

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利说明书

(10) 申请公布号 CN 109756284 A

(43) 申请公布日 2019.05.14

(21) 申请号 CN201910123176.9

(22) 申请日 2019.02.18

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街 29 号

(72) 发明人 陈小敏 李伟东 朱秋明 徐大专 仲伟志 毛开 虞湘宾

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所

代理人 贺翔

(51) Int. CI

权利要求说明书 说明书 附图

(54) 发明名称

面向动态拓扑车联网的车载节点通信模型快速构建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种面向动态拓扑车联网的车载节点通信模型快速构建方法，综合考虑了收发端节点和散射体的相对移动、速度加速度、方向加速度和轨迹变化等多种车辆的实际行驶情况；针对车联网通信环境快速变化的特点，本发明将车联网动态轨迹划分为多个子轨迹，并针对每

段轨迹的动态拓扑结构，实现了车联网通信模型的快速构建，适用于任意车辆运动轨迹的传播场景。

法律状态

法律状态公告日	法律状态信息	法律状态
2019-06-07	实质审查的生效	实质审查的生效
2019-05-14	公开	公开

权 利 要 求 说 明 书

1.一种面向动态拓扑车联网的车载节点通信模型快速构建方法,其特征在于:包括如下步骤:

第一步:针对用户给定的路径轨迹,将汽车行驶轨迹划分为 L 个时间间隔,每个间隔持续时间为 T ,针对每段行驶轨迹,实时计算不同时刻的移动发射节点 MT 和散射接收端

的相对速度矢量

相对位置矢量

和角度均值

散射发射端

和移动接收节点 MR 的相对速度矢量

相对位置矢量

和角度均值

以及视距路径的角度均值

方法如下:

步骤一:当 $l=1$ 时, $t=0$ 时刻,假设收发端和散射体的初始相对速度矢量记为 $i \in \{MT, MR\}$, 其中,当 $i=MT$ 时,

表示 MT 和

的相对速度矢量;当 $i=MR$ 时,

表示 MR 和

的相对速度矢量;

和

分别表示相对速度大小和移动方向;

和

分别表示移动收发端的速度大小和移动方向;

和

分别表示散射体的速度大小和移动方向;另外,假设收发端和散射体的初始相对位置

矢量

$i \in \{MT, MR\}$ ，其中

和

分别表示收发端和散射体的初始位置矢量；

步骤二:迭代计算任意 t 时刻的相对速度矢量

方法如下：

其中，

和

分别表示移动收发端和散射体的速度加速度，

和

分别表示移动收发端和散射体的方向加速度；

步骤三:迭代计算任意 t 时刻的相对位置矢量

方法如下：

其中, θ

x

和 y

y

分别表示矢量的横坐标和纵坐标值;

步骤四:实时计算任意 t 时刻收发端和散射体之间的角度均值

以及收发端之间的角度均值

方法如下:

其中,

表示收发端和散射体的间距;

表示收发端之间的视距距离;

步骤五:若 $t < 1T$ 且 $1 < L$,令 $t = t + \Delta$ 并返回步骤二;若 $t = 1T$ 且 $1 < L$,令

并返回步骤二;否则,仿真结束;

第二步:车辆网中任意两个移动节点之间的通信信道表示为一个矩阵形式,每个元素

表示第 p 个发射天线和第 q 个接收天线之间的通信模型,建模为

其中, N 表示传播路径数目,

和

分别表示视距和非视距路径的增益,
和
分别表示视距和非视距路径的时延, Π
 T
(t 表示矩形窗函数

第三步:实时计算视距路径的时延
和非视距路径的时延
方法如下:
步骤一:计算 t 时刻的视距路径的时延,方法如下

其中, c 表示光速;
步骤二:计算 t 时刻的非视距路径的时延,方法如下:

其中,
表示 $t=1T$ •时刻的初始值;
步骤三:令 $t=t+ \Delta$ 并返回步骤一,直至仿真结束;
第四步:实时计算视距路径增益
和非视距路径增益
方法如下:

步骤一:计算 t时刻的视距路径增益,方法如下:

其中, f

MHz

表示通信频率,单位是 MHz,

表示视距路径距离,单位是 km;

步骤二:计算 t时刻的第 n 条非视距路径增益,方法如下:

其中,

表示第 n 条非视距路径功率, Y

n

服从高斯分布; r

τ

表示时延分布因子; σ

τ

表示时延扩展;

步骤三:令 $t=t+\Delta$ 并返回步骤一,直至仿真结束;

第五步:实时计算视距路径的信道衰落

和第 n 条非视距路径的信道衰落

方法如下：

步骤一:计算 t 时刻视距路径的信道衰落,方法如下：

其中,系数

和

的计算方法如下：

步骤二:计算 t 时刻第 n 条非视距路径的信道衰落,方法如下：

其中, M 表示散射支路数目,

表示第 n 条路径的第 m 条散射支路在 $[0, 2\pi]$ 随机分布的相位,系数

和

的计算方法如下：

步骤三:令 $t=t+\Delta t$ 返回步骤一,直至仿真结束。

说明书

<p>技术领域:

本发明涉及车联网无线通信环境,主要涉及一种面向动态拓扑车联网的车载节点通信模型快速构建方法,属于无线通信领域。

背景技术:

随着经济的发展,越来越多的居民使用汽车作为出行工具,目前,我国机动车数目超过了 3 亿辆,其中私家车数目达到了 1.66 亿辆。然而,随着私家车数量的快速增长,很多城市道路系统发展滞后,缺乏系统化的交通安全管理,交通拥堵问题日趋严重,交通事故频发。车联网(vehicle-to-vehicle, V2V)能建立车与车之间、车与基础设施之间、车与人之间的通信,实现车载用户间的信息交互,是未来 5G 通信技术在智能交通领域的应用。当道路出现拥堵时, V2V 技术通过实时监控道路交通流,为车载用户规划其它舒适路线,缓解交通压力,提高交通运行效率;在十字路口, V2V 技术可以预测视野盲区的交通状况,预防交通事故,提高出行安全性。

V2V 通信环境不同于传统的蜂窝移动通信环境。鉴于基站位置比较高,基站周围的散射体可忽略不计。因此,传统蜂窝通信通常只考虑移动台周围的散射体,并且一般只存在直射和单跳路径信号。然而,在 V2V 通信场景中,由于收发端车辆的天线高度比较低,天线周围存在的散射体均不可忽略。因此,车载节点之间通信可能存在直射、单跳和多跳等路径情况。此外, V2V 通信过程中,由于发射端和接收端节点均处于运动状态,通信网络的拓扑结构快速发生变化,导致其信道特性波动较快,具有明显的非平稳特性,传统的广义平稳不相关假设已经不适用于 V2V 通信。因此,为保证 V2V 信息的即时交互,有必要建立一种面向动态拓扑结构的 V2V 节点之间的通信信道模型。

发明内容:

本发明是为了解决上述现有技术存在的问题而提供一种面向动态拓扑车联网的车载节点通信模型快速构建方法。

本发明所采用的技术方案有:一种面向动态拓扑车联网的车载节点通信模型快速构建方法,包括如下步骤:

第一步:针对用户给定的路径轨迹,将汽车行驶轨迹划分为 L 个时间间隔,每个间隔持续时间为 T ,针对每段行驶轨迹,实时计算不同时刻的移动发射节点 MT 和散射接收端

的相对速度矢量

相对位置矢量

和角度均值

散射发射端

和移动接收节点 MR 的相对速度矢量

相对位置矢量

和角度均值

以及视距路径的角度均值

方法如下:

步骤一:当 $l=1$ 时, $t=0$ 时刻,假设收发端和散射体的初始相对速度矢量记为

$i \in \{MT, MR\}$, 其中,当 $i=MT$ 时,

表示 MT 和

的相对速度矢量;当 $i=MR$ 时,

表示 MR 和

的相对速度矢量;

和

分别表示相对速度大小和移动方向;

和

分别表示移动收发端的速度大小和移动方向;

和

分别表示散射体的速度大小和移动方向;另外,假设收发端和散射体的初始相对位置
矢量

$i \in \{MT, MR\}$, 其中

和

分别表示收发端和散射体的初始位置矢量；

步骤二:迭代计算任意 t时刻的相对速度矢量

方法如下：

其中，

和

分别表示移动收发端和散射体的速度加速度，

和

分别表示移动收发端和散射体的方向加速度；

步骤三:迭代计算任意 t时刻的相对位置矢量

方法如下：

其中， θ •

x

和 $(\cdot)$ •

y

分别表示矢量的横坐标和纵坐标值；

步骤四:实时计算任意 t 时刻收发端和散射体之间的角度均值

以及收发端之间的角度均值

方法如下:

其中,

表示收发端和散射体的间距;

表示收发端之间的视距距离;

步骤五:若 $t < 1T$ 且 $1 < L$,令 $t = t + \Delta$ 并返回步骤二;若 $t = 1T$ 且 $1 < L$,令

并返回步骤二;否则,仿真结束;

第二步:车辆网中任意两个移动节点之间的通信信道表示为一个矩阵形式,每个元素表示第 p 个发射天线和第 q 个接收天线之间的通信模型,建模为

其中, N 表示传播路径数目,

和

分别表示视距和非视距路径的增益,

和

分别表示视距和非视距路径的时延, Π

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/708137034064007004>