



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116156458 A

(43) 申请公布日 2023.05.23

(21) 申请号 202310122218.3

G01S 17/86 (2020.01)

(22) 申请日 2023.02.09

(71) 申请人 华砺智行(武汉)科技有限公司

地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发区南太子湖创新谷启迪协信科技园F(3201-3203)

(72) 发明人 杨浩 向奇 龚奇玉 刘鹏 孙正

(74) 专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理事务所(普通合伙) 42231

专利代理师 周双

(51) Int.Cl.

H04W 4/40 (2018.01)

H04W 56/00 (2009.01)

H04W 4/02 (2018.01)

G01S 17/931 (2020.01)

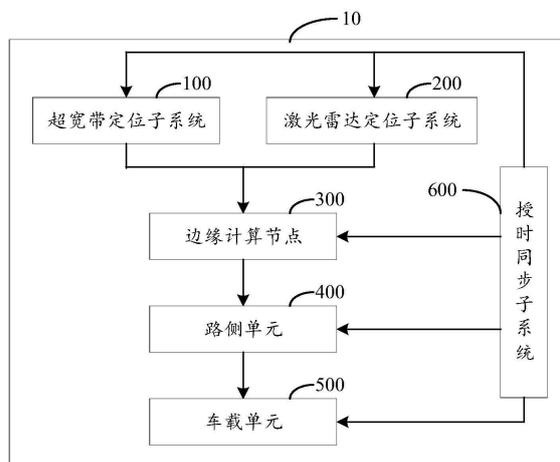
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

V2X车路协同定位系统及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种V2X车路协同定位系统及方法,该系统中超宽带定位子系统获取包括标签编号的超宽带定位数据;激光雷达定位子系统获取包括车辆信息的激光雷达定位数据;边缘计算节点获得标签编号和车辆信息的映射关系,将车辆信息转换成基本安全消息集,将基本安全消息集和标签编号发送至路侧单元;路侧单元将基本安全消息集发送至车载单元;车载单元获取目标超宽带编号,从基本安全消息集中筛选出目标基本安全消息,基于目标基本安全消息控制车辆;授时同步子系统生成模拟GNSS信号,将模拟GNSS信号与其他子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行时间同步。本发明实现了无GNSS定位信号区域的定位。



1. 一种V2X车路协同定位系统,其特征在于,包括超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元以及授时同步子系统;

所述超宽带定位子系统用于获取车辆的超宽带定位数据,所述超宽带定位数据包括标签编号;

所述激光雷达定位子系统用于获取所述车辆的激光雷达定位数据,所述激光雷达定位数据包括车辆信息;

所述边缘计算节点用于将所述标签编号和所述车辆信息进行映射,获得映射关系,并将所述车辆信息转换成基本安全消息集,将所述基本安全消息集和所述标签编号发送至所述路侧单元;

所述路侧单元用于接收所述基本安全消息集,并将所述基本安全消息集发送至所述车载单元;

所述车载单元用于获取目标超宽带编号,并基于目标超宽带编号和所述映射关系从所述基本安全消息集中筛选出目标基本安全消息,并基于所述目标基本安全消息控制所述车辆;

所述授时同步子系统用于生成模拟GNSS信号,并将所述模拟GNSS信号与所述超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行时间同步。

2. 根据权利要求1所述的V2X车路协同定位系统,其特征在于,所述超宽带定位子系统包括携带所述标签编号的定位标签、多个定位基站以及位置确定单元;

所述位置确定单元用于确定所述定位标签与所述多个定位基站之间的多个距离,并以各所述定位基站为圆心,各所述距离为半径确定多个定位圆,将所述多个定位圆的交点作为所述定位标签的位置,所述定位标签的位置为所述车辆的第一位置。

3. 根据权利要求2所述的V2X车路协同定位系统,其特征在于,所述位置确定单元包括时刻获取子单元、距离确定子单元以及位置确定子单元;

所述时刻获取子单元用于获取所述定位标签发起请求通信的第一脉冲信号的第一时刻、所述定位基站接收所述第一脉冲信号的第二时刻、所述定位基站发出响应信号的第三时刻以及所述定位标签接收所述响应信号的第四时刻;

所述距离确定子单元用于根据所述第一时刻、所述第二时刻、所述第三时刻和所述第四时刻确定所述定位标签和各所述定位基站之间的距离;

所述位置确定子单元用于以各所述定位基站为圆心,各所述距离为半径确定多个定位圆,将所述多个定位圆的交点作为所述定位标签的位置,所述定位标签的位置为所述车辆的第一位置。

4. 根据权利要求3所述的V2X车路协同定位系统,其特征在于,所述定位标签和各所述定位基站之间的距离为:

$$D = [(TA_2 - TA_1) - (TB_2 - TB_1)] * c$$

式中,D为定位标签和各定位基站之间的距离;TA<sub>1</sub>为第一时刻;TB<sub>1</sub>为第二时刻;TB<sub>2</sub>为第三时刻;TA<sub>2</sub>为第四时刻;c为光速。

5. 根据权利要求2所述的V2X车路协同定位系统,其特征在于,所述边缘计算节点包括匹配单元以及映射单元;

所述匹配单元用于基于所述激光雷达定位子系统确定所述车辆的第二位置,并将所述

第二位置和所述第一位置相同的车辆作为匹配车辆；

所述映射单元用于将所述匹配车辆的标签编号和所述车辆信息进行映射，获得映射关系。

6. 根据权利要求5所述的V2X车路协同定位系统，其特征在于，所述匹配单元包括安装位置获取子单元、相对位置确定子单元以及第二位置确定子单元；

所述安装位置获取子单元用于获取所述激光雷达定位子系统中激光雷达的安装位置；

所述相对位置确定子单元用于确定所述车辆与所述激光雷达的相对距离；

所述第二位置确定子单元用于获取激光雷达坐标系和定位基站坐标系的坐标系转换关系，并基于所述坐标系转换关系和所述相对距离确定所述第二位置。

7. 根据权利要求4所述的V2X车路协同定位系统，其特征在于，所述边缘计算节点还包括信息转换单元；

所述信息转换单元用于基于预设的数据格式将所述车辆信息转换成基本安全信息集。

8. 根据权利要求1所述的V2X车路协同定位系统，其特征在于，所述授时同步子系统包括工控机、GNSS信号发生器以及网络时间协议服务器；

所述工控机用于控制所述GNSS信号发生器生成模拟GNSS信号；

所述网络时间协议服务器用于获取所述模拟GNSS信号的信号授时时间，并以所述信号授时时间作为同步基准，对所述超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行同步授时。

9. 根据权利要求8所述的V2X车路协同定位系统，其特征在于，所述授时同步子系统还包括蜂窝单元，所述蜂窝单元的两端分别连接公网和所述工控机，用于控制所述信号授时时间与标准时间一致。

10. 一种V2X车路协同定位方法，其特征在于，适用于权利要求1-9中任意一项所述的V2X车路协同定位系统，所述V2X车路协同定位方法包括：

超宽带定位子系统获取车辆的超宽带定位数据，所述超宽带定位数据包括标签编号；

激光雷达定位子系统获取所述车辆的激光雷达定位数据，所述激光雷达定位数据包括车辆信息；

边缘计算节点将所述标签编号和所述车辆信息进行映射，获得映射关系，并将所述车辆信息转换成基本安全消息集，将所述基本安全消息集和所述标签编号发送至路侧单元；

路侧单元将所述基本安全消息集发送至车载单元；

车载单元获取所述超宽带编号，并基于所述超宽带编号和所述映射关系从所述基本安全消息集中筛选出目标基本安全消息，并基于所述目标基本安全消息控制所述车辆；

授时同步子系统生成模拟GNSS信号，并将所述模拟GNSS信号与所述超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行时间同步。

## V2X车路协同定位系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车路协同技术领域,具体涉及一种V2X车路协同定位系统及方法。

### 背景技术

[0002] V2X车路协同系统可全方位实现车与车、车与路、车与人之间动态实时信息交互,并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上开展车辆主动安全控制和道路协同管理,充分实现人车路的有效协同,保证交通安全,提高通行效率,从而形成安全、高效和环保的智慧交通系统。V2X车路协同系统中,全时空动态交通信息采集具有很高的重要性。

[0003] 目前全时空动态交通信息采集和传输主要基于全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,GNSS),基于GNSS信号获取车辆的精确位置,并基于车辆的精确位置实现全时空动态交通信息采集。但是在某些特殊的环境中如地下车库、隧道、矿井等场景,没有GNSS信号,导致无法精确定位车辆,进而无法实现全时空动态交通信息采集。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,有必要提供一种V2X车路协同定位系统及方法,用以解决现有技术中存在的无GNSS信号时,无法实现全时空动态交通信息采集,导致V2X车路协同定位系统无法有效定位的技术问题。

[0005] 一方面,本发明提供了一种V2X车路协同定位系统,包括超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元以及授时同步子系统;

[0006] 所述超宽带定位子系统用于获取车辆的超宽带定位数据,所述超宽带定位数据包括标签编号;

[0007] 所述激光雷达定位子系统用于获取所述车辆的激光雷达定位数据,所述激光雷达定位数据包括车辆信息;

[0008] 所述边缘计算节点用于将所述标签编号和所述车辆信息进行映射,获得映射关系,并将所述车辆信息转换成基本安全消息集,将所述基本安全消息集和所述标签编号发送至所述路侧单元;

[0009] 所述路侧单元用于接收所述基本安全消息集,并将所述基本安全消息集发送至所述车载单元;

[0010] 所述车载单元用于获取目标超宽带编号,并基于目标超宽带编号和所述映射关系从所述基本安全消息集中筛选出目标基本安全消息,并基于所述目标基本安全消息控制所述车辆;

[0011] 所述授时同步子系统用于生成模拟GNSS信号,并将所述模拟GNSS信号与所述超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行时间同步。

[0012] 在一些可能的实现方式中,所述超宽带定位子系统包括携带所述标签编号的定位标签、多个定位基站以及位置确定单元;

[0013] 所述位置确定单元用于确定所述定位标签与所述多个定位基站之间的多个距离,

并以各所述定位基站为圆心,各所述距离为半径确定多个定位圆,将所述多个定位圆的交点作为所述定位标签的位置,所述定位标签的位置为所述车辆的第一位置。

[0014] 在一些可能的实现方式中,所述位置确定单元包括时刻获取子单元、距离确定子单元以及位置确定子单元;

[0015] 所述时刻获取子单元用于获取所述定位标签发起请求通信的第一脉冲信号的第一时刻、所述定位基站接收所述第一脉冲信号的第二时刻、所述定位基站发出响应信号的第三时刻以及所述定位标签接收所述响应信号的第四时刻;

[0016] 所述距离确定子单元用于根据所述第一时刻、所述第二时刻、所述第三时刻和所述第四时刻确定所述定位标签和各所述定位基站之间的距离;

[0017] 所述位置确定子单元用于以各所述定位基站为圆心,各所述距离为半径确定多个定位圆,将所述多个定位圆的交点作为所述定位标签的位置,所述定位标签的位置为所述车辆的第一位置。

[0018] 在一些可能的实现方式中,所述定位标签和各所述定位基站之间的距离为:

[0019]  $D = [(TA2 - TA1) - (TB2 - TB1)] * c$

[0020] 式中,D为定位标签和各定位基站之间的距离;TA1为第一时刻;TB1为第二时刻;TB2为第三时刻;TA2为第四时刻;c为光速。

[0021] 在一些可能的实现方式中,所述边缘计算节点包括匹配单元以及映射单元;

[0022] 所述匹配单元用于基于所述激光雷达定位子系统确定所述车辆的第二位置,并将所述第二位置和所述第一位置相同的车辆作为匹配车辆;

[0023] 所述映射单元用于将所述匹配车辆的标签编号和所述车辆信息进行映射,获得映射关系。

[0024] 在一些可能的实现方式中,所述匹配单元包括安装位置获取子单元、相对位置确定子单元以及第二位置确定子单元;

[0025] 所述安装位置获取子单元用于获取所述激光雷达定位子系统中激光雷达的安装位置;

[0026] 所述相对位置确定子单元用于确定所述车辆与所述激光雷达的相对距离;

[0027] 所述第二位置确定子单元用于获取激光雷达坐标系和定位基站坐标系的坐标系转换关系,并基于所述坐标系转换关系和所述相对距离确定所述第二位置。

[0028] 在一些可能的实现方式中,所述边缘计算节点还包括信息转换单元;

[0029] 所述信息转换单元用于基于预设的数据格式将所述车辆信息转换成基本安全信息集。

[0030] 在一些可能的实现方式中,所述授时同步子系统包括工控机、GNSS信号发生器以及网络时间协议服务器;

[0031] 所述工控机用于控制所述GNSS信号发生器生成模拟GNSS信号;

[0032] 所述网络时间协议服务器用于获取所述模拟GNSS信号的信号授时时间,并以所述信号授时时间作为同步基准,对所述超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行同步授时。

[0033] 在一些可能的实现方式中,所述授时同步子系统还包括蜂窝单元,所述蜂窝单元的两端分别连接公网和所述工控机,用于控制所述信号授时时间与标准时间一致。

[0034] 另一方面,本发明还提供了一种V2X车路协同定位方法,适用于上述任意一种可能的实现方式中所述的V2X车路协同定位系统,所述V2X车路协同定位方法包括:

[0035] 超宽带定位子系统获取车辆的超宽带定位数据,所述超宽带定位数据包括标签编号;

[0036] 激光雷达定位子系统获取所述车辆的激光雷达定位数据,所述激光雷达定位数据包括车辆信息;

[0037] 边缘计算节点将所述标签编号和所述车辆信息进行映射,获得映射关系,并将所述车辆信息转换成基本安全消息集,将所述基本安全消息集和所述标签编号发送至路侧单元;

[0038] 路侧单元将所述基本安全消息集发送至车载单元;

[0039] 车载单元获取所述超宽带编号,并基于所述超宽带编号和所述映射关系从所述基本安全消息集中筛选出目标基本安全消息,并基于所述目标基本安全消息控制所述车辆;

[0040] 授时同步子系统生成模拟GNSS信号,并将所述模拟GNSS信号与所述超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行时间同步。

[0041] 采用上述实施例的有益效果是:本发明提供的V2X车路协同定位系统,通过超宽带定位子系统获取车辆的超宽带定位数据,激光雷达定位子系统获取车辆的激光雷达定位数据,并通过边缘计算节点将标签标号和车辆信息进行映射,获得映射关系,可通过映射关系将无标识的车辆信息与唯一标识的标签编号进行映射,即:获得带标识的车辆信息,从而实现车辆的定位。也即:通过激光雷达定位子系统和超宽带定位子系统即可实现对车辆的定位,无需依赖GNSS系统,实现了无GNSS定位信号区域的定位。进一步地,本发明通过设置授时同步子系统生成模拟GNSS信号,并将模拟GNSS信号与超宽带定位子系统、激光雷达定位子系统、边缘计算节点、路侧单元、车载单元进行时间同步,可实现全时空动态定位信息的同步,从而可提高车辆的定位实时性。

## 附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0043] 图1为本发明提供的V2X车路协同定位系统的一个实施例结构示意图;

[0044] 图2为本发明提供的激光雷达布置方式的一个实施例结构示意图;

[0045] 图3为本发明提供的超宽带定位子系统的实施例结构示意图;

[0046] 图4为本发明提供的定位标签位置的一个实施例结构示意图;

[0047] 图5为本发明提供的边缘计算节点的一个实施例结构示意图;

[0048] 图6为本发明提供的匹配单元的一个实施例结构示意图;

[0049] 图7为本发明提供的授时同步子系统的实施例结构示意图;

[0050] 图8为本发明提供的V2X车路协同定位方法的一个实施例流程示意图。

## 具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 应当理解,示意性的附图并未按实物比例绘制。本发明中使用的流程图示出了根据本发明的一些实施例实现的操作。应当理解,流程图的操作可以不按顺序实现,没有逻辑的上下文关系的步骤可以反转顺序或者同时实施。此外,本领域技术人员在本发明内容的指引下,可以向流程图添加一个或多个其他操作,也可以从流程图中移除一个或多个操作。

[0053] 附图中所示的一些方框图是功能实体,不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。可以采用软件形式来实现这些功能实体,或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体,或在不同网络和/或处理器系统和/或控制器系统中实现这些功能实体。

[0054] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的若干实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0055] 本发明提供了一种V2X车路协同定位系统及方法,以下分别进行说明。

[0056] 图1为本发明提供的V2X车路协同定位系统的一个实施例结构示意图,如图1所示,V2X车路协同定位系统10包括超宽带(Ultra Wide Band,UWB)定位子系统100、激光雷达定位子系统200、边缘计算节点(Mobile Edge Computing,MEC)300、路侧单元(Road Side Unit,RSU)400、车载单元(On board Unit,OBU)500以及授时同步子系统600;

[0057] 超宽带定位子系统100用于获取车辆的超宽带定位数据,超宽带定位数据包括标签编号;

[0058] 激光雷达定位子系统200用于获取车辆的激光雷达定位数据,激光雷达定位数据包括车辆信息;

[0059] 边缘计算节点300用于将标签编号和车辆信息进行映射,获得映射关系,并将车辆信息转换成基本安全消息集,将基本安全消息集和标签编号发送至路侧单元400;

[0060] 路侧单元400用于接收基本安全消息集,并将基本安全消息集发送至车载单元500;

[0061] 车载单元500用于获取目标超宽带编号,并基于目标超宽带编号和映射关系从基本安全消息集中筛选出目标基本安全消息,并基于目标基本安全消息控制车辆;

[0062] 授时同步子系统600用于生成模拟GNSS信号,并将模拟GNSS信号与超宽带定位子系统100、激光雷达定位子系统200、边缘计算节点300、路侧单元400、车载单元500进行时间同步。

[0063] 与现有技术相比,本发明实施例提供的V2X车路协同定位系统10,通过超宽带定位子系统100获取车辆的超宽带定位数据,激光雷达定位子系统200获取车辆的激光雷达定位数据,并通过边缘计算节点300将标签标号和车辆信息进行映射,获得映射关系,可通过映射关系将无标识的车辆信息与唯一标识的标签编号进行映射,即:获得带标识的车辆信息,从而实现车辆的定位。也即:通过激光雷达定位子系统200和超宽带定位子系统100即可实

现对车辆的定位,无需依赖GNSS系统,实现了无GNSS定位信号区域的定位。进一步地,本发明实施例通过设置授时同步子系统600生成模拟GNSS信号,并将模拟GNSS信号与超宽带定位子系统100、激光雷达定位子系统200、边缘计算节点300、路侧单元400、车载单元500进行时间同步,可实现全时空动态定位信息的同步,从而可提高车辆的定位实时性。

[0064] 应当理解的是:各子系统、单元之间的连接方式可为无线连接或有线连接,可根据实际应用场景进行适应性调整,在此不做赘述。

[0065] 其中,V2X为vehicle to everything,即车对外界的信息交换。

[0066] 在本发明实施例的一个具体应用场景中,基本安全消息集包括多个车辆的基本安全消息,目标基本安全消息为本车的基本安全消息,即:通过映射关系和本车的目标查宽带编号从基本安全消息集中筛选出本车的目标基本安全消息。

[0067] 其中,激光雷达定位子系统200包括多个激光雷达,激光雷达安装与路口处,安装数量取决于路口形状,安装角度视扫描视场角和检测到车辆有效范围需求而定。在路口区域,不同雷达的检测范围有重叠,能提高车辆的识别率、定位精度等指标。在本发明的具体实施例中,如图2所示,当路口形状为丁字路口时,激光雷达的建议安装点位包括在三个路口处的三个激光雷达(图中的黑色实心点),三个激光雷达的覆盖范围为图中的半圆形实线,当路口形状为十字路口时,激光雷达的建议安装点位包括在四个路口处的四个激光雷达(图中的黑色实心点),四个激光雷达的覆盖范围为途中的圆形实线。

[0068] 需要说明的是:路侧单元400将基本安全消息集发送至车载单元500的具体方式为:利用PC5通信接口将基本安全消息集广播至车载单元500。

[0069] 还需要说明的是:车载单元500基于目标基本安全消息控制车辆具体为:车载单元500基于目标基本安全信息进行场景分析,获得场景分析结果,并基于场景分析结果生成控制指令,车辆中的各控制器执行控制指令,实现对车辆的控制。

[0070] 在本发明的一些实施例中,如图3所示,超宽带定位子系统100包括携带标签编号的定位标签110、多个定位基站120以及位置确定单元130;

[0071] 位置确定单元130用于确定定位标签110与多个定位基站120之间的多个距离,并以各定位基站120为圆心,各距离为半径确定多个定位圆,将多个定位圆的交点作为定位标签110的位置。

[0072] 需要说明的是:定位基站120、激光雷达定位子系统200、边缘计算节点300、路侧单元400为路侧设备,即:安装在道路关键节点的设备;定位标签110、车载单元500为车端设备,即:安装在车辆上的设备。

[0073] 因此,定位标签的位置为车辆的第一位置。

[0074] 在本发明的具体实施例中,如图3所示,位置确定单元130包括时刻获取子单元131、距离确定子单元132以及位置确定子单元133;

[0075] 时刻获取子单元131用于获取定位标签发起请求通信的第一脉冲信号的第一时刻、定位基站接收第一脉冲信号的第二时刻、定位基站发出响应信号的第三时刻以及定位标签接收响应信号的第四时刻;

[0076] 距离确定子单元132用于根据第一时刻、第二时刻、第三时刻和第四时刻确定定位标签和各定位基站之间的距离;

[0077] 位置确定子单元133用于以各定位基站为圆心,各距离为半径确定多个定位圆,将

多个定位圆的交点作为定位标签110的位置,定位标签110的位置为车辆的第一位置。

[0078] 在本发明的具体实施例中,超宽带定位子系统100包括3个定位基站120,如图4所示,分别为第一定位基站121、第二定位基站122以及第三定位基站123,则其对应的三个定位圆的交点Q为定位标签110的位置,即为车辆的第一位置。

[0079] 在本发明的具体实施例中,定位标签110和各定位基站120之间的距离为:

$$[0080] \quad D = [(TA2 - TA1) - (TB2 - TB1)] * c$$

[0081] 式中,D为定位标签110和各定位基站120之间的距离;TA1为第一时刻;TB1为第二时刻;TB2为第三时刻;TA2为第四时刻;c为光速。

[0082] 在本发明的一些实施例中,如图5所示,边缘计算节点300包括匹配单元310以及映射单元320;

[0083] 匹配单元310用于基于激光雷达定位子系统200确定车辆的第二位置,并将第二位置和第一位置相同的车辆作为匹配车辆;

[0084] 映射单元320用于将匹配车辆的标签编号和车辆信息进行映射,获得映射关系。

[0085] 本发明实施例通过基于激光雷达定位子系统200确定车辆的第二位置,并将第二位置和第一位置相同的车辆作为匹配车辆,可将无标识的车辆信息与标签编号进行映射,实现车辆的定位。

[0086] 在本发明的具体实施例中,如图6所示,匹配单元310包括安装位置获取子单元311、相对位置确定子单元312以及第二位置确定子单元313;

[0087] 安装位置获取子单元311用于获取激光雷达定位子系统200中激光雷达的安装位置;

[0088] 相对位置确定子单元312用于确定车辆与激光雷达的相对距离;

[0089] 第二位置确定子单元313用于获取激光雷达坐标系和定位基站坐标系的坐标系转换关系,并基于坐标系转换关系和相对距离确定第二位置。

[0090] 由于路侧单元400中的数据的数据结构为基本安全消息(Basic Safety Message, BSM),因此,如图5所示,边缘计算节点300还包括信息转换单元330;

[0091] 信息转换单元330用于基于预设的数据格式将车辆信息转换成基本安全信息集。

[0092] 在本发明的一些实施例中,如图7所示,授时同步子系统600包括工控机610、GNSS信号发生器620以及网络时间协议(Network Time Protocol, NTP)服务器630;

[0093] 工控机610用于控制GNSS信号发生器620生成模拟GNSS信号;

[0094] 网络时间协议服务器630用于获取模拟GNSS信号的信号授时时间,并以信号授时时间作为同步基准,对超宽带定位子系统100、激光雷达定位子系统200、边缘计算节点300、路侧单元400、车载单元500进行同步授时。

[0095] 为了确保信号授时时间与标准时间的一致性,在本发明的一些实施例中,如图6所示,授时同步子系统600还包括蜂窝单元640,蜂窝单元640的两端分别连接公网和工控机610,用于控制信号授时时间与标准时间一致。

[0096] 本发明实施例通过设置蜂窝单元640,确保了信号授时时间与标准时间的一致性。

[0097] 本发明实施例还提供了一种V2X车路协同定位方法,适用于上述任意一个实施例中的V2X车路协同定位系统10,如图8所示,V2X车路协同定位方法包括:

[0098] S801、超宽带定位子系统100获取车辆的超宽带定位数据,超宽带定位数据包括标

签编号；

[0099] S802、激光雷达定位子系统200获取车辆的激光雷达定位数据，激光雷达定位数据包括车辆信息；

[0100] S803、边缘计算节点300将标签编号和车辆信息进行映射，获得映射关系，并将车辆信息转换成基本安全消息集，将基本安全消息集和标签编号发送至路侧单元400；

[0101] S804、路侧单元400将基本安全消息集发送至车载单元500；

[0102] S805、车载单元500获取超宽带编号，并基于超宽带编号和映射关系从基本安全消息集中筛选出目标基本安全消息，并基于目标基本安全消息控制车辆；

[0103] S806、授时同步子系统600生成模拟GNSS信号，并将模拟GNSS信号与超宽带定位子系统100、激光雷达定位子系统200、边缘计算节点300、路侧单元400、车载单元500进行时间同步。

[0104] 上述实施例提供的V2X车路协同定位方法可实现上述V2X车路协同定位系统实施例中描述的技术方案，上述各单元或子单元具体实现的原理可参见上述V2X车路协同定位系统实施例中的相应内容，此处不再赘述。

[0105] 本领域技术人员可以理解，实现上述实施例方法的全部或部分流程，可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，计算机程序可存储于计算机可读存储介质中。其中，计算机可读存储介质为磁盘、光盘、只读存储记忆体或随机存储记忆体等。

[0106] 以上对本发明所提供的V2X车路协同定位系统及方法进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

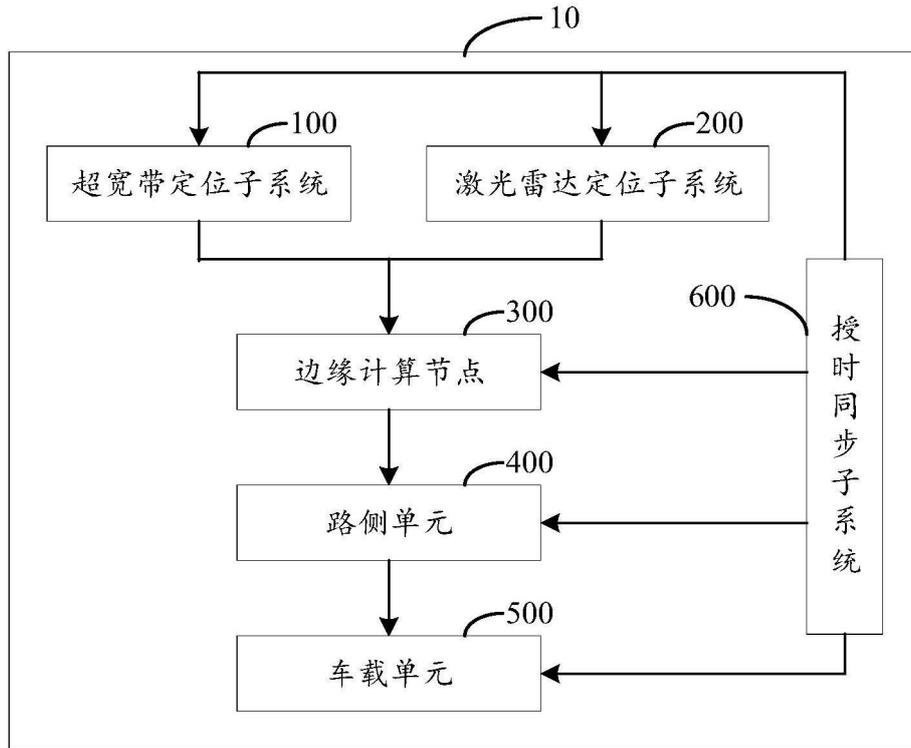


图1

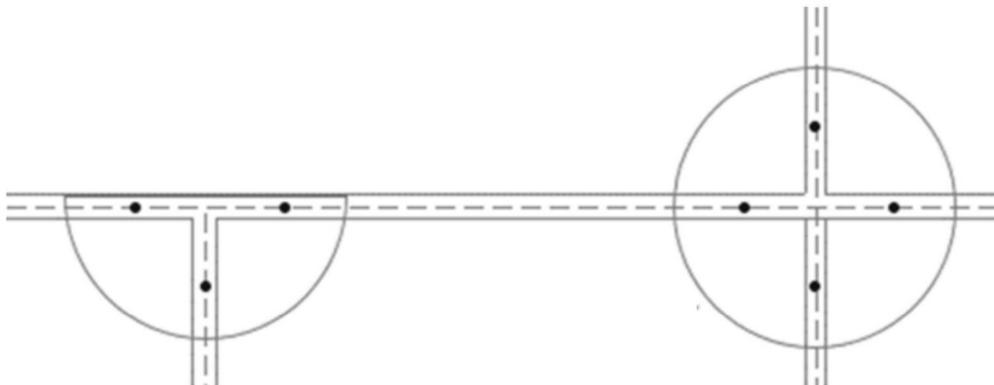


图2

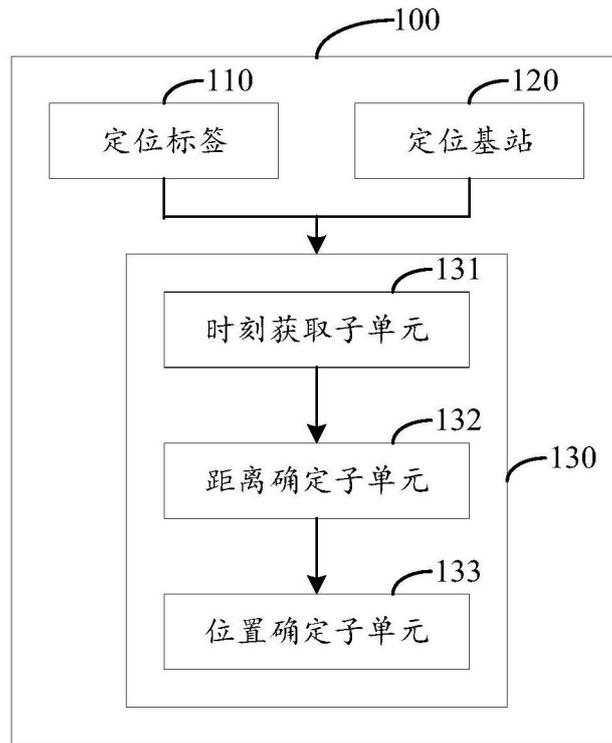


图3

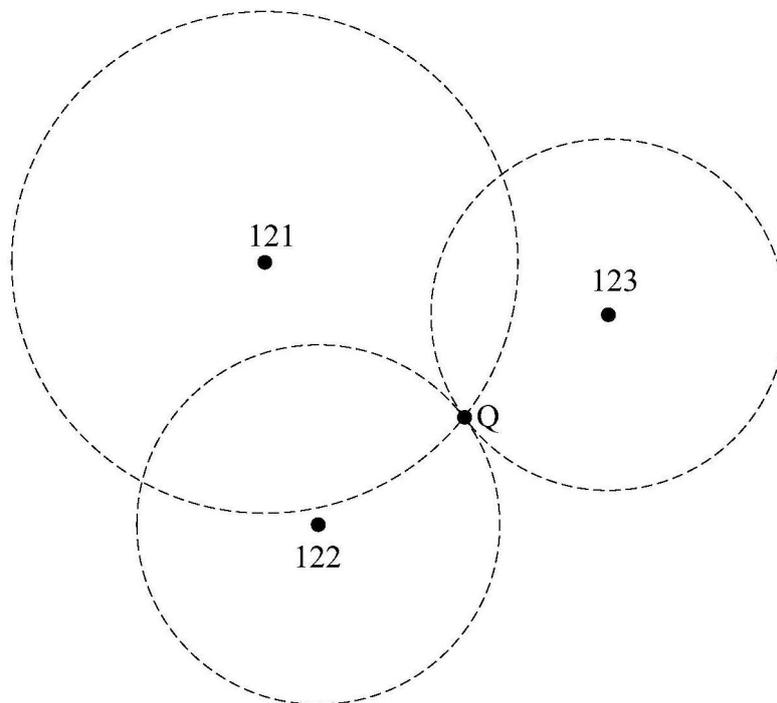


图4

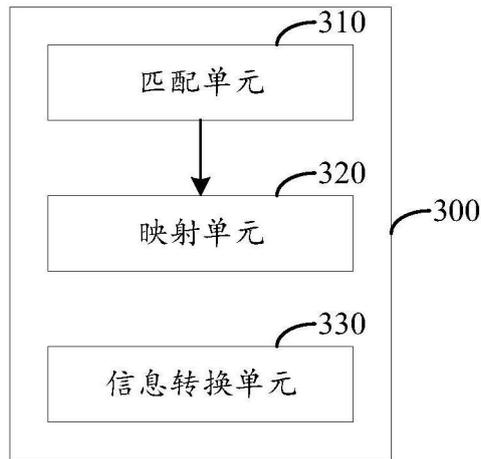


图5

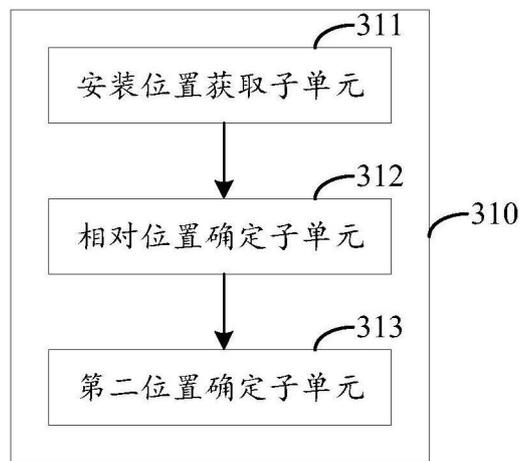


图6

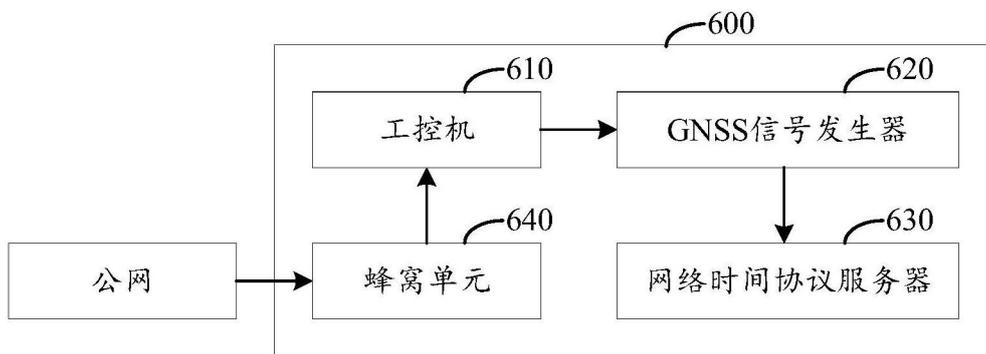


图7

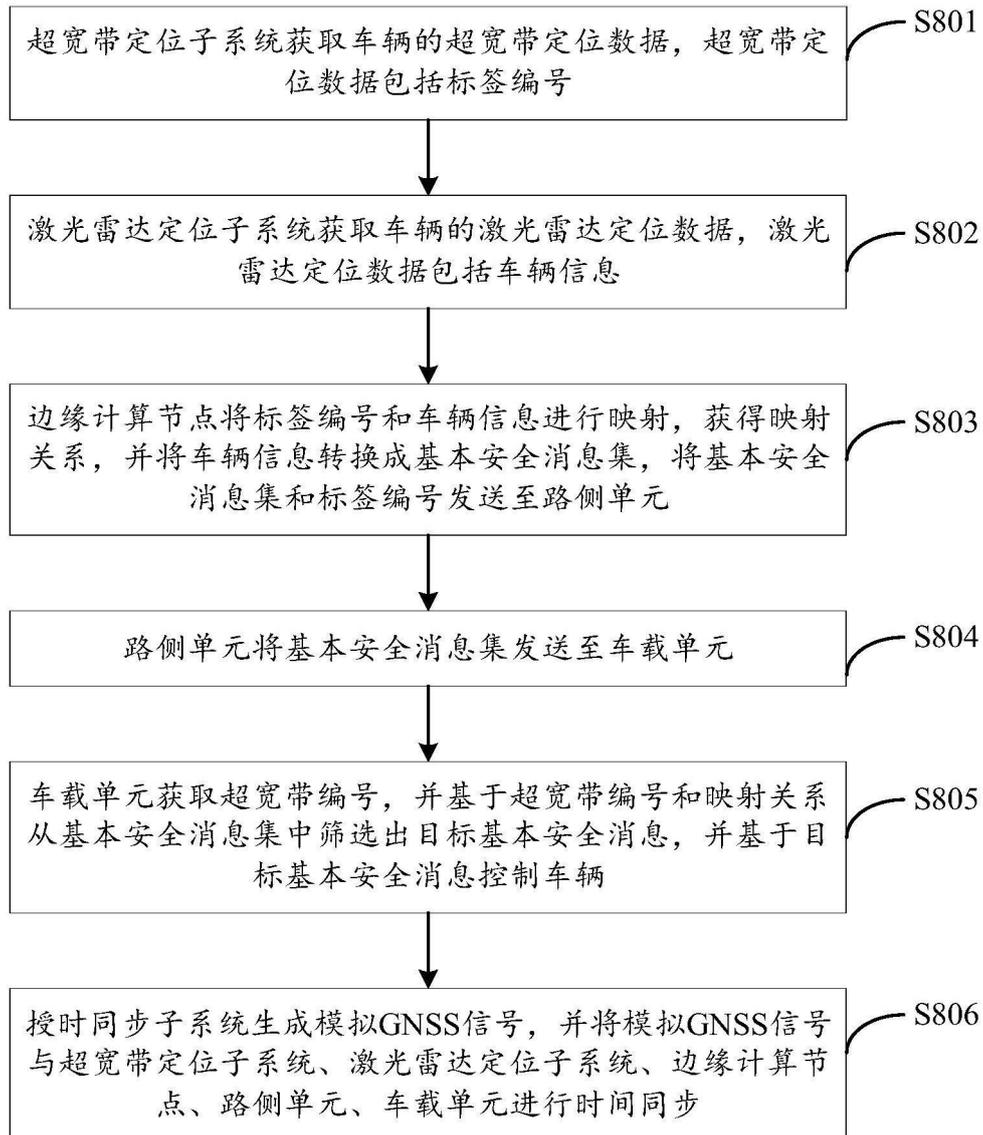


图8