



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103606281 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310505815. 0

(22) 申请日 2013. 10. 24

(71) 申请人 南京城市智能交通有限公司

地址 210049 江苏省南京市栖霞区马群大道
10 号

(72) 发明人 於军 张梁俊 袁高峰 李浩
王扬 郭栋 李文威 李一春
李效东

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51) Int. Cl.
G08G 1/042 (2006. 01)

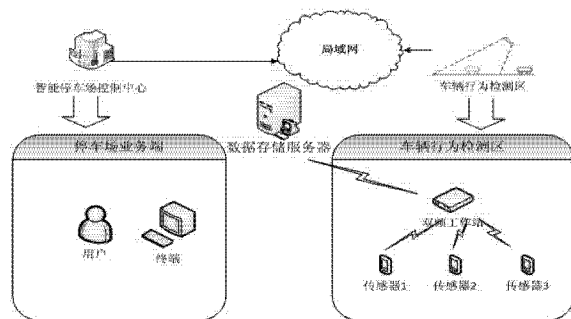
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种智能停车场车辆进出行为检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种智能停车场车辆进出行为检测方法,该方法要求所有车辆上配有 RFID 标签,在车辆行为检测区设置两个触发信号线圈,停车场传感网络由触发信号线圈触发,采集车辆视频及射频数据,并发送到数据存储服务器,同时传递给双频工作站,停车场用户终端获取车辆具体行为,进行停车场业务服务。方法是:当目标车辆经过,进行目标车辆视频、射频数据源的采集,并确认目标车辆身份;将采集的信息与双频工作站中的预置行为模式进行比对分析,判断目标车辆的行为,得出车辆行为分析结果,停车场用户终端做出响应,停车场工作状态改变。本发明在停车场复杂场景下,对车辆在出入口行为可以进行准确定位和行为判断。



1. 一种智能停车场车辆进出行为检测方法,其中智能停车场及车辆的硬件配置情况为:

RFID 电子车证:所有进出车辆上都配有独立的无源 RFID 标签,RFID 标签中存储有本车的信息,形成本车的射频数据源,

触发信号线圈:在停车场的车辆行为检测区依前后顺序分别设置两个触发信号线圈,即前、后触发信号线圈;

停车场传感网络:网络中的传感器由触发信号线圈触发,采集目标车辆的视频及射频数据,并发送到数据存储服务器,同时传递信号及信源数据给双频工作站,

双频工作站:工作站装载信源收集、信号控制系统、数据处理终端,

数据存储服务器:存储智能停车场环境信息、车辆进出图像数据,为应用提供数据服务;

停车场用户终端:智能停车场进出控制系统,其通过双频工作站获取车辆具体行为,并进行智能停车场具体业务管理;

其特征在于检测方法包括以下步骤:

1) 当目标车辆经过时,触发信号线圈产生信号,双频工作站实时采集该触发信号,并立即对应产生多路并发处理控制信号,

2) 各路控制信号分别控制停车场传感网络中的各传感设备工作,进行目标车辆视频、射频数据源的采集,并确认目标车辆身份;

3) 将采集的信息与双频工作站中的预置行为模式进行比对分析,判断目标车辆的行为,得出车辆行为分析结果,之后将目标车辆的数据传输给停车场用户终端及数据存储服务器;

4) 停车场用户终端做出响应,停车场工作状态改变。

2. 根据权利要求 1 所述智能停车场车辆进出行为检测方法,其特征在于步骤 2) 中确认目标车辆身份的具体过程为:

2.1) 若车辆行为检测区仅存在一辆前行车辆,当目标车辆触发前触发信号线圈,射频、视频传感设备将检测到一个 RFID 电子车证及一个视频识别数据,RFID 电子车证和视频数据比对匹配,则确认当前车辆身份,其中电子车证的车辆信息可以存储在 RFID 电子卡中,也可以通过车证编号在数据存储服务器上查询;

2.2) 若车辆行为检测区存在多辆车排队,当目标车辆触发前触发信号线圈,由于存在多辆车形成数据源干扰;射频、视频传感设备会检测到多个电子车证、多个视频识别数据干扰数据;此时则将多个电子车证和视频数据队列比对匹配,以视频识别的结果对匹配的车辆身份进行排序,获得车辆排队顺序,时间序列倒序第一的视频识别的车辆表示为该车队序列的第一辆车,即当前需要身份确认的车辆。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述智能停车场车辆进出行为检测方法,其特征在于步骤 3) 中车辆行为判断的过程为:

3.1) 若目标车辆在通过前触发信号线圈,产生首次进入信号,完成车辆身份确认后,后触发信号线圈稍后产生车辆末次进入信号,射频、视频传感设备停止工作,判断车辆的当前行为是前进状态;

3.2) 若目标车辆在通过前触发信号线圈,产生首次进入信号,完成车辆身份确认后,没

有触发后触发信号线圈,此时射频、视频传感设备继续保持工作,根据 RFID 无源标签的特性,射频设备持续采集到在车辆行为检测区的电子车证数据,且该电子车证数据就是已确认的目标车辆电子车证数据,则判断目标车辆的当前行为是停止状态;

3.3) 若目标车辆在通过前触发信号线圈,产生首次进入信号,完成车辆身份确认后,没有触发后触发信号线圈,同时射频、视频传感设备在设备工作周期没有继续发现该车辆,则判断车辆为倒退或者掉头离开状态。

一种智能停车场车辆进出行为检测方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种车辆行为检测方法,具体是一种针对智能停车场进出车辆行为的检测方法,该方法结合视频、射频传感技术、设备工作协同控制技术,通过车辆个体特征时间序列排序使得智能停车场获得车辆进出环节中关于车辆个体的准确定位和行为判定。

背景技术

[0003] 从技术发展、创新的角度看,随着物联网技术的发展,愈发成熟的智能交通技术作为智能停车场提高车辆管理水平的有效方法在业内得到广泛应用。及时感知车辆的进出,准确跟踪、判定车辆在进出时的行为动作是满足停车场车辆智能管理要求的关键,当前智能停车场关于车辆进出行为判定的通常做法为:

1. 通过红外、车检线圈等信号检测设备判断车辆行为,
2. 通过视频图像检测技术判断车辆行为,
3. 通过遥感技术判断车辆行为,
4. 通过以上三种方法的组合或者配对使用判断车辆行为。

[0004] 以上方法完成了车辆常态情况下进出行为的判定,但是无法解决实际智能停车场场景中的一些问题:

1、采用信号检测技术通常无法解决停车场车辆排队、大小车混排场景、路口车辆原地移位、挪车借道场景时对于车辆个体行为的精确判定。

[0005] 2、采用遥感、视频技术通常无法解决停车场复杂的系统环境、车辆之间遮挡、环境干扰、车辆非正常方向行驶产生的判断精度下降的问题。

[0006] 3、由于检测技术的物理特性,存在检测设备无法同时启动,造成协作检测结果精度存在的问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的问题是提供一种智能停车场车辆进出行为检测方法,该方法可实时、准确的跟踪、判定车辆在进出停车场时的行为动作。

[0008] 为了实现上述技术目的,本发明所述的智能停车场车辆进出行为检测方法,其中智能停车场及车辆的硬件配置情况为:

RFID 电子车证:所有进出车辆上都配有独立的无源 RFID 标签,RFID 标签中存储有本车的信息,形成本车的射频数据源,

触发信号线圈:在停车场的车辆行为检测区依前后顺序分别设置两个触发信号线圈,即前、后触发信号线圈;

停车场传感网络:网络中的传感器由触发信号线圈触发,采集目标车辆的视频及射频数据,并发送到数据存储服务器,同时传递信号及信源数据给双频工作站,

双频工作站：工作站装载信源收集、信号控制系统、数据处理终端，

数据存储服务器：存储智能停车场环境信息、车辆进出图像数据，为应用提供数据服务；

停车场用户终端：智能停车场进出控制系统，其通过双频工作站获取车辆具体行为，并进行智能停车场具体业务管理；

检测方法包括以下步骤：

1) 当目标车辆经过时，触发信号线圈产生信号，双频工作站实时采集到车辆的触发信号，通过 ATmega128 单片机立即并发产生多路控制信号同时控制传感设备，解决不同传感设备无法同步工作的问题，

2) 各路控制信号分别控制停车场传感网络中的各传感设备工作，进行目标车辆视频、射频数据源的采集，并确认目标车辆身份；

3) 将采集的信息与双频工作站中的预置行为模式进行比对分析，判断目标车辆的行为，得出车辆行为分析结果，之后将目标车辆的数据传输给停车场用户终端及数据存储服务器；

4) 停车场用户终端做出响应，停车场工作状态改变。

[0009] 上述步骤 2) 中确认目标车辆身份的具体过程为：

2. 1) 若车辆行为检测区仅存在一辆前行车辆，当目标车辆触发前触发信号线圈，射频、视频传感设备将检测到一个 RFID 电子车证及一个视频识别数据，RFID 电子车证和视频数据比对匹配，则确认当前车辆身份，其中电子车证的车辆信息可以存储在 RFID 电子卡中，也可以通过车证编号在数据存储服务器上查询；

2. 2) 若车辆行为检测区存在多辆车排队，当目标车辆触发前触发信号线圈，由于存在多辆车形成数据源干扰；射频、视频传感设备会检测到多个电子车证、多个视频识别数据干扰数据；此时则将多个电子车证和视频数据队列比对匹配，以视频识别的结果对匹配的车辆身份进行排序，获得车辆排队顺序，时间序列倒序第一的视频识别的车辆表示为该车队序列的第一辆车，即当前需要身份确认的车辆。

[0010] 上述步骤 3) 中车辆行为判断的过程为：

3. 1) 若目标车辆在通过前触发信号线圈，产生首次进入信号，完成车辆身份确认后，后触发信号线圈稍后产生车辆末次进入信号，射频、视频传感设备停止工作，判断车辆的当前行为是前进状态；

3. 2) 若目标车辆在通过前触发信号线圈，产生首次进入信号，完成车辆身份确认后，没有触发后触发信号线圈，此时射频、视频传感设备继续保持工作，根据 RFID 无源标签的特性，射频设备持续采集到在车辆行为检测区有电子车证数据，且该电子车证数据就是已确认的目标车辆电子车证数据，则判断目标车辆的当前行为是停止状态；

3. 3) 若目标车辆在通过前触发信号线圈，产生首次进入信号，完成车辆身份确认后，没有触发后触发信号线圈，同时射频、视频传感设备在设备工作周期没有再继续发现该车辆，则判断车辆为倒退或者掉头离开状态。

[0011] 本发明结合基于 RFID 的车辆传感技术，与视频采集、停车场用户终端等设备协同工作，当出现车辆排队、掉头、后退等复杂场景时，通过车辆个体特征时间序列排序，实时的获取跟踪车辆的进出状态，解决了停车场智能化演进过程中关于车辆在出入口行为定位精

确性、判断可靠性、多种传感设备协作协同工作的实际问题,有效减少了智能停车场的管理资源成本,提高了停车场业务的效率。

附图说明

- [0012] 图 1 系统场景图,
图 2 双频工作站结构图,
图 3 系统数据流图,
图 4 信号机控制节点结构图,
图 5a 单车位置判定场景示意图,
图 5b 多车位置判定场景示意图,
图 5c 车辆行为判定场景示意图。

具体实施方式

[0013] 1、系统场景

图 1 是系统场景图,主要由车辆行为检测环境和智能停车场业务环境组成,主要完成车辆身份的判断、车辆放行等智能停车场业务,具体包括:

RFID 电子车证:800MHZ 无源 RFID 标签:固定在车辆前挡玻璃微波窗口。所有进出车辆上都配有独立的无源 RFID 标签,RFID 标签中存储有本车的信息,形成本车的射频数据源,

触发信号线圈:在停车场的车辆行为检测区依前后顺序分别设置两个触发信号线圈,即前、后触发信号线圈;前触发信号线圈用于产生车辆首次通过信号,并提供车辆位置;后触发信号线圈用于产生车辆末次通过信号,并提供车辆位置。

[0014] 停车场传感网络:网络中的传感器由触发信号线圈触发,采集目标车辆的视频及射频数据,并发送到数据存储服务器,同时传递信号及信源数据给双频工作站,

双频工作站:工作站装载信源收集、信号控制系统、数据处理终端,

数据存储服务器:存储智能停车场环境信息、车辆进出图像数据,为应用提供数据服务;

停车场用户终端:智能停车场进出控制系统,其通过双频工作站获取车辆具体行为,进行智能停车场业务。

[0015] 2、双频工作站结构

图 2 是双频工作站的结构图,其组成如下:带网卡的 Arm 开发板、视频识别设备、信号机控制节点、RFID 读卡设备和工作站支架结构,其中:

1) Arm 开发板:Arm 嵌入式开发板,作为双频工作站的系统核心,提供 RFID 读卡器、车牌识别摄像机的控制及视频数据、车辆信息预处理的服务。

[0016] 2) 视频识别设备:车牌识别摄像机,获得车辆视频数据和车牌文本信息。

[0017] 3) 信号机控制节点:无线传感器网络的汇聚节点,无线传感器网络采集到的数据最终将全部经过这个节点发送给 Arm 开发板。

[0018] 4) RFID 读卡设备:射频传感设备,读取车辆上的 RFID 标签,为小车定位服务。

[0019] 各部分采用的硬件平台如下:

Arm 开发板:6410, linux 2.6 内核。

[0020] 视频识别设备 : 大华科技提供的摄像机 DH-ITC202-GRB3A 模块。

[0021] 信号机控制节点 : 由 ATMEL 公司的 ATmega128 微控制器结合震荡电路、信号放大器、触发信号输出等模块实现电平信号并发采集、并发控制的功能。

[0022] RFID 读卡设备 : 瑞福科技提供的 RFS-2334 RFID 读卡模块。

[0023] 3、车辆进出行为检测系统方法的构建

上述智能停车场车辆进出行为检测系统方法的构建包括以下部分 :

1) 车辆感知 : 车辆准备进入智能停车场, 随后进入触发信号线圈区域, 触发信号线圈产生车辆首次进入信号, 此时射频、视频传感设备协同瞬时启动工作, 其具体步骤是 :

前触发信号线圈和后触发信号线圈实施间隔保持在平均车长内 (约 4 米), 保证车辆排队时车辆前触发信号线圈和后触发信号线圈之间的距离只能容纳一辆车。

[0024] 车辆进入前触发信号线圈区域, 信号机控制节点采集到前触发信号线圈的触发信号, 信号机根据设置并发产生两路控制信号, 同时控制视频识别设备和 RFID 读卡设备开始车辆信息采集工作, 保证采集设备协作检测精确。

[0025] 信号机控制节点结构图如图 4, 触发信号线圈通过馈线与振荡电路相连, 当车辆触发信号线圈时, 通过振荡电路将电感量变化转换成频率的变化, 并经过放大电路传给微控制器处理。通过片内定时器、计数器进行计数, 获取当前频率, 获得频率的变化趋势, 并根据当前的各种参数要求与基准频率比较从而判断是否有车经过。最后同时输出不同的触发信号供外部传感设备使用。

[0026] 2) 车辆身份确认 : 通过 RFID 标签中包含的电子车证信息和视频识别的数据可以准确的定位车辆身份, 其具体过程是 :

如图 5a, 若车辆行为检测区仅存在一辆前行车, 该车辆进入前触发信号线圈, 射频、视频传感设备将检测到一个 RFID 电子车证、一个视频识别数据, 电子车证和视频数据比匹配, 则确认当前车辆身份, 其中电子车证的车辆信息可以存储在 RFID 电子卡中, 也可以通过车证编号在数据存储服务器上查询。

[0027] 如图 5b, 若车辆行为检测区存在车辆排队, 目标车辆进入前触发信号线圈, 由于数据源干扰, 射频、视频传感设备可能会检测到多个电子车证、多个视频识别数据或者其他干扰数据, 电子卡车证和视频数据队列比匹配, 以视频识别的结果对匹配的车辆身份进行排序, 获得车辆排队顺序, 时间序列倒序第一的视频识别的车辆表示为该车队序列的第一辆车, 即当前需要身份确认的车辆。

[0028] 3) 车辆行为判断 : 通过车辆的感知和车辆身份认证, 可以判断有车辆存在于停车场的检测区域, 此时可以通过车辆后触发信号线圈的信号检测, 判断车辆的行为, 其具体步骤是 :

若车辆在产生首次进入信号, 完成车辆身份确认后, 后触发信号线圈产生车辆末次进入信号, 射频、视频传感设备停止工作, 判断车辆为前进状态。

[0029] 若车辆在产生首次进入信号, 完成了车辆身份确认后, 没有后触发信号线圈, 此时射频、视频传感设备继续保持工作, 根据 RFID 无源标签的特性, 持续采集到电子卡车证数据, 表示车辆有持续的停留在监测区, 并且可以和已完成车辆身份认证的列表进行比对, 确认是车辆停留在检测区, 判断车辆为停止状态。

[0030] 如图 5c, 若车辆在产生首次进入信号, 完成车辆身份确认后, 没有后触发信号线

圈,同时射频、视频传感设备在设备工作周期没有在发现车辆,则判断车辆为倒退或者掉头离开状态。

[0031] 本发明具体应用途径很多,以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

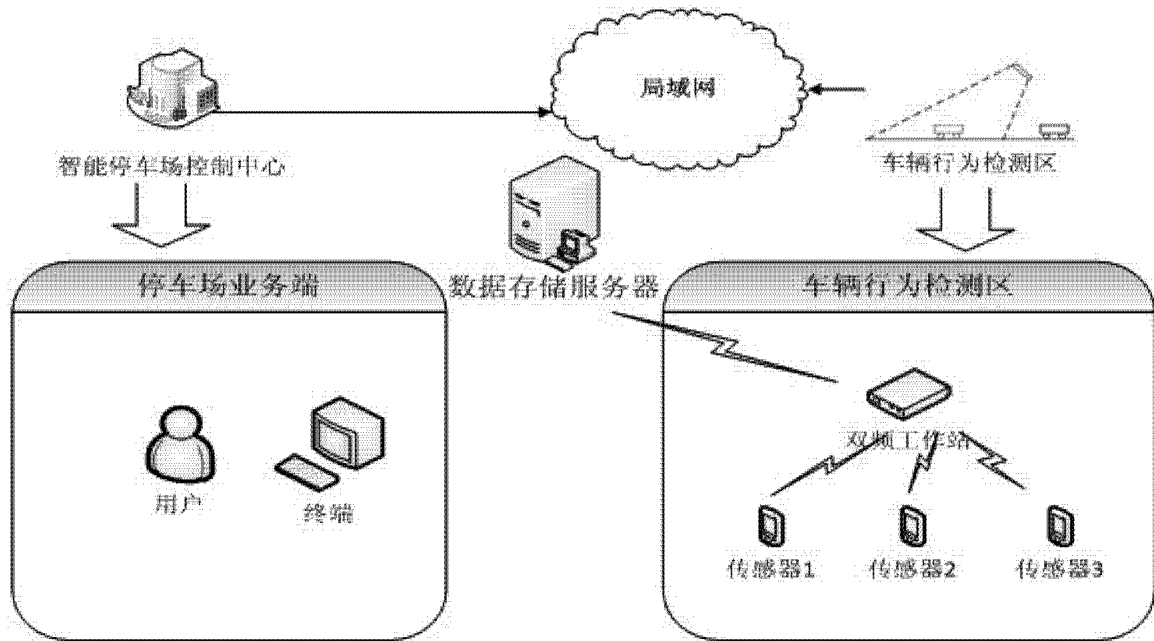


图 1

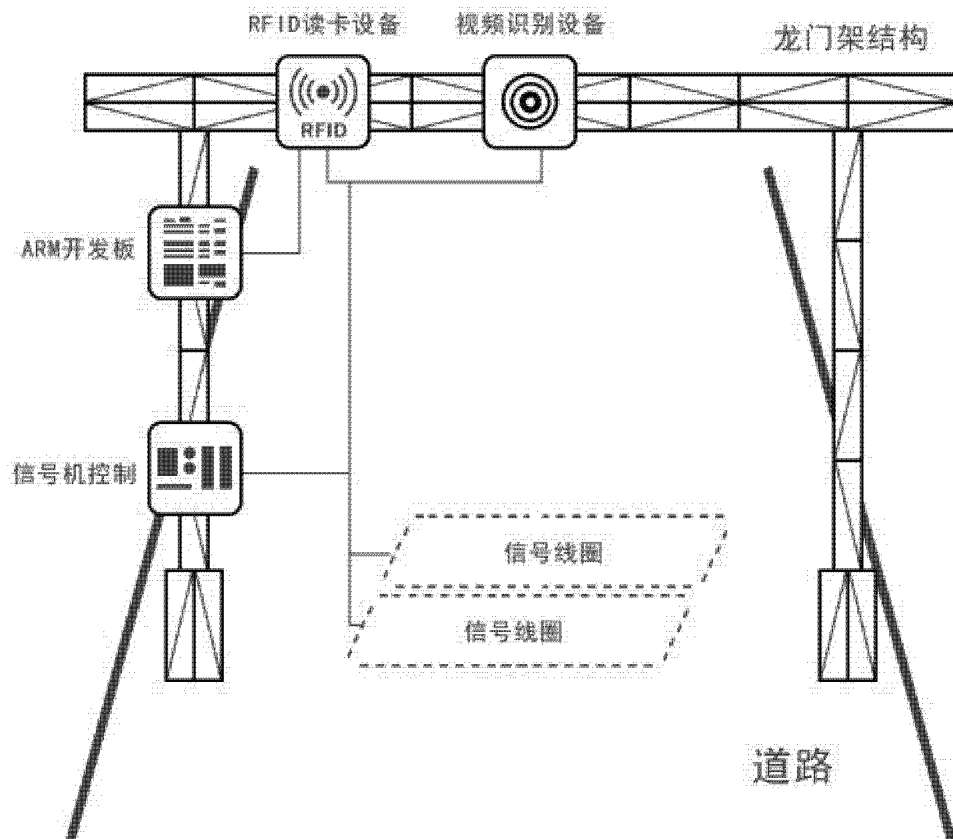


图 2

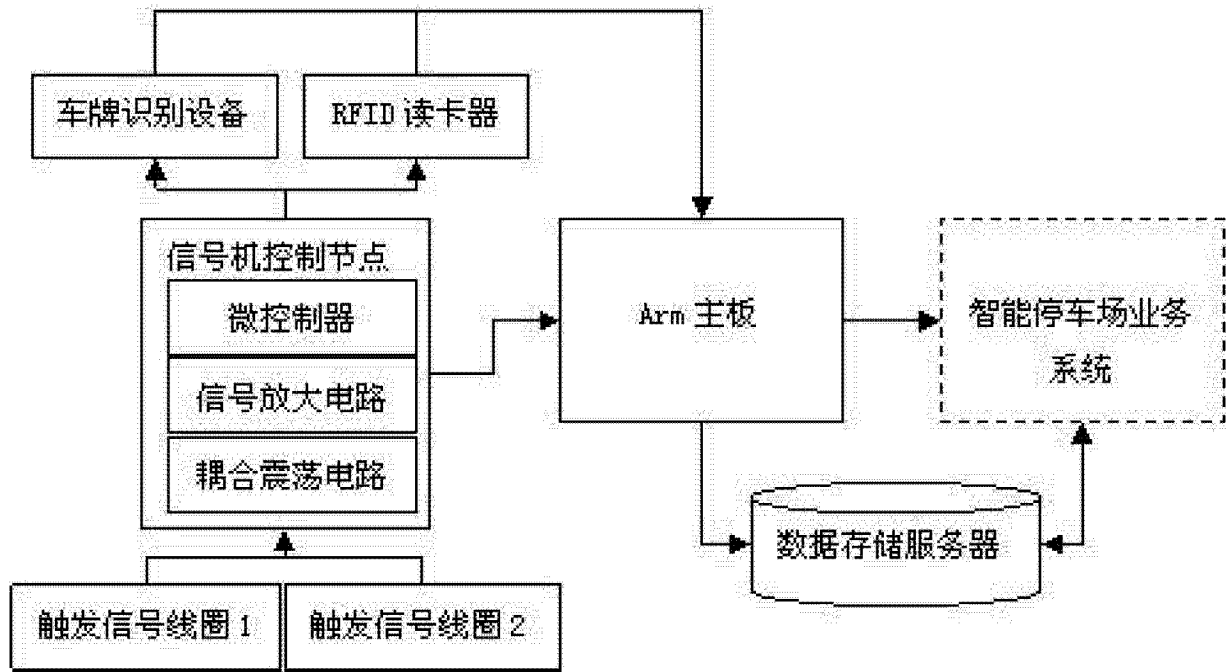


图 3

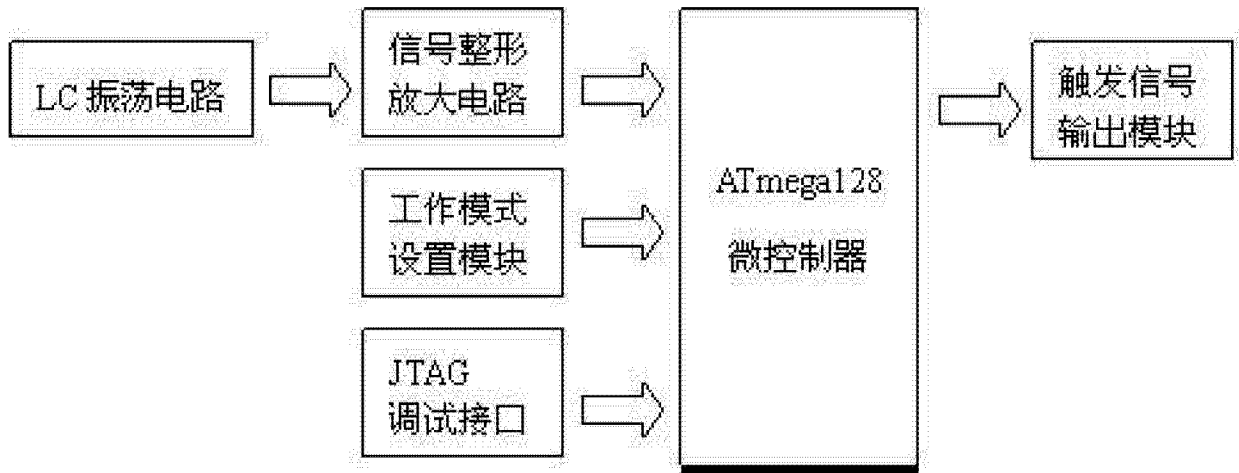


图 4

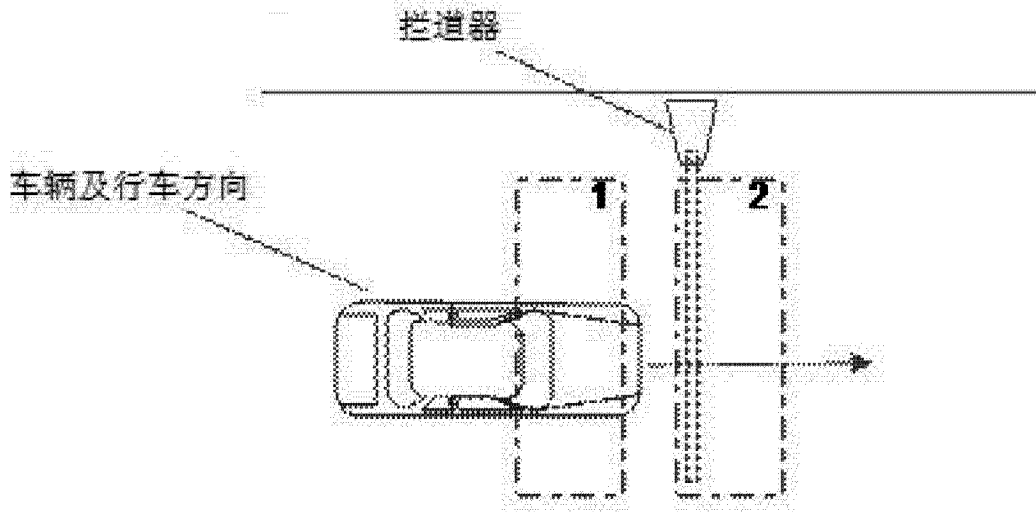


图 5a

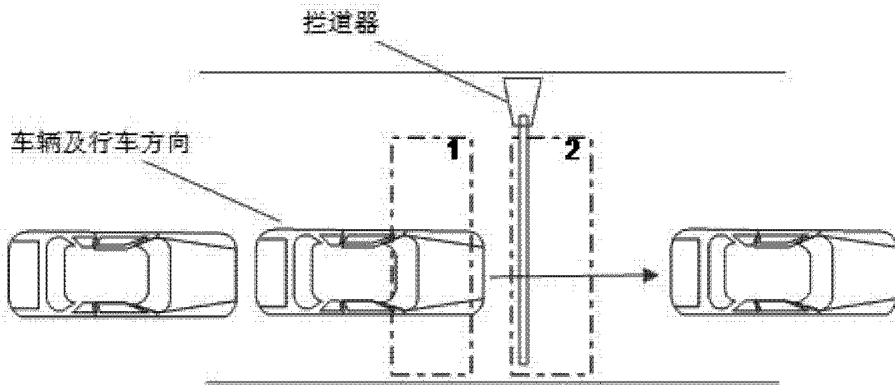


图 5b

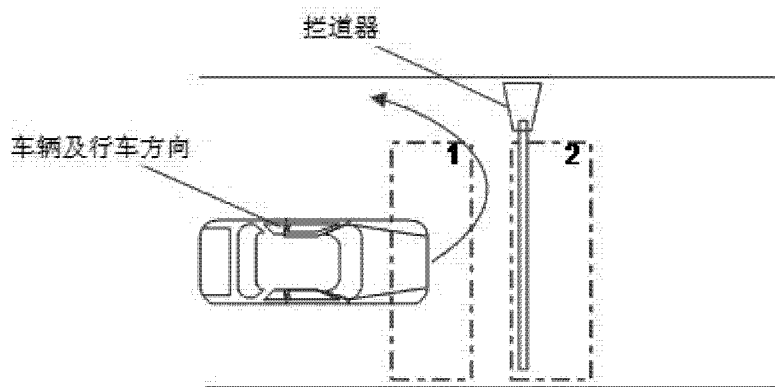


图 5c