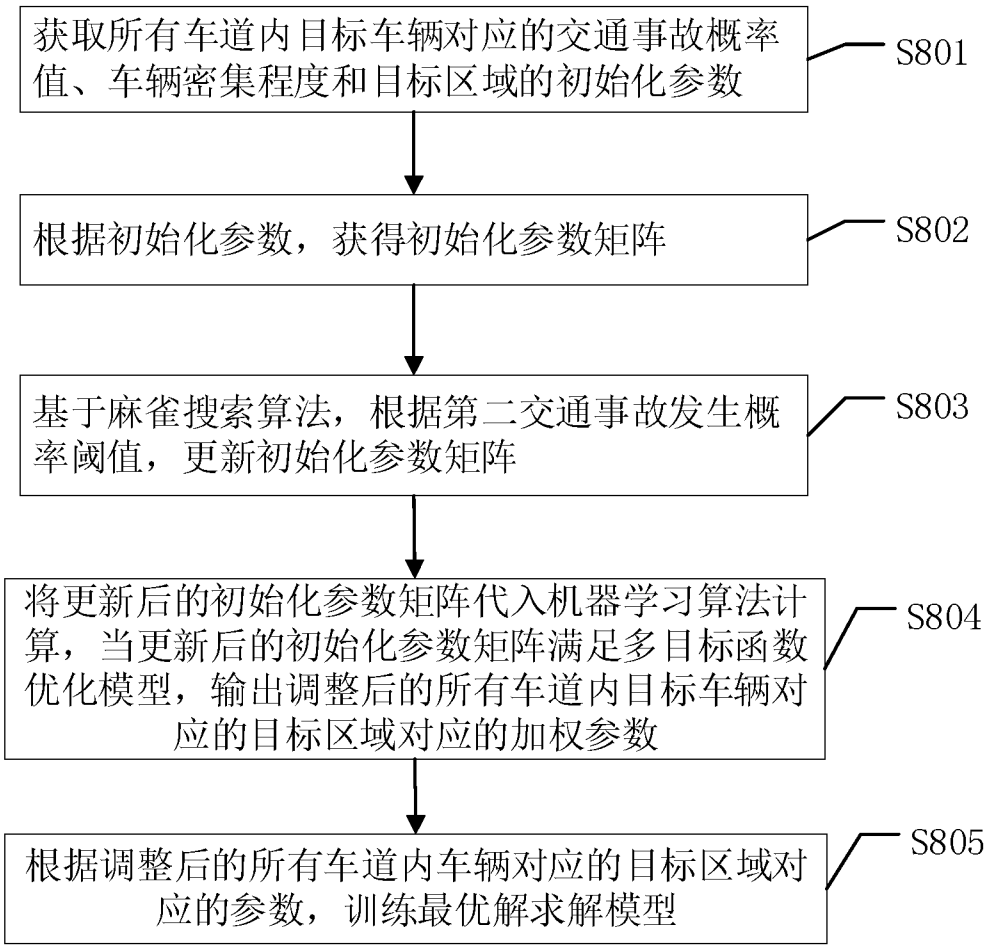

获取所有车道内目标车辆对应的交通事故概率值、车辆密集程度和目标区域的初始化参数
S801
根据初始化参数，获得初始化参数矩阵
S802
基于麻雀搜索算法，根据第二交通事故发生概率阈值，更新初始化参数矩阵
S803
将更新后的初始化参数矩阵代入机器学习算法计算，当更新后的初始化参数矩阵满足多目标函数优化模型，输出调整后的所有车道内目标车辆对应的目标区域对应的加权参数
S804
根据调整后的所有车道内车辆对应的目标区域对应的参数，训练最优解求解模型
S805

图 8

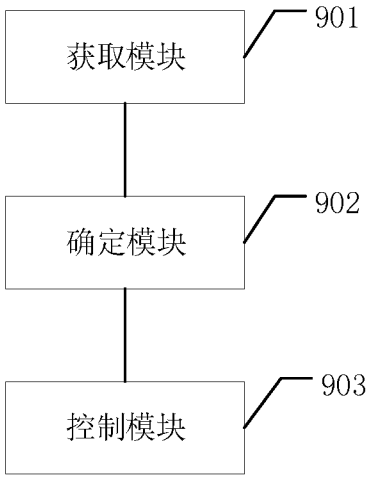

获取模块
901
确定模块
902
控制模块
903

图 9

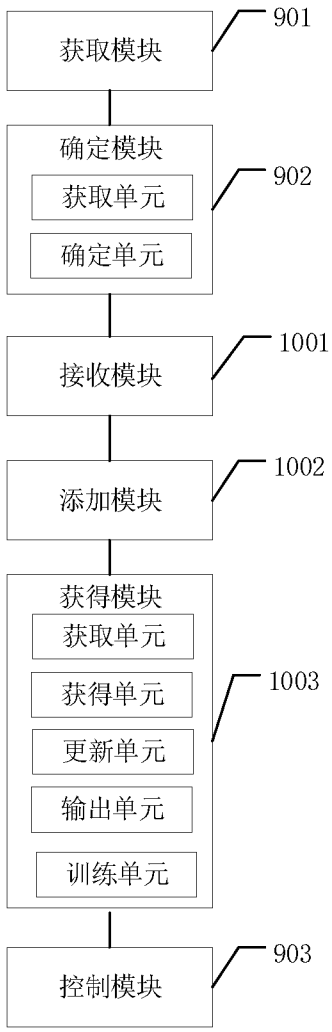

获取模块
901
确定模块
获取单元
确定单元
902
接收模块
1001
添加模块
1002
获得模块
获取单元
获得单元
更新单元
输出单元
训练单元
1003
控制模块
903

图 10

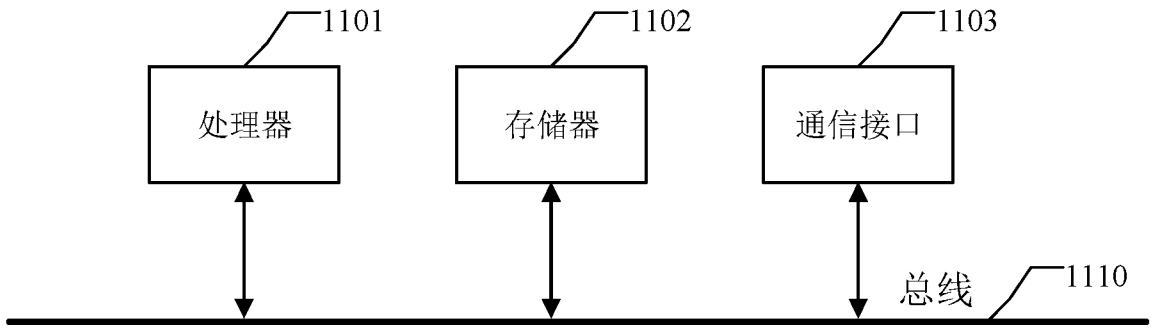

1101
处理器
1102
存储器
1103
通信接口
总线
1110

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/111650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(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)

IPC:G08G

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; WPABSC; ENTXTC; WPABS; ENTXT: 中国移动通信集团, 变道, 车道, 变换, 变更, 超车, 区域, 投影, 侧方, 相邻, 偏移, 锁定, 解锁, 释放, 占用, 空闲, lane?, change, overtaking, region, zone, area, project+, sideways, left, right, adjacent, neighboring, lock, occup+, free, release

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109895776 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 18 June 2019 (2019-06-18) description, paragraphs [0003]-[0109], and figures 1-3	1-5, 9-14
Y	CN 112706763 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 27 April 2021 (2021-04-27) description, paragraphs [0088]-[0111], and figures 5-8	1-5, 9-14
A	CN 110103967 A (GUANGZHOU XIAOPENG MOTORS TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 August 2019 (2019-08-09) entire document	1-14
A	CN 113911115 A (TOYOTA MOTOR ENGINEERING AND MANUFACTURING NORTH AMERICA, INC.) 11 January 2022 (2022-01-11) entire document	1-14
A	CN 114179832 A (APOLLO INTELLIGENT CONNECTIVITY (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2022 (2022-03-15) entire document	1-14

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
26 September 2023	**21 November 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/111650

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109895776	A	18 June 2019	US	2019176830	A1	13 June 2019
				US	10377383	B2	13 August 2019
				DE	102018131643	A1	13 June 2019
CN	112706763	A	27 April 2021	KR	20210042188	A	19 April 2021
				US	2021101589	A1	08 April 2021
				US	11260854	B2	01 March 2022
CN	110103967	A	09 August 2019	CN	110103967	B	20 October 2020
CN	113911115	A	11 January 2022	JP	2022016382	A	21 January 2022
				US	2022009520	A1	13 January 2022
				US	11565720	B2	31 January 2023
CN	114179832	A	15 March 2022	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/111650

A. 主题的分类

G08G1/16(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)

IPC:G08G

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））

CNABS;CNTXT;CNKI;WPABSC;ENTXTC;WPABS;ENTXT:中国移动通信集团，变道，车道，变换，变更，超车，区域，投影，侧方，相邻，偏移，锁定，解锁，释放，占用，空闲，lane?，change，overtaking，region，zone，area，project+，sideways，left，right，adjacent，neighboring，lock，occup+，free，release

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 109895776 A (福特全球技术公司) 2019年6月18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0003]-[0109]段，图1-3	1-5、9-14
Y	CN 112706763 A (现代自动车株式会社 等) 2021年4月27日 (2021 - 04 - 27) 说明书第[0088]-[0111]段，图5-8	1-5、9-14
A	CN 110103967 A (广州小鹏汽车科技有限公司) 2019年8月9日 (2019 - 08 - 09) 全文	1-14
A	CN 113911115 A (丰田自动车工程及制造北美公司) 2022年1月11日 (2022 - 01 - 11) 全文	1-14
A	CN 114179832 A (阿波罗智联（北京）科技有限公司) 2022年3月15日 (2022 - 03 - 15) 全文	1-14

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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	国际检索报告邮寄日期
2023年9月26日	2023年11月21日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 刘宗明 电话号码 (+86) 0512-88997049

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/111650

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	109895776	A	2019年6月18日	US	2019176830	A1	2019年6月13日
				US	10377383	B2	2019年8月13日
				DE	102018131643	A1	2019年6月13日
CN	112706763	A	2021年4月27日	KR	20210042188	A	2021年4月19日
				US	2021101589	A1	2021年4月8日
				US	11260854	B2	2022年3月1日
CN	110103967	A	2019年8月9日	CN	110103967	B	2020年10月20日
CN	113911115	A	2022年1月11日	JP	2022016382	A	2022年1月21日
				US	2022009520	A1	2022年1月13日
				US	11565720	B2	2023年1月31日
CN	114179832	A	2022年3月15日		无		