



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108536147 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 13

(21) 申请号 201810341434.6  
 (22) 申请日 2018.04.16  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 108536147 A  
 (43) 申请公布日 2018.09.14  
 (73) 专利权人 姜鹏飞  
 地址 100006 北京市东城区王府井大街菜  
 场胡同5号  
 (72) 发明人 姜鹏飞  
 (51) Int. Cl.  
 G05D 1/02 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 107819582 A, 2018.03.20  
 CN 107045650 A, 2017.08.15  
 CN 106296359 A, 2017.01.04  
 CN 107833060 A, 2018.03.23  
 CN 107563846 A, 2018.01.09  
 CN 107786639 A, 2018.03.09

CN 106066649 A, 2016.11.02  
 CN 107769237 A, 2018.03.06  
 CN 101663679 A, 2010.03.03  
 CN 107707633 A, 2018.02.16  
 CN 106709600 A, 2017.05.24  
 CN 107516183 A, 2017.12.26  
 US 2017285633 A1, 2017.10.05  
 CN 104394238 A, 2015.03.04  
 US 2018018723 A1, 2018.01.18  
 US 2018081355 A1, 2018.03.22  
 US 2018091596 A1, 2018.03.29  
 郝玉琨, 等. 基于区块链技术的物流运营管  
 理系统.《信息技术与标准化》.2017, (第12期),  
 Yong Yuan, 等. Towards Blockchain-based  
 Intelligent Transportation Systems.《2016  
 IEEE 19th International Conference on  
 Intelligent Transportation Systems  
 (ITSC)》.2016,

审查员 潘英

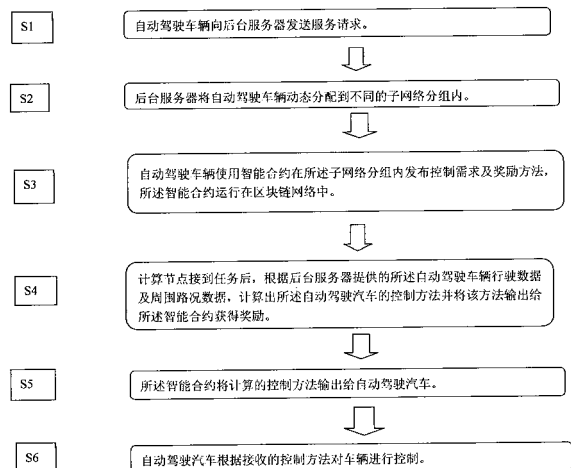
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法及系统

(57) 摘要

本发明提供了一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法及系统,采用区块链和智能合约的交易方式,实现机器与机器之间的交易,通过去中心化的随机计算节点控制自动驾驶汽车,这样的自动驾驶汽车控制方式,可以极大的降低网络入侵或计算节点故障造成的交通安全隐患。



1. 一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法,包括:

自动驾驶汽车向后台服务器发送控制任务;

后台服务器根据所述自动驾驶汽车实际地理位置、运营商信息、车辆品牌、用户ID及子网络分组负载情况信息将所述自动驾驶汽车合理的分配到不同的子网络分组内;

自动驾驶汽车使用智能合约在所述子网络分组内发布控制任务及奖励方法,所述智能合约运行在区块链网路中;

计算节点接收到控制任务后,根据后台服务器提供的所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据,计算出所述自动驾驶汽车的控制方法并将该方法输出给所述智能合约获得奖励;所述智能合约将计算的控制方法输出给自动驾驶汽车;

自动驾驶汽车根据接收的控制方法对车辆进行控制。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能合约每隔N秒在所述子网络分组中发布一次所述汽车的控制任务,所述子网络分组内的空闲计算节点接收控制任务后,根据N秒前的控制方法及后台服务器提供的所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据,计算出实时的最新控制方法并将该方法输出给所述智能合约获得奖励,所述智能合约将实时控制方法发送给所述自动驾驶汽车。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能合约在所述子网络分组中发布需要M个节点提供计算结果的速度控制任务,所述子网络分组内的空闲节点接到控制任务后,根据后台服务器提供的所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据,计算出对所述自动驾驶汽车速度控制方法并将该方法输出给所述智能合约,所述智能合约接收M个对所述自动驾驶汽车速度控制方法,并将所有的速度值排序,每个提供排序25%到75%之间的值的计算节点都获得奖励;智能合约将M个速度值取平均值,输出给所述自动驾驶汽车。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能合约在所述子网络分组中发布需要K个节点提供计算结果的行为控制任务,所述子网络分组内的空闲节点接到控制任务后,根据后台服务器提供的所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据,计算出对所述自动驾驶汽车行为控制方法并将该方法输出给所述智能合约,所述智能合约接收K个对所述自动驾驶汽车行为控制方法,并将所有行为控制方法分组,每个提供的行为控制方法票数最多的计算节点都获得奖励;智能合约将票数最多的行为控制方法输出给自动驾驶汽车。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,检查服务器随机抽取计算节点提供的所述控制方法是否为所述汽车行驶数据及周围路况数据条件下的理想值,若非理想值,则所述检查服务器用新的计算节点将所述计算节点从子网络分组中替换。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述计算节点在计算最新的控制方法后,对所述汽车上次接到的控制方法进行判断,若上次的控制方法在当时的汽车行驶数据及周围路况不是最优控制方法,则通信检测服务器对提供非最优控制方法的计算节点进行安全检测。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述计算节点接到控制任务后,根据所述汽车地理位置,使用智能合约二在相应的道路传感器子网络中发布需要J个道路传感器节点采集的所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据任务,每个提供数据的道路传感器节点都获得奖励。

8. 一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制系统,包括:

自动驾驶汽车,用于使用智能合约发布控制需求,同时根据所述智能合约提供的汽车控制方法对汽车进行控制;

后台服务器,用于根据所述自动驾驶汽车实际地理位置、运营商信息、车辆品牌、用户ID及子网络分组负载情况信息将所述自动驾驶汽车合理的分配到不同的子网络分组内,同时用于提供计算节点需要的所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据;

计算节点,用于根据所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据,计算出对所述自动驾驶汽车的控制方法;

检查服务器,用于随机对计算节点的控制方法进行检查,若计算节点提供的控制方法为非理想控制方法,所述检查服务器用新的计算节点将所述计算节点从子网络分组中替换。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述自动驾驶汽车控制系统还包括道路传感器节点,所述道路传感器节点为计算控制方法的计算节点提供所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据。

## 一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像识别、分布式计算、自动驾驶及人工智能等技术领域,尤其涉及一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法及系统。

### 背景技术

[0002] 自动驾驶技术近几年获得了长足的发展,目前现有的自动驾驶技术的安全性已经赶上并超过了手动驾驶。

[0003] 但自动驾驶汽车的车载传感器数量有限,对路况判断时常出现误判,造成严重的交通事故。

[0004] 同时自动驾驶汽车的数据处理模块只有一个,一旦被黑客远程控制或出现故障对道路安全危害极大。有的汽车厂商为了解决上述问题,可以提供云端服务器对车辆的远程控制,但云端服务器如果被黑客入侵,危害更大。

### 发明内容

[0005] 为了解决以上问题,本发明提供了一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法及系统。

[0006] 一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法,包括:

[0007] 1自动驾驶车辆向后台服务器发送服务请求;

[0008] 2后台服务器将自动驾驶车辆动态分配到不同的子网络分组内;

[0009] 3自动驾驶车辆使用智能合约在所述子网络分组内发布控制任务及奖励方法,所述智能合约运行在区块链网络中。

[0010] 4空闲计算节点接收到控制任务后,根据后台服务器提供的所述自动驾驶车辆行驶数据及周围路况数据,计算出所述自动驾驶汽车的控制方法并将该方法输出给所述智能合约获得奖励;

[0011] 5所述智能合约将计算的控制方法输出给自动驾驶汽车;

[0012] 6自动驾驶汽车根据接收的控制方法对车辆进行控制。

[0013] 进一步的,所述后台服务器将自动驾驶车辆动态分配到不同的子网络分组内的方法为,所述后台服务器根据自动驾驶车辆的实际地理位置、运营商信息、车辆品牌、用户ID及子网络分组负载情况等信息将所述自动驾驶汽车合理的分配到不同的子网络分组内。

[0014] 进一步的,所述智能合约每隔N秒在所述子网络分组中发布一次所述车辆的控制任务,所述子网络分组内的空闲计算节点接收控制任务后,根据N秒前的控制方法及后台服务器提供的所述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据,计算出实时的最新控制方法并将该方法输出给所述智能合约获得奖励,所述智能合约将实时控制方法发送给所述自动驾驶车辆。

[0015] 进一步的,所述智能合约在所述子网络分组中发布需要M个节点提供计算结果的速度控制任务,所述子网络分组内的空闲节点接到控制任务后,根据后台服务器提供的所

述自动驾驶汽车行驶数据及周围路况数据,计算出对所述自动驾驶车辆速度控制方法并将该方法输出给所述智能合约,所述智能合约接收M个对所述自动驾驶车辆速度控制方法,并将所有的速度值排序,每个提供排序25%到75%之间的值的计算节点都获得奖励;智能合约将M个速度值取平均值,输出给所述自动驾驶车辆。

[0016] 进一步的,所述智能合约在所述子网络分组中发布需要K个节点提供计算结果的行为控制任务,所述子网络分组内的空闲节点接到控制任务后,根据后台服务器提供的所述自动驾驶车辆行驶数据及周围路况数据,计算出对所述自动驾驶车辆行为控制方法并将该方法输出给所述智能合约,所述智能合约接收K个对所述自动驾驶车辆行为控制方法,并将所有行为控制方法分组,每个提供的行为控制方法票数最多的计算节点都获得奖励;智能合约将票数最多的行为控制方法输出给自动驾驶汽车。

[0017] 进一步的,检查服务器随机抽取计算节点提供的所述控制方法是否为所述车辆行驶数据及周围路况数据条件下的理想值,若非理想值,则所述检查服务器用新的计算节点将所述计算节点从子网络分组中替换。

[0018] 进一步的,所述计算节点在计算最新的控制方法后,对所述车辆上次接到的控制方法进行判断,若上次的控制方法在当时的车辆行驶数据及周围路况不是最优控制方法,则通信检测服务器对提供非最优控制方法的计算节点进行安全检测。

[0019] 进一步的,所述计算节点接到控制任务后,根据用户实际地理位置,使用智能合约二在相应的道路传感器子网络中发布需要J个道路传感器节点采集的所述自动驾驶车辆行驶数据及周围路况数据任务,每个提供数据的道路传感器节点都获得奖励。

[0020] 一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制系统,包括:

[0021] 自动驾驶汽车,用于使用智能合约发布控制需求,同时用于根据所述智能合约提供的车辆控制方法对车辆进行控制;

[0022] 后台服务器,用于将自动驾驶汽车动态分配到不同的计算节点子网络分组中,同时用于提供计算节点需要的所述自动驾驶车辆行驶数据及周围路况数据;

[0023] 计算节点,用于根据所述自动驾驶车辆行驶数据及周围路况数据,计算出对所述自动驾驶车辆的控制方法。

[0024] 检查服务器,用于随机对计算节点的控制方法进行检查,若计算节点提供的控制方法为非理想控制方法,所述检查服务器用新的计算节点将所述计算节点从子网络分组中替换。

[0025] 进一步的,所述自动驾驶汽车控制系统还包括道路传感器节点,所述道路传感器节点为计算控制方法的计算节点提供所述自动驾驶车辆行驶数据及周围路况数据。

[0026] 本发明提供了一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法及系统,采用区块链和智能合约的交易方式,实现机器与机器之间的交易,通过去中心化的随机计算节点控制自动驾驶汽车,这样的自动驾驶汽车控制方式,可以极大的降低网络入侵或计算节点故障造成的交通安全隐患。

## 附图说明

[0027] 图1是一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法的流程示意图;

[0028] 图2是一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制系统的结构示意图;

[0029] 图3是本发明第一种实施方式中自动驾驶汽车控制系统的结构示意图；

[0030] 图4是本发明第二种实施方式中自动驾驶汽车控制系统的结构示意图；

[0031] 图5是本发明第三种实施方式中自动驾驶汽车控制系统的结构示意图；

[0032] 图6是本发明第四种实施方式中自动驾驶汽车控制系统的结构示意图。

[0033] 具体实施方法

[0034] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0035] 请参考图1，图1是一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制方法的流程示意图，如图1所示，所述自动驾驶汽车控制方法包括以下6个步骤：

[0036] S1：自动驾驶车辆向后台服务器发送服务请求。

[0037] S2：后台服务器将自动驾驶车辆动态分配到不同的子网络分组内。

[0038] 后台服务器对不同自动驾驶汽车分组的具体方法为，根据所述自动驾驶车辆品牌型号、用户ID、实际地理位置、运营商信息及各个子网络分组负载情况为所述自动驾驶汽车分组。

[0039] S3：自动驾驶车辆使用智能合约在所述子网络分组内发布控制需求及奖励方法，所述智能合约运行在区块链网络中。

[0040] 这一步中，智能合约的作用是实现机器与机器之间的交易，区块链的作用是确认交易。

[0041] S4：计算节点接到任务后，根据后台服务器提供的所述自动驾驶车辆行驶数据及周围路况数据，计算出所述自动驾驶汽车的控制方法并将该方法输出给所述智能合约获得奖励。

[0042] 有量化的激励手段，才能促使空闲的计算节点接收控制任务。

[0043] S5：所述智能合约将计算的控制方法输出给自动驾驶汽车。

[0044] S6：自动驾驶汽车根据接收的控制方法对车辆进行控制。

[0045] 如图2所示，图2是一种基于区块链和智能合约的自动驾驶汽车控制系统的结构示意图，其中A11为自动驾驶车辆，B11为后台服务器，B12为检查服务器，C11为子网络分组，C11包括9个空闲计算节点为：c11、c12、c13、c14、c15、c16、c17、c18和c19，D11为智能合约，E11为区块链。

[0046] 自动驾驶汽车A11向后台服务器B11发送服务请求，后台服务器B11根据自动驾驶汽车A11的品牌型号、用户ID、运营商信息、车辆实际位置及各子网络分组负载情况等数据信息，将自动驾驶汽车A11分配到子网络分组C11中。

[0047] 自动驾驶汽车A11使用智能合约D11在子网络分组C11中发布控制任务及奖励条件，智能合约D11运行在区块链E11中。

[0048] 空闲节点c13接到控制任务，调用后台服务器B11存储的自动驾驶汽车A11的实时行驶数据及自动驾驶汽车A11周围的路况数据信息，计算出自动驾驶汽车A11的实时控制方法，并将所述控制方法发送给智能合约D11获得奖励。

[0049] 智能合约D11将控制方法发送给自动驾驶汽车A11，自动驾驶汽车A11根据接收的控制方法对车辆进行控制。

[0050] 检查服务器B12随机抽查计算节点提供的控制方法是否为当时车辆行驶数据及路况数据下的最佳控制方法,若非最佳控制方法,提醒所述车辆驾驶员及时切换至手动驾驶,并用新的节点将问题节点c13从子网络分组中替换。

[0051] 为了更加具体的说明本发明,下面以4个具体的实施方式介绍本发明,请注意的是,这里的4个具体的实施方式并不用于限定本发明,同时4种实施方式可以任意组合成新的实施方式。

[0052] 实施方式1,请参详图3,图3是本发明第一种实施方式中自动驾驶汽车控制系统的结构示意图,如图3所示,其中A21为自动驾驶汽车,B21为后台服务器,B22为检查服务器;C21为子网络分组,C21分组包括5个空闲节点:c21、c22、c23、c24和c25;D21为智能合约,E21为区块链。

[0053] 自动驾驶汽车A21向后台服务器B21发送服务请求,后台服务器B21根据自动驾驶汽车A21的品牌型号、用户ID、运营商信息、车辆实际位置及各子网络分组负载情况等数据信息,将自动驾驶汽车A21分配到子网络分组C21中。

[0054] 自动驾驶汽车A21使用智能合约D21每隔N秒在子网络分组C21中发布一次控制任务并提供相应的奖励条件,这里假设 $N=0.3$ 秒,所述智能合约运行在区块链E21中。

[0055] c21接到控制任务,根据0.3秒前c24提供的控制方法、后台服务器B21提供的自动驾驶汽车A21的实时行驶数据及A21周围的路况信息,计算出实时的控制方法,并对c24提供的控制方法进行检查,计算结果为c24提供的控制方法正确。

[0056] c21将实时的控制方法及对c24控制方法的检查结果发送给智能合约D21获得奖励,智能合约D21将实时的控制方法发送给自动驾驶汽车A21,A21根据收到的实时控制方法对车辆进行控制。

[0057] 0.3秒后,c25接到控制任务,根据0.3秒前c21的控制方法、后台服务器B21提供的自动驾驶车辆A21的实时行驶数据及A21周围的路况信息,计算出实时的控制方法,并对c21提供的控制方法进行检查,计算结果为c21提供的控制方法有误。

[0058] 计算节点c25将实时的控制方法及对c21控制方法的检查结果发送给智能合约D21获得奖励,智能合约将实时的控制方法发送给自动驾驶汽车A21,A21根据收到的实时控制方法对车辆进行控制;同时智能合约将问题节点c21控制方法及当时的行驶数据及路况数据发送给检查服务器B22,B22检查c21的控制方法有误后,用新的计算节点将c21从子网络分组C21中替换。

[0059] 检查服务器B22随机抽查计算节点提供的控制方法是否为当时车辆行驶数据及路况数据下的最佳控制方法,若非最佳控制方法,则用新的节点将问题节点c21从子网络分组中替换。

[0060] 实施方式2,请参详图4,图4是本发明第二种实施方式中自动驾驶汽车控制系统的结构示意图,如图所示,其中A31为自动驾驶汽车,B31为后台服务器,B32为检查服务器;C31为子网络分组,C31分组包括6个空闲节点:c31、c32、c33、c34、c35和c36;D31为智能合约,E31为区块链。

[0061] 自动驾驶汽车A31向后台服务器B31发送服务请求,后台服务器B31根据自动驾驶汽车A31的品牌型号、用户ID、运营商信息、车辆实际位置及各子网络分组负载情况等数据信息,将自动驾驶汽车A31分配到子网络分组C31中。

[0062] 自动驾驶汽车A31使用智能合约D31在子网络分组C31中发布需要M个节点提供计算结果的速度控制任务及奖励条件,这里假设 $M=4$ ,智能合约D31运行在区块链E31中。

[0063] 子网络分组C31中的c31、c32、c35和c36四个节点接到控制任务后,根据后台服务器B31提供的自动驾驶汽车A31的行驶数据及周围路况信息计算出速度控制方法,并将速度控制方法发送给智能合约D31。

[0064] 智能合约D31在区块链E31中运行,将接收到的4个速度值进行排序,排除一个最小的,排除一个最大的,给提供中间两个速度值的计算节点c31和c36奖励,并将4个速度值取平均值,获得平均速度控制方法,并将该方法发送给自动驾驶车辆A31,自动驾驶车辆A31根据接收的平均速度控制方法对车辆速度进行控制。

[0065] 检查服务器B32随机对计算节点提供的控制方法进行检查,若非最佳控制方法,则用新的节点将问题节点从子网络分组中替换。

[0066] 实施方式3,请参考图5,图5是本发明第三种实施方式中自动驾驶汽车控制系统的结构示意图,如图所示,其中A41为自动驾驶汽车,B41为后台服务器,B42为检查服务器;C41为子网络分组,C41分组包括6个空闲节点:c41、c42、c43、c44、c45和c46;D41为智能合约,E41为区块链。

[0067] 自动驾驶汽车A41向后台服务器B41发送服务请求,后台服务器B41根据自动驾驶汽车A41的品牌型号、用户ID、运营商信息、车辆实际位置及各子网络分组负载情况等数据信息,将自动驾驶汽车A41分配到子网络分组C41中。

[0068] 自动驾驶汽车A41使用智能合约D41在子网络分组C41中发布需要K个节点提供计算结果的行为控制任务及奖励条件,这里假设 $K=3$ ,智能合约D41运行在区块链网络E41中。

[0069] 空闲计算节点c41、c43和c44接到行为控制任务后,根据后台服务器B41提供的自动驾驶汽车A41的行驶数据及A41周围的路况数据,分别计算出对自动驾驶汽车A41的行为控制方法,并将各自计算的行为控制方法发送给智能合约D41,智能合约D41在区块链E41上运行,将收到的行为控制方法分类统计,提供票数最多行为控制方法的计算节点都获得奖励,并将票数最多的行为控制方法输出给自动驾驶车辆A41,自动驾驶车辆A41根据接收的行为控制方法对车辆进行行为控制。

[0070] 具体的,上述行为控制包括:车辆变道、鸣笛、车灯提示等。

[0071] 实施方式4,请参考图6,图6是本发明第四种实施方式中计算节点与传感器节点数据交易的结构示意图,如图所示,其中B51为后台服务器,c51为计算节点,D51为智能合约,E51为区块链,G51为传感器子网络分组,G51包括g51、g52、g53、g54和g55五个传感器节点。

[0072] 计算节点c51向后台服务器B51发送数据请求,后台服务器B51根据计算节点c51提供的所述自动驾驶汽车ID、实际地理位置及各传感器子网络分组负载情况等数据信息,将计算节点c51分配到传感器子网络分组G51中。

[0073] 计算节点c51使用智能合约D51在传感器子网络分组G51中发布需要J个传感器节点提供路况数据或自动驾驶车辆A51的行驶数据及奖励条件,这里假设 $J=3$ ,智能合约D51运行在区块链E51中。

[0074] 传感器节点g51、g53和g55接到数据需求任务后,将采集的自动驾驶汽车A51的行驶数据及A51Z周围的路况数据发送给智能合约D51,智能合约D51运行在区块链E51上,智能合约D51接收到车况及路况数据后,给提供数据的传感器节点g51、g53和g55奖励,并把所述



车况数据及路况数据发送给计算节点c51,计算节点c51根据车况数据及路况数据计算出自动驾驶汽车A51的控制方法。

[0075] 上述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;在本发明的思路下,上述实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明,它们没有在细节中提供;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的范围。

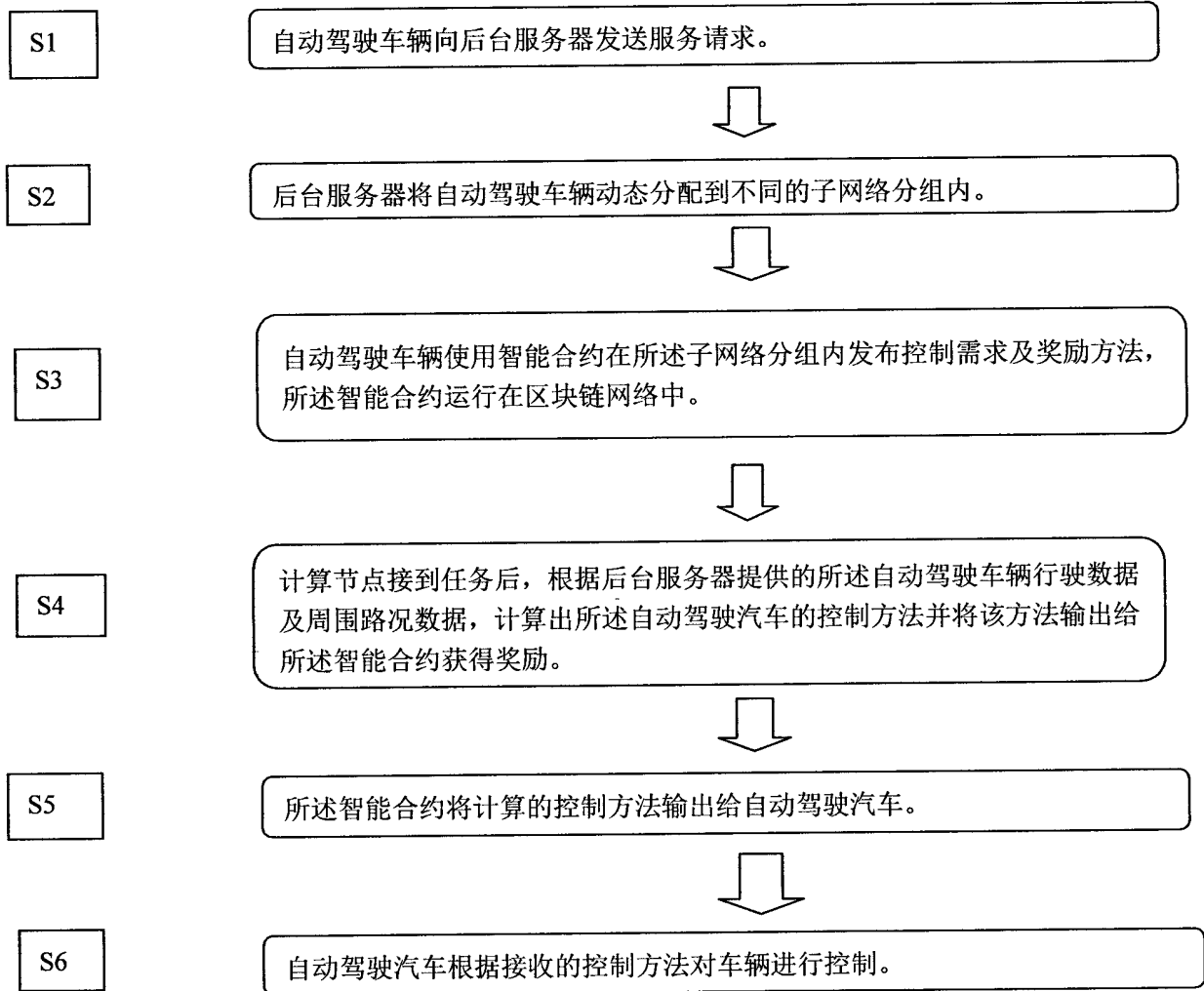


图1

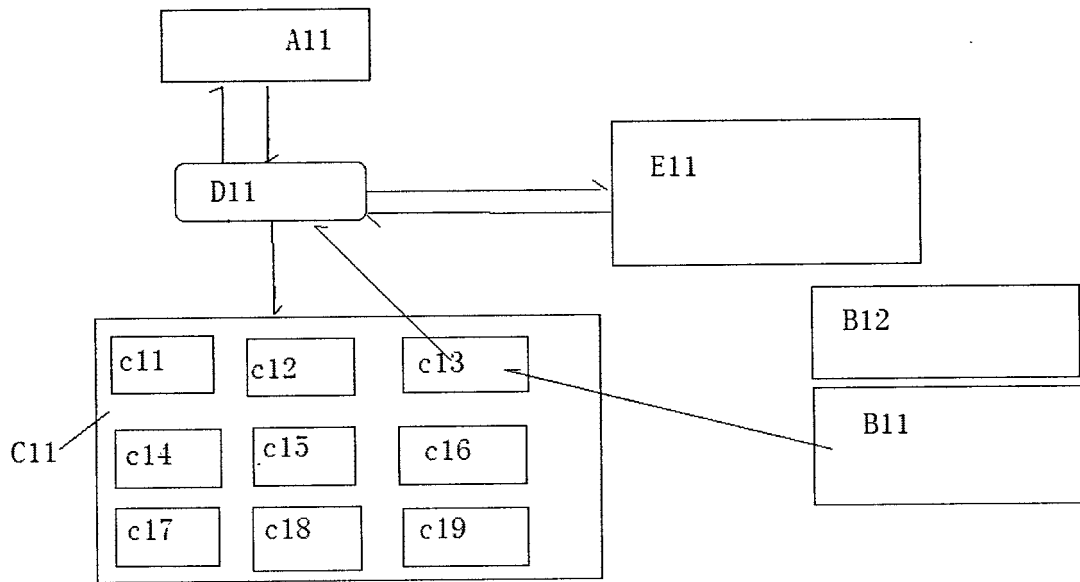


图2

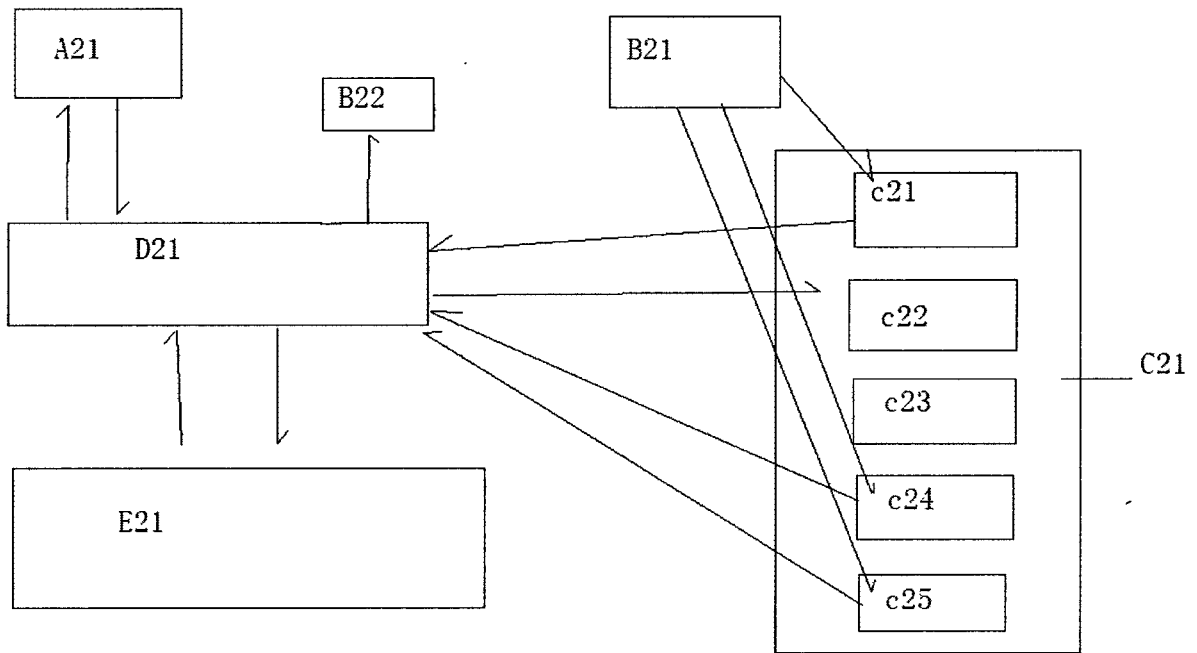


图3

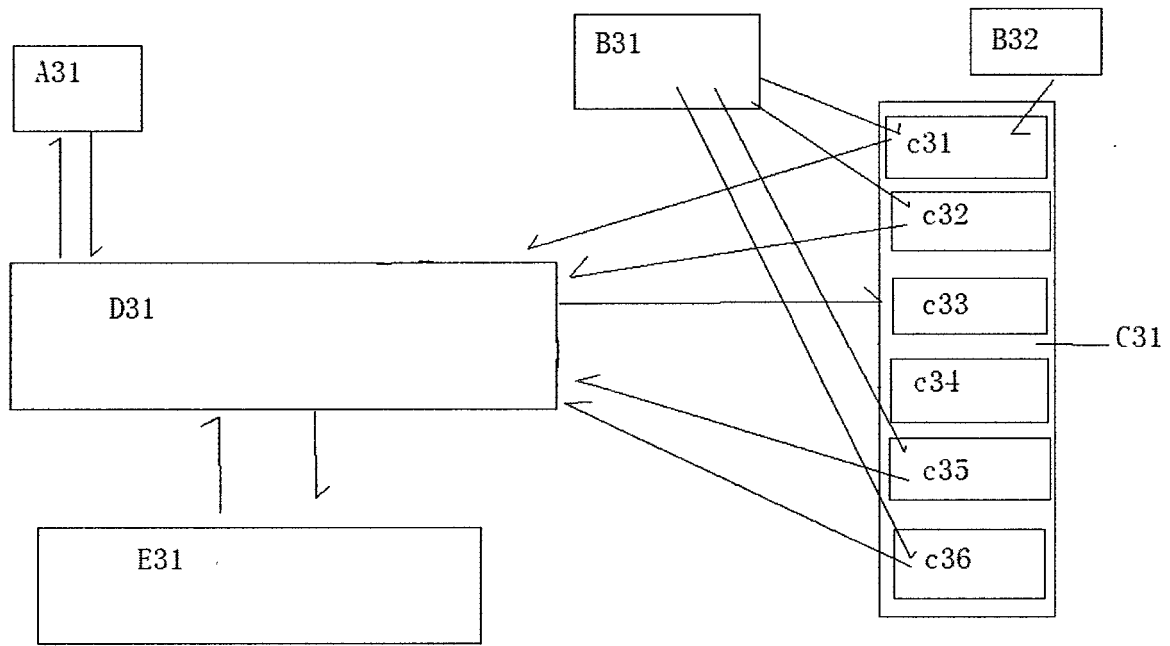


图4

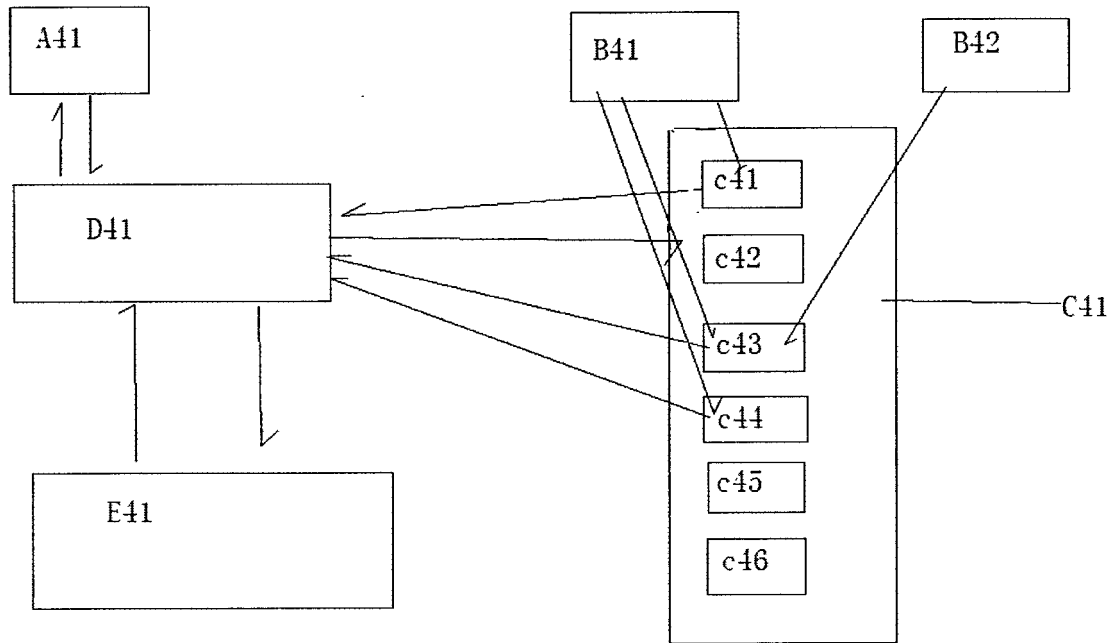


图5

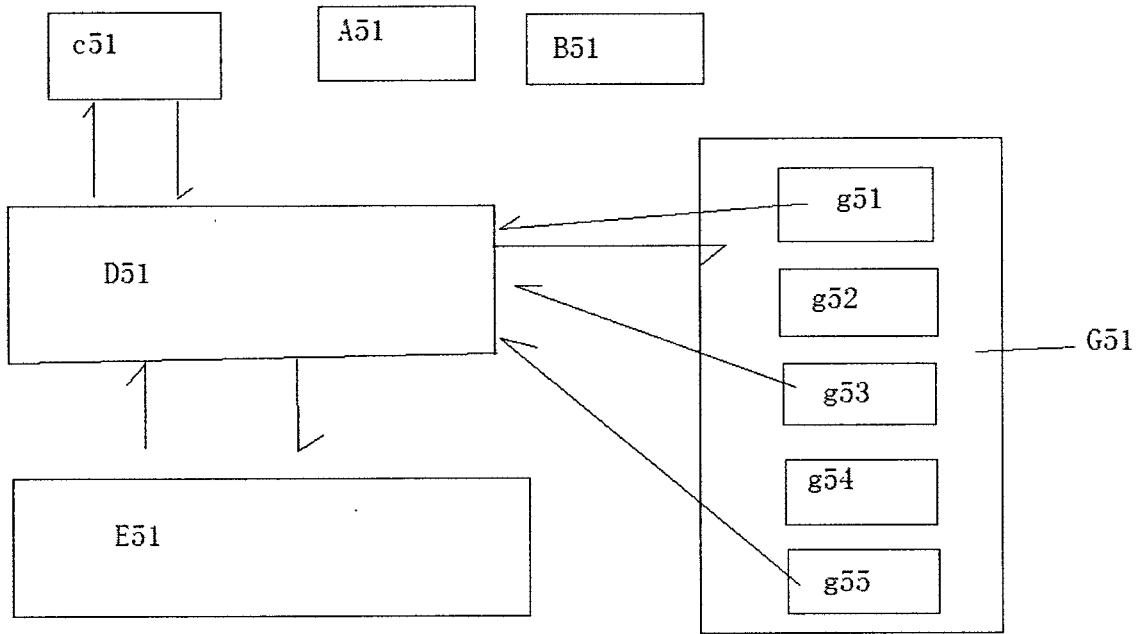


图6