一种针对软件定义车联网的控制平面视图构建方法

技术领域

本发明属于无线通信技术领域，特别涉及一种针对软件定义车联网的控制平面视图构建方法。

背景技术

软件定义网络作为一种新兴的网络架构，软件定义网络的核心思想为将控制平面和数据平面分离，实现对网络的灵活控制与管理。目前，越来越多的研究把软件定义网络使用在车联网中，软件定义车联网成为了一种车联网更好的解决方案。

在本领域的公知技术中，在软件定义网络中控制器通常会根据底层设备的信息在控制平面形成包含全局网络信息的视图，并基于此视图为用户提供多样性的服务。在公知技术中，一种基于软件定义车联网的自适应路由方法 （CN 109600712 A） 中“通过本地控制器可以获取车辆节点的ID、位置和速度信息”并基于此实现为特定交通场景选择最优的路由策略。基于软件定义车联网路由的方法及系统（CN 110049527 A）中“获取各节点周期性发送的节点状态信息，以生成网络带权无向图”并基于此为节点规划全局最优路由。

现有的公知技术将软件定义网络应用于车联网中，为车辆提供路由等服务。软件定义车联网中，控制平面中根据车辆位置等信息获得关于车辆位置信息的视图，但由于无线传输中的时延与丢包以及车辆的高移动性，控制平面视图中车辆的位置与真实世界中的车辆位置往往会存在差异。而这种差异对于车联网中应用尤其是时延敏感型的安全相关应用的影响就格外显著。现有的公知技术中都未考虑到控制平面视图与真实视图不一致的问题。故本发明致力于提出一种针对软件定义车联网的控制平面视图构建方法，以获取软件定义车联网中更加精准的控制平面视图。

发明内容

针对软件定义车联网的控制平面视图与真实视图存在差异的问题，本发明提供一种针对软件定义车联网的控制平面视图构建方法，以获取软件定义车联网中更加精准的控制平面视图。

为了解决上述技术问题，本发明提供的一种针对软件定义车联网的控制平面视图构建方法，包括以下步骤：

步骤1、车辆节点周期地向控制器上传车辆状态信息；

步骤2、控制器基于物理感知优化与逻辑计算纠正构建控制平面视图。

本发明采用软件定义车联网架构，通过控制器来集中获取、管理使用车辆节点的位置信息并在在控制器中构建车辆位置信息的控制平面视图，构建策略包括基于物理感知优化与逻辑计算纠正，分别通过动态分配感知任务、调整感知频率、分配感知资源等物理手段以及针对不同感知数据建立预测及修正模型等逻辑手段，有效地解决了现有技术中未考虑的控制平面视图与真实视图不一致的问题。

附图说明

本发明的附图说明如下：

图1是本方法发明的应用环境示意图；

图2是本方法发明的流程图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明：

本方法发明的应用环境如图1所示，在路网上行驶的车辆节点通过无线通讯技术，如专用短程通讯技术、基于蜂窝网络的车联网通信技术等进行连接。同时，车辆通过无线通讯技术将自身的运动状态信息等发送给带有路侧单元的控制器，其具体流程可以通过无线通讯技术发送至路侧单元，路侧单元通过有线链路发送给控制器。控制平面位于控制器，并通过连接核心网接入网络。控制器根据车辆发送的位置信息等数据构建控制平面视图。

本发明提供的一种针对软件定义车联网的控制平面视图构建方法，包括以下步骤：

步骤1、车辆节点周期地向控制器上传车辆状态信息；

步骤2、控制器基于物理感知优化与逻辑计算纠正构建控制平面视图。

本方法发明的流程图如图2所示，该流程具体实现了一种针对软件定义车联网的控制平面视图构建方法。为了清楚说明该流程图，先对以下的概念进行说明：

1.车辆节点V为加入到车联网中的车辆节点，本发明环境中应有很多车辆，但每个车辆节点的流程都相同，故只用车辆节点V来指代车联网中某个不特定的节点。

2. 控制平面视图构建策略包括基于物理感知优化与逻辑计算纠正。不管哪种方式，对于系统而言,都需要车辆与控制器之间时间同步。

3.视图信息有很多，图2的流程图只选取位置信息进行说明。同时，物理感知优化方式多样，图2的流程图只选取调整车辆节点的数据发送频率进行说明。

图2所示的流程如下：

在步骤101，车辆节点V加入到车联网中，同时确认自身的发送周期T与时间同步周期。发送周期为车辆节点向控制器上传车辆状态数据包的周期，而时间同步周期为车辆发送时间同步数据包的周期。

车辆节点V不是特指某一个特定的节点，而是指任一新加入的车辆节点，在流程中更好说明，将该车辆节点定义为特定节点V。

在步骤102，车辆节点V发送包含车辆ID和发送周期T的车辆注册数据包给控制器。

在步骤103，在本系统启动时，控制器进行初始化车辆信息表与历史数据表，车辆信息表中存储车辆ID与车辆的发送周期T，历史数据表中存储车辆发送的历史数据包信息。车辆信息表中的发送周期T的初始值为0。

在步骤104，控制器接收到车辆节点V发送的车辆注册数据包后，将车辆ID与发送周期T记录存储到车辆信息表中。

在步骤105，车辆节点V获取当前时刻的时间戳。

在步骤106，车辆节点发送包含车辆ID与时间戳的时间同步数据包给控制器。

在步骤107，控制器收到车辆节点发送的时间同步数据包后，获取收到数据包的时间戳，并发送给车辆节点V。

在步骤108，判断车辆节点是否收到控制器反馈的接收数据包时间戳，如果收到，则执行步骤109，否则，执行步骤113。

在步骤109，车辆节点V收到控制器反馈的接收数据包时间戳时获取接收时刻的时间戳。

在步骤110，车辆节点V通过得到相对于时刻的控制器时间戳，来与控制器进行时间同步。具体地，车辆节点向控制器发送时间同步数据包到控制器发回反馈的传输时延可以假设一致，通过计算, 便可得到相对于车辆节点时钟时刻的控制器时间戳。

在步骤111，车辆节点V将时间戳和时间同步修正值存储到时间同步信息表中。

在步骤112，车辆节点V通过车载传感器获取车辆运动信息, 为车辆的位置，为车辆的速度，为车辆的加速度。

在步骤113，车辆节点V没有收到控制器的反馈时间戳，那么车辆节点可以从时间同步信息表中获取到上次时间同步成功的时间戳与同步修正值，如果时间同步信息表中无同步成功的时间戳与同步修正值，那么时间戳为0。

在步骤114，车辆节点获取当前时刻的时间戳。

在步骤115，判断时间同步的一个周期内是否成功同步，为时间同步成功的时间戳，为当前时刻的时间戳，为当前时刻与上次时间同步成功的差值，如果该差值小于时间同步周期，时间同步的一个周期内成功同步，执行步骤117，否则，执行步骤116。

在步骤116，将的值设置为0。

在步骤117，利用时间同步时间戳与同步修正值获取当前相对于车辆节点V时钟的控制器时间戳，具体为, 为当前时刻的时间戳，为时间同步成功的时间戳，为两个时刻的时间差值，通过时间差值加上时间同步修正值获得相对于车辆节点时钟时刻的控制器时刻时间戳。将设置为相对于车辆节点时钟时刻的控制器时刻时间戳。

在步骤118，车辆节点V发送包含车辆运动信息和时间戳的状态信息数据包给控制器。

在步骤119，获取当前时刻的时间戳。

在步骤120，判断是否经过了发送周期T,如果没有超过发送周期T,执行步骤119，否则，执行步骤121。

在步骤121，判断是否经过了时间同步周期，如果没有超过时间同步周期，执行步骤112，否则，执行步骤105。

在步骤122，控制器获取接收到车辆状态信息数据包的时间戳。

在步骤123，收到车辆状态信息数据包后，判断车辆状态信息数据包中的时间戳 是否等于零，如果等于零，执行步骤125，否则，执行步骤124。

在步骤124，控制器通过计算时间戳的差值来获取状态信息数据包的传输时延。

在步骤125，控制器根据传输时延模型估计数据包的传输时延，具体地，传输时延模型是根据该车辆以往发送的数据包的传输时延对分布模型进行拟合，最终得到一个符合历史传输时延分布的数学模型，基于预先获得的传输时延模型就可以得到数据包的传输时延。

在步骤126，控制器将状态信息数据包、接收时间戳和传输时间存储到历史数据表中。

在步骤127，控制器根据车辆的运动状态信息数据包计算车辆在传输时间的位移距离。

在步骤128，控制器根据车辆的位移距离更新车辆新的位置信息，其中x、y为两个坐标轴上的位置坐标。

在步骤129，控制器通过查询车辆信息表，获取车辆的发送周期T。

在步骤130，判断发送周期T是否为零，如果为零，则执行步骤131，否则，执行步骤132。

在步骤131，根据历史数据表对车辆节点的发送周期T进行估计，具体地，可以根据历史数据表中车辆节点的数据包周期来进行估计。

在步骤132，控制器获取当前时刻的时间戳。

在步骤133，判断与的时间差值是否大于发送周期T，如果大于发送周期T,则执行步骤134，否则，执行步骤132。

在步骤134，判断是否收到数据包，如果收到数据包，则执行步骤122，否则执行步骤135。

在步骤135，控制器获取车辆历史数据包中最新的状态信息数据包、接收时间戳和传输时间。

在步骤136，控制器获取状态信息包到当前时刻的传输时间，为接收时刻到当前时刻的时间差值。控制器再通过更新后的传输时间来计算车辆的位移，并基于此来更新车辆的位置。

在步骤137，当控制器接收并对周期T内的车辆节点的位置进行修正后，得到了更加精准的控制平面视图，至此逻辑计算纠正流程结束。

在步骤138，当控制器收到周期T+1的车辆节点的位置后，与周期T预测的结果做对比，如果有一定偏差，则执行139，否则流程结束。

在步骤139，控制器根据位置偏差的阈值进行车辆节点的物理感知优化，调整车辆节点的数据发送频率，执行步骤118。