



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105976041 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610322447.X

(22)申请日 2016.05.16

(71)申请人 重庆理工大学

地址 400054 重庆市巴南区李家沱红光大道69号

(72)发明人 余成波 孙梦娜 李彩虹 田桐 罗培根 余奕佳

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123 代理人 谭小琴 康海燕

(51)Int.Cl.

G06Q 10/02(2012.01)

G08G 1/00(2006.01)

G07B 15/02(2011.01)

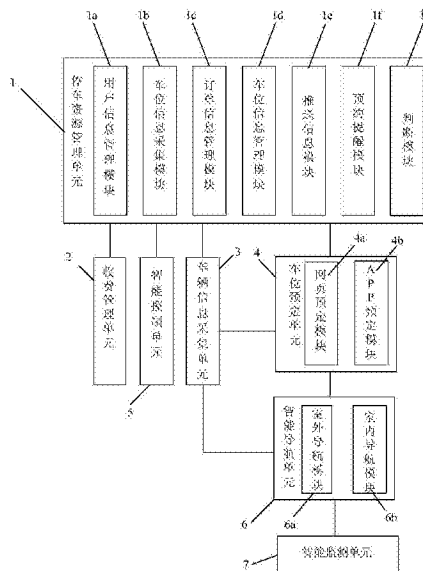
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

基于车联网的城市智能预约停车系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于车联网的城市智能预约停车系统及方法,包括车位预定单元、停车资源管理单元、智能导航单元、车辆信息采集单元、智能控制单元和收费管理单元;在用户预约车位成功后,由停车场保留相应数量的停车位,并能够将用户车辆导航至目标车位处;通过采集进出停车场车辆的车牌信息,来判断驶入或驶出车辆是否为预约车辆,若是预约车辆,则按照就近原则分配目标车位给用户,并自动完成缴费和放行动作,若不是预约车辆,由车主自主寻找车位,并在完成缴费后自动放行。本发明提供车位预定功能,确保了预约车主到达后有车位停车,同时方便了未预约车主自主寻找车位,还能够帮助车主快速找到目标车位,实现快速寻车功能。



1. 一种基于车联网的城市智能预约停车系统,其特征在于:包括车位预定单元(4)、停车资源管理单元(1)、智能导航单元(6)、车辆信息采集单元(3)、智能控制单元(5)和收费管理单元(2);

所述车位预定单元(4)用于用户信息的注册、修改、查询、注销,以及预定停车位和停车时间,并生成预定订单发送至停车资源管理单元(1);

所述停车资源管理单元(1)包括用户信息管理模块(1a)、车位信息采集模块(1b)、订单信息管理模块(1c)和车位信息管理模块(1d);

所述用户信息管理模块(1a)用于管理用户信息;

所述车位信息采集模块(1b)用于采集停车场内各车位的状态信息,并发送给车位信息管理模块(1d),车位的状态信息包括车位是否为空,以及车位的位置信息;

所述订单信息管理模块(1c)用于对所述预定订单以及对该预定订单的支付情况进行管理;

所述车位信息管理模块(1d)根据车位信息采集模块(1b)所采集的车位状态信息生成车位状态数据库,并根据预定订单以及所采集的各车位的状态信息实时更新该车位状态数据库,并发布剩余车位信息,同时控制停车场根据预定订单保留相应数量的空车位;

所述智能导航单元(6)包括室外导航模块(6a)和室内导航模块(6b),所述室外导航模块(6a)用于获取用户位置并根据用户位置、预定车位所属停车场的位置将用户车辆导航至所述停车场;所述室内导航模块(6b)根据用户位置、目标车位位置将用户车辆导航至目标车位处;

所述车辆信息采集单元(3)用于采集驶入或驶出停车场的车辆的车牌信息并发送至停车资源管理单元(1);

所述停车资源管理单元(1)还包括判断模块(1g),该判断模块(1g)根据该车牌信息判断该车辆是否为预定车辆,若驶入车辆为预定车辆,则根据用户车辆进入停车场的入口位置分配离该入口位置最近的空车位给用户,并发送放行指令和车位锁锁定指令给智能控制单元(5),并基于车辆驶入时间发送开始计费指令给收费管理单元(2),在预定车辆到达目标车位后,所述判断模块(1g)再发送车位锁开锁指令给智能控制单元(5);若驶出车辆为预定车辆,则基于车辆驶出时间发送结束计费指令给收费管理单元(2),并在支付成功后发送放行指令给智能控制单元(5);若驶入车辆不是预定车辆,判断模块(1g)发送放行指令给智能控制单元(5),由车主自主找寻车位,若驶出车辆不是预定车辆,在判断模块(1g)判断出车主已完成缴费后,则发送放行指令给智能控制单元(5);

所述智能控制单元(5)基于所述停车资源管理单元(1)所发送的放行指令控制道闸执行放行操作,同时基于车位锁锁定指令控制车位锁闭锁,以及基于车位锁开锁指令控制车位锁开锁;

所述收费管理单元(2)基于车辆驶入时间、车辆驶出时间计算出停车费用,以及完成该停车费用的支付,并在支付完成后发送已支付指令给停车资源管理单元(1)。

2. 根据权利要求1所述的基于车联网的城市智能预约停车系统,其特征在于:所述停车资源管理单元(1)还包括推送信息模块(1e);

所述推送信息模块(1e)包括用户常用推荐子模块、距离最优推荐子模块、热门车场推荐子模块和周边店铺及大型活动推荐子模块;

所述用户常用推荐子模块通过对云端的用户常用信息数据进行分析生成用户常用推荐表；

所述距离最优推荐子模块根据用户位置、预定车位所属停车场的位置，结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线；

所述热门车场推荐子模块在用户所选取的目的地周围推荐有空余车位的停车场；

所述周边店铺及大型活动推荐子模块根据用户所选择的停车场推荐停车场周边店铺及大型活动。

3. 根据权利要求1或2所述的基于车联网的城市智能预约停车系统，其特征在于：还包括智能监测单元(7)，该智能监测单元(7)用于记录汽车行驶全过程的视频和声音，通过开车时边走边录像，同时把时间、速度及位置信息也记录在录像里。

4. 根据权利要求1或2所述的基于车联网的城市智能预约停车系统，其特征在于：所述车位预定单元(4)包括网页预定模块(4a)和APP预定模块(4b)；

所述网页预定模块(4a)用于用户通过车位预定网页进行用户信息的注册、修改、查询、注销，以及预定停车位和停车时间，并生成预定订单；

所述APP预定模块(4b)用于用户通过车位预定APP进行用户信息的注册、修改、查询、注销，以及预定停车位和停车时间，并生成预定订单。

5. 根据权利要求1或2所述的基于车联网的城市智能预约停车系统，其特征在于：所述停车资源管理单元(1)还包括预约提醒模块(1f)，用户在预约车位时设定预约到达时间，并在预约时间到达前，所述预约提醒模块(1f)向用户发送提醒服务。

6. 一种基于车联网的城市智能预约停车方法，其特征在于：采用如权利要求1至5任一所述的基于车联网的城市智能预约停车系统，包括以下步骤：

步骤1、停车资源管理单元(1)采集、统计车位的状态信息，并发布剩余车位信息；

步骤2、用户通过车位预定单元(4)预定车位及停车时间，并将预定订单发送至停车资源管理单元(1)；

步骤3、停车资源管理单元(1)根据预定订单更新车位状态数据库，并控制停车场根据预定订单保留相应数量的空车位；

步骤4、车辆信息采集单元(3)采集驶入车辆的车牌信息，并发送车牌信息和驶入时间信息至停车资源管理单元(1)；

步骤5、停车资源管理单元(1)基于车牌信息判断驶入车辆是否为预定车辆，若驶入车辆是预定车辆，则根据用户车辆进入停车场的入口位置分配离该入口位置最近的空车位给用户，并发送放行指令和车位锁锁定指令给智能控制单元(5)，所述智能控制单元(5)控制道闸开启和车位锁闭锁，当预定车辆达到目标车位后，所述停车资源管理单元(1)发送车位锁开锁指令给智能控制单元(5)，智能控制单元(5)控制车位锁开锁，停车资源管理单元(1)更新车位状态数据库；

若驶入车辆不是预定车辆，停车资源管理单元(1)发送放行指令给智能控制单元(5)，所述智能控制单元(5)控制道闸开启，由车主自主找寻车位，停车资源管理单元(1)更新车位状态数据库；

步骤6、停车资源管理单元(1)基于车辆的驶入时间信息发送开始计费指令给收费管理单元(2)，所述收费管理单元(2)开始计算费用；

步骤7、车辆信息采集单元(3)采集驶出车辆的车牌信息,并发送车牌信息和驶出时间信息至停车资源管理单元(1);

步骤8、停车资源管理单元(1)基于车牌信息判断该驶出车辆是否为预定车辆,若是,则发送结束计费指令给收费管理单元(2),所述收费管理单元(2)基于驶入时间信息、驶出时间信息计算出停车费用,并推送订单支付信息给用户,所述停车资源管理单元(1)在订单支付成功后发送放行指令给智能控制单元(5);若不是,则车主在离开时根据收费管理单元(2)计算出的停车费用自主完成缴费;

步骤9、智能控制单元(5)控制道闸开启,车辆驶出停车库,结束本次停车服务,所述停车资源管理单元(1)根据订单信息更新车位状态数据库,并发布最新的剩余车位信息。

7.根据权利要求6所述的基于车联网的城市智能预约停车方法,其特征在于:所述步骤3还包括:所述室外导航模块(6a)用于获取用户位置,并根据用户位置、预定车位所属停车场的位置将用户车辆导航至所述停车场;

所述步骤6还包括:室内导航模块(6b)根据用户位置、目标车位位置将用户车辆导航至目标车位处。

8.根据权利要求6或7所述的基于车联网的城市智能预约停车方法,其特征在于:还包括:

所述用户常用推荐子模块通过对云端的用户常用信息数据进行分析生成用户常用推荐表;

所述距离最优推荐子模块根据用户位置、预定车位所属停车场的位置,结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线;

所述热门车场推荐子模块在用户所选取的目的地周围推荐有空余车位的停车场;

所述周边店铺及大型活动推荐子模块根据用户所选择的停车场推荐停车场周边店铺及大型活动。

9.根据权利要求7所述的基于车联网的城市智能预约停车方法,其特征在于:还包括:所述室内导航模块(6b)根据预定车位信息以及用户位置信息进行反向寻车。

10.根据权利要求6或7所述的基于车联网的城市智能预约停车方法,其特征在于:还包括:智能监测单元(7)用于记录汽车行驶全过程的视频和声音,通过开车时边走边录像,同时把时间、速度及位置信息也记录在录像里。

## 基于车联网的城市智能预约停车系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于停车管理系统,具体涉及一种基于车联网的城市智能预约停车系统及方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国智能交通行业的不断发展,国内停车服务有了很大的进步。特别是智能化的车辆信息采集单元在车满为患的中国更是得到了广泛的运用。随着信息全球化,传统的停车服务已经落后于信息化的发展,必将出现满足人们需求的新系统和方法。

[0003] 传统的停车服务是基于感应射频卡的停车系统。它是通过智能卡记录车辆进出信息,通过收费管理软件计算停车时间和相应费用。现有停车系统主要存在以下问题:

[0004] (1)车主到达停车场处才知晓是否有空余车位,在行车至停车场途中容易造成时间和金钱的浪费,也易造成城市交通的拥堵。

[0005] (2)车主经常花费时间在停车场中寻找空余车位,这既浪费了车主的时间,也会扰乱停车场秩序。

[0006] (3)车主对停车场环境不了解,这会对车主在偌大的停车场中找寻自己停车位造成困扰。

[0007] 因此,有必要开发一种新的城市智能预约停车服务系统及方法。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种基于车联网的城市智能预约停车系统及方法,能进行车位预定,以确保预约车主到达后有车位停车,同时还方便未预约车主自主寻找车位,以及能帮助车主快速找到目标车位和快速寻车。

[0009] 本发明所述的基于车联网的城市智能预约停车系统,包括车位预定单元、停车资源管理单元、智能导航单元、车辆信息采集单元、智能控制单元、收费管理单元和智能监测单元;

[0010] 所述车位预定单元用于用户信息的注册、修改、查询、注销,以及预定停车位和停车时间,并生成预定订单发送给停车资源管理单元;

[0011] 所述停车资源管理单元包括用户信息管理模块、车位信息采集模块、订单信息管理模块和车位信息管理模块;

[0012] 所述用户信息管理模块用于管理用户信息;

[0013] 所述车位信息采集模块用于采集停车场内各车位的状态信息,并发送给车位信息管理模块,车位的状态信息包括车位是否为空,以及车位的位置信息;

[0014] 所述订单信息管理模块用于对所述预定订单以及对该预定订单的支付情况进行管理;

[0015] 所述车位信息管理模块根据车位信息采集模块所采集的车位状态信息生成车位状态数据库,并根据预定订单以及所采集的各车位的状态信息实时更新该车位状态数据

库,并发布剩余车位信息,同时控制停车场根据预定订单保留相应数量的空车位;

[0016] 所述智能导航单元包括室外导航模块和室内导航模块,所述室外导航模块用于获取用户位置并根据用户位置、预定车位所属停车场的位置将用户车辆导航至所述停车场;所述室内导航模块根据用户位置、目标车位位置将用户车辆导航至目标车位处;

[0017] 所述车辆信息采集单元用于采集驶入或驶出停车场的车辆的车牌信息并发送至停车资源管理单元;

[0018] 所述停车资源管理单元还包括判断模块,该判断模块根据该车牌信息判断该车辆是否为预定车辆,若驶入车辆为预定车辆,则根据用户车辆进入停车场的入口位置分配离该入口位置最近的空车位给用户,并发送放行指令和车位锁锁定指令给智能控制单元,并基于车辆驶入时间发送开始计费指令给收费管理单元,在预定车辆到达目标车位后,所述判断模块再发送车位锁开锁指令给智能控制单元;若驶出车辆为预定车辆,则基于车辆驶出时间发送结束计费指令给收费管理单元,并在支付成功后发送放行指令给智能控制单元;若驶入车辆不是预定车辆,判断模块发送放行指令给智能控制单元,由车主自主找寻车位,若驶出车辆不是预定车辆,在判断模块判断出车主已完成缴费后,则发送放行指令给智能控制单元;

[0019] 所述智能控制单元基于所述停车资源管理单元所发送的放行指令控制车位锁和道闸执行放行操作,同时基于车位锁锁定指令控制车位锁闭锁,以及基于车位锁开锁指令控制车位锁开锁;

[0020] 所述收费管理单元基于车辆驶入时间、车辆驶出时间计算出停车费用,以及完成停车费用的支付,并在支付完成后发送已支付指令给停车资源管理单元。

[0021] 所述停车资源管理单元还包括推送信息模块;

[0022] 所述推送信息模块包括用户常用推荐子模块、距离最优推荐子模块、热门车场推荐子模块和周边店铺及大型活动推荐子模块;

[0023] 所述用户常用推荐子模块通过对云端的用户常用信息数据进行分析生成用户常用推荐表;

[0024] 所述距离最优推荐子模块根据用户位置、预定车位所属停车场的位置,结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线;

[0025] 所述热门车场推荐子模块在用户所选取的目的地周围推荐有空余车位的停车场;

[0026] 所述周边店铺及大型活动推荐子模块根据用户所选择的停车场推荐停车场周边店铺及大型活动。

[0027] 还包括智能监测单元,该智能监测单元用于记录汽车行驶全过程的视频和声音,通过开车时边走边录像,同时把时间、速度及位置信息也记录在录像里。

[0028] 所述车位预定单元包括网页预定模块和APP预定模块;

[0029] 所述网页预定模块用于用户通过车位预定网页进行用户信息的注册、修改、查询、注销,以及预定停车位和停车时间,并生成预定订单;

[0030] 所述APP预定模块用于用户通过车位预定APP进行用户信息的注册、修改、查询、注销,以及预定停车位和停车时间,并生成预定订单。

[0031] 所述停车资源管理单元还包括预约提醒模块,用户在预约车位时设定预约到达时间,并在预约时间到达前,所述预约提醒模块向用户发送提醒服务。

[0032] 本发明所述的一种基于车联网的城市智能预约停车方法,采用本发明所述的基于车联网的城市智能预约停车系统,包括以下步骤:

[0033] 步骤1、停车资源管理单元采集、统计车位的状态信息,并发布剩余车位信息;

[0034] 步骤2、用户通过车位预定单元预定车位及停车时间,并将预定订单发送至停车资源管理单元;

[0035] 步骤3、停车资源管理单元根据预定订单更新车位状态数据库,并控制停车场根据预定订单保留相应数量的空车位;

[0036] 步骤4、车辆信息采集单元采集驶入车辆的车牌信息,并发送车牌信息和驶入时间信息至停车资源管理单元;

[0037] 步骤5、停车资源管理单元基于车牌信息判断驶入车辆是否为预定车辆,若驶入车辆是预定车辆,则根据用户车辆进入停车场的入口位置分配离该入口位置最近的空车位给用户,并发送放行指令和车位锁锁定指令给智能控制单元,所述智能控制单元控制道闸开启和车位锁闭锁,当预定车辆达到目标车位后,所述停车资源管理单元发送车位锁开锁指令给智能控制单元,智能控制单元控制车位锁开锁,停车资源管理单元更新车位状态数据库;

[0038] 若驶入车辆不是预定车辆,停车资源管理单元发送放行指令给智能控制单元,所述智能控制单元控制道闸开启,由车主自主找寻车位,停车资源管理单元更新车位状态数据库;

[0039] 步骤6、停车资源管理单元基于车辆的驶入时间信息发送开始计费指令给收费管理单元,所述收费管理单元开始费用;

[0040] 步骤7、车辆信息采集单元采集驶出车辆的车牌信息,并发送车牌信息和驶出时间信息至停车资源管理单元;

[0041] 步骤8、停车资源管理单元基于车牌信息判断该驶出车辆是否为预定车辆,若是,则发送结束计费指令给收费管理单元,所述收费管理单元基于驶入时间信息、驶出时间信息计算出停车费用,并推送订单支付信息给用户,所述停车资源管理单元在订单支付成功后发送放行指令给智能控制单元;若不是,则车主在离开时根据收费管理单元计算出的停车费用自主完成缴费;

[0042] 步骤9、智能控制单元控制道闸开启,车辆驶出停车库,结束本次停车服务,所述停车资源管理单元根据订单信息更新车位状态数据库,并发布最新的剩余车位信息。

[0043] 所述步骤3还包括:所述室外导航模块用于获取用户位置,并根据用户位置、预定车位所属停车场的位置将用户车辆导航至所述停车场。

[0044] 所述步骤6还包括:室内导航模块根据用户位置、目标车位位置将用户车辆导航至目标车位处。

[0045] 还包括:

[0046] 所述用户常用推荐子模块通过对云端的用户常用信息数据进行分析生成用户常用推荐表;

[0047] 所述距离最优推荐子模块根据用户位置、预定车位所属停车场的位置,结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线;

[0048] 所述热门车场推荐子模块在用户所选取的目的地周围推荐有空余车位的停车场;

[0049] 所述周边店铺及大型活动推荐子模块根据用户所选择的停车场推荐停车场周边店铺及大型活动。

[0050] 还包括所述室内导航模块根据预定车位信息以及用户位置信息进行反向寻车。

[0051] 智能监测单元用于记录汽车行驶全过程的视频和声音,通过开车时边走边录像,同时把时间、速度及位置信息也记录在录像里。

[0052] 本发明具有以下优点:

[0053] (1)出发前就预定好车位,不用担心达到目的地后无车位停车的问题;

[0054] (2)停车场根据预约车位情况保留相应数量的车位,待车主到达后再分配车位,这种方式不仅能够确保预定车位的用户到达后有车位可停车,还能够方便没有预订车位的用户找寻车位;

[0055] (3)能够将用户车辆导航至目标车位处,不仅节约了用户在路途以及停车场寻车位的时间,还能够有效维持停车场秩序;

[0056] (4)具有反向寻车功能,能够帮助车主快速找到自己的车;

[0057] (5)每一笔停车费都经过收费管理单元自动确认、统计和记录,避免了操作失误或者作弊的现象发生,能够有效避免资金流失;

[0058] (6)采用车牌识别方式,预定车辆可以实现不停车出入停车场,未预定车辆则仅需要出场缴费,而无需取卡/票等繁琐过程,有效地缓解了停车场出入口处拥堵的现象;

[0059] (7)推送热门车场车位/难停车区域车位推荐、导航途中结合最短路径原则和实时交通信息推荐最佳行驶线路、以及停车场周边店铺和大型活动推荐,实现了周边环境的监控,给用户出行带来极大的便利;

[0060] (8)记录汽车行驶全过程的视频和声音,便于突发事件取证用;

[0061] 综上所述,本发明所述的基于车联网的城市智能预约停车系统及方法,能够进行车位预定,帮助车主快速找车位和快速寻车,有效地防止了停车场内拥堵,提高了车位使用效率,加快了车辆周转,提高了停车场经济效益,提升了顾客满意度,塑造停车场的良好形象。

## 附图说明

[0062] 图1为本发明的结构框图;

[0063] 图2为本发明的流程图;

[0064] 图中:1、停车资源管理单元、1a、用户信息管理模块,1b、车位信息采集模块,1c、订单信息管理模块,1d、车位信息管理模块,1e、推送信息模块,1f、预约提醒模块,1g、判断模块,2、收费管理单元,3、车辆信息采集单元,4、车位预定单元,4a、网页预定模块,4b、APP预定模块,5、智能控制单元,6、智能导航单元,6a、室外导航模块,6b、室内导航模块,7、智能监测单元。

## 具体实施方式

[0065] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0066] 如图1所示的基本发明的基于车联网的城市智能预约停车系统,包括车位预定单元4、停车资源管理单元1、智能导航单元6、车辆信息采集单元3、智能控制单元5、收费管理



单元2和智能监测单元7。

[0067] 如图1所示,车位预定单元4用于用户信息的注册、修改、查询、注销,以及预定停车位和停车时间,并生成预定订单发送给停车资源管理单元1。具体为:车位预定单元4包括网页预定模块4a和APP预定模块4b。网页预定模块4a用于用户通过车位预定网页进行用户信息的注册、修改、查询、注销,以及预定停车位和停车时间,并生成预定订单。APP预定模块4b(包括移动终端和安装在移动终端上的APP来实现)用于用户通过车位预定APP进行用户信息的注册、修改、查询、注销,以及预定停车位和停车时间,并生成预定订单。

[0068] 如图1所示,停车资源管理单元1包括用户信息管理模块1a、车位信息采集模块1b、订单信息管理模块1c、车位信息管理模块1d、预约提醒模块1f和判断模块1g。其中,用户信息管理模块1a用于管理用户信息,包括用户基本信息、车牌信息等。车位信息采集模块1b用于采集停车场内各车位的状态信息,并发送给车位信息管理模块1d,车位的状态信息包括车位是否为空,以及车位的位置信息。订单信息管理模块1c用于对预定订单以及对该预定订单的支付情况进行管理。车位信息管理模块1d根据车位信息采集模块1b所采集的车位状态信息生成车位状态数据库,并根据预定订单以及所采集的各车位的状态信息实时更新该车位状态数据库,并发布剩余车位信息,同时控制停车场根据预定订单保留相应数量的空车位。预约提醒模块1f用于向用户发送提醒服务,若用户在预约车位时设定预约到达时间,在预约时间到达前,预约提醒模块1f向用户发送提醒服务,用户可根据提醒修改达到时间并支付相应滞后费用。

[0069] 如图1所示,智能导航单元6包括室外导航模块6a和室内导航模块6b,室外导航模块6a用于获取用户位置并根据用户位置、预定车位所属停车场的位置,结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线,将用户车辆导航至停车场;室内导航模块6b根据用户位置、目标车位位置,并结合最优路径算法将用户车辆导航至目标车位处。

[0070] 室内定位:基于蓝牙技术的室内定位,硬件主要由两部分组成,具体是若干均匀分布在停车场内的蓝牙信标节点和移动定位节点。蓝牙信标节点采用蓝牙4.0模块,并采取苹果公司iBeacon协议(使用的是BLE(蓝牙低功耗)技术,它是低成本、短距离、可互操作的鲁棒性无线技术。具体而言,利用的是BLE中名为“通告帧”(Advertising)的广播帧,通过在这种通告帧的有效负载部分嵌入苹果自主格式的数据来实现,它的数据主要由UUID(通用唯一标识符)、Major、Minor、Measured Power四种资讯构成),主要采用的是蓝牙4.0低功耗模式进行信号发射,由3v纽扣电池进行供电,移动定位节点主要由手机端的蓝牙4.0模块和定位APP组成。

[0071] 定位前期:首先进行数据采集然后将采集到的数据进行卡尔曼滤波,主要采集的数据包括,车库内参考位置的各个信标节点的蓝牙信号强度值,并将此信息上传至服务器,形成完整的定位指纹库。

[0072] 定位阶段:移动定位终端进入停车场后通过移动终端的蓝牙4.0模块获得蓝牙信标节点的信号强度值同时进行卡尔曼滤波处理,并通过APP网络交互,上传此信息到服务器,在服务器端通过k阶近邻定位算法将终端传送的蓝牙信标节点的信号强度值同服务器的定位指纹库进行匹配,得到位置信息。

[0073] 导航阶段:已知当前位置信息、目标车位位置信息,利用最优路径算法(蚁群算法)实现路径规划,再利用实时定位的位置信息实现导航。

[0074] 基于用户当前位置提供最佳行驶路线推荐服务具体是：

[0075] (1)通过GPS对用户当前位置进行定位；

[0076] (2)将此节点信息与搜集到的车场指纹库节点信息进行匹配计算，确定该点位置；

[0077] (3)利用蚁群算法，规划最优路线。

[0078] 在算法的初始时刻，将m只蚂蚁随机放在n个节点，然后蚂蚁同时由一个节点到另一个节点，逐步完成搜索过程。整个算法的迭代过程以N为刻度， $1 \leq N \leq N_{\max}$ 。在每次迭代中，以t为刻度， $1 \leq t \leq n$ ，蚂蚁k( $k=1, 2, 3, \dots, m$ )根据概率转换规则选择下一个节点，由此可以生成一个行动路线，并伴有信息素的更新。

[0079] 节点之间的距离为  $d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$   $i, j=1, 2, \dots, n$

[0080] 其中， $(x_i, x_j)$ 表示节点i的空间坐标， $(y_i, y_j)$ 表示节点j的空间坐标。

[0081] a、初始化，设定相关参数：总的节点数n，蚂蚁数m、初始时各路径的信息素 $\tau_{ij}(0)$ ，m只蚂蚁循环次数的最大值 $N_{\max}$ 、信息素的挥发系数 $\rho$ 以及 $\alpha$ 、 $\beta$ 、Q等，建立禁忌表tabuk(用于记录蚂蚁k在当前时刻已经走过的所有节点，防止重复路径)，根据用户目前节点信息和监测的实时交通信息，将交通堵塞部分节点加入禁忌表tabuk，避免选取拥堵路径。

[0082] b、将m只蚂蚁随机放在各个节点上，每个节点至多分布一只蚂蚁，并将m只蚂蚁所在节点分别存入各自的禁忌表中。

[0083] c、所有蚂蚁依据概率转换规则选择下一个节点，并将节点存入禁忌表中。

$$[0084] \quad P_{ij}^k(t) = \begin{cases} \frac{\tau_{is}^\alpha(t) \eta_{is}^\beta(t)}{\sum_{x \in allow_k} \tau_{is}^\alpha(t) \eta_{is}^\beta(t)}, & s \in allow_k \\ 0, & s \notin allow_k \end{cases}$$

$$[0085] \quad \text{若 } j \in allow_k, n_{ij} = \frac{1}{d_{ij}}$$

[0086]  $\alpha$ 为信息素的相对重要程度； $\beta$ 为启发式因子的相对重要程度；Q为信息素强度， $\eta$ 为启发式因子(能见度)，反映蚂蚁由节点i转移到节点j的启发程度。

[0087] d、所有蚂蚁遍历完n个节点后依据信息素的更新公式更新信息素，并记录本次过程中的最优路径和最优化路径长度。

$$[0088] \quad \tau_{ij}(t+n) = (1-\rho) \times \tau_{ij}(t) + \Delta \tau_{ij}(t);$$

$$[0089] \quad \Delta \tau_{ij}(t) = \sum_{k=1}^m \Delta \tau_{ij}^k(t)$$

$$[0090] \quad \Delta \tau_{ij}^k(t) = \begin{cases} \frac{Q}{L_k}, & \text{若蚂蚁k经过边 } ij \text{ (节点i和节点j之间路线)}; \\ 0 \end{cases}$$

[0091]  $\Delta \tau_{ij}^k(t)$ 表示t时刻，第k只蚂蚁在节点i与节点j之间留下的信息素。

[0092]  $\Delta \tau_{ij}(t)$ 表示t时刻，m只蚂蚁中所有选择由节点i到节点j的蚂蚁留下的总信息素。

[0093]  $\tau_{ij}(t+n)$ 表示一个循环后的i、j之间的信息素。

[0094] e、清空禁忌表tabuk，重复步骤c、步骤d直到每只蚂蚁完成 $N_{\max}$ 次遍历或者有的蚂

都在做相同的遍历,最后得出最优解。具体参数选取情况视节点数,节点位置,节点距离而定。一般有如下选取方法:

[0095]  $(\alpha=1, \beta=1), (\alpha=1, \beta=2)$

[0096]  $(\alpha=1, \beta=5), (\alpha=0.5, \beta=5)$

[0097]  $n=1.5 \times m$ ;

[0098] f、将规划好路线显示于用户。

[0099] 如图1所示,车辆信息采集单元3用于采集驶入或驶出停车场的车辆的车牌信息并发送至停车资源管理单元1。停车资源管理单元1的判断模块1g根据该车牌信息判断该车辆是否为预定车辆,若驶入车辆为预定车辆,则根据用户车辆进入停车场的入口位置分配离该入口位置最近的空车位给用户,并发送放行指令和车位锁锁定指令(利用车位锁将目标车位锁定,待预定车辆到达目标车位后再开启车位锁,避免所分配的目标车位被未预定车辆占用。)给智能控制单元5,并基于车辆驶入时间发送开始计费指令给收费管理单元2,在预定车辆到达目标车位后,判断模块1g再发送车位锁开锁指令给智能控制单元5。若驶出车辆为预定车辆,则基于车辆驶出时间发送结束计费指令给收费管理单元2,并在支付成功后发送放行指令给智能控制单元5。若驶入车辆不是预定车辆,判断模块1g发送放行指令给智能控制单元5,智能控制单元5控制道闸开启,执行放行操作,车主进入停车场后自主找寻车位停车。若驶出车辆不是预定车辆,在判断模块1g判断出车主已完成缴费后,则发送放行指令给智能控制单元5,智能控制单元5控制道闸开启,执行放行操作。

[0100] 本发明中采集车牌信息的方法为:通过图像来自动识别车牌信息的。首先是车牌定位:分析车辆图像特征定位出图像特征定位出图像中车牌位置并对车牌字符进行分割;车牌字符识别:对分割出来的字符加以识别。具体实现流程是:车牌提取、彩色车牌图像、灰度汽车图像、图像的灰度拉伸、图像的二值化、图像的梯度锐化、对图像进行自定义模板中值滤波、牌照区域的定位、截下牌照区域的图片。

[0101] 如图1所示,智能控制单元5基于停车资源管理单元1所发送的放行指令控制道闸开启,执行放行操作,同时基于车位锁锁定指令控制车位锁闭锁(锁定目标车位),以及基于车位锁开锁指令控制车位锁开锁,可通过安装在手机上的App向停车资源管理单元1发送开锁请求,停车资源管理单元1接收到开锁请求后再自动发送车位锁开锁指令给智能控制单元5。亦可通过对手机进行定位,当定位到用户到达目标车位后,停车资源管理单元1自动发送车位锁开锁指令给智能控制单元5。

[0102] 如图1所示,收费管理单元2基于车辆驶入时间、车辆驶出时间计算出停车费用,以及完成该停车费用的支付,并在支付完成后发送已支付指令给停车资源管理单元1。

[0103] 如图2所示,停车资源管理单元1还包括推送信息模块1e;推送信息模块1e包括用户常用推荐子模块、距离最优推荐子模块、热门车场推荐子模块和周边店铺及大型活动推荐子模块。用户常用推荐子模块通过对云端的用户常用信息数据进行分析生成用户常用推荐表。距离最优推荐子模块根据用户位置、预定车位所属停车场的位置,结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线。热门车场推荐子模块在用户所选取的目的地周围推荐有空余车位的停车场。周边店铺及大型活动推荐子模块根据用户所选择的停车场推荐停车场周边店铺及大型活动。

[0104] 如图1所示,智能监测单元7用于记录汽车行驶全过程的视频和声音,通过开车时

边走边录像,同时把时间、速度及位置信息也记录在录像里。该智能监测单元7通过手机记录汽车行驶全过程的视频和声音。类似行车记录仪的手机版,用户在行驶过程中必须打开手机的GPS功能,再将手机摄像头对准汽车前挡风玻璃的支架,打开APP中录制界面会提示视频录制设置(用户设置视频存放路径),然后可进入软件进行录制、拍照、录音,最后可根据需要随时找出视频。

[0105] 如图2所示,本发明的一种基于车联网的城市智能预约停车方法,采用本发明所述的基于车联网的城市智能预约停车系统,包括以下步骤:

[0106] 步骤1、停车资源管理单元1采集、统计车位的状态信息,并发布剩余车位信息。

[0107] 步骤2、用户通过车位预定单元4预定车位及停车时间,并将预定订单发送至停车资源管理单元1。

[0108] 步骤3、停车资源管理单元1根据预定订单更新车位状态数据库,并控制停车场根据预定订单保留相应数量的空车位。

[0109] 步骤4、车辆信息采集单元3采集驶入车辆的车牌信息,并发送车牌信息和驶入时间信息至停车资源管理单元1。

[0110] 步骤5、停车资源管理单元1基于车牌信息判断驶入车辆是否为预定车辆,若驶入车辆是预定车辆,则根据用户车辆进入停车场的入口位置分配离该入口位置最近的空车位给用户,并发送放行指令和车位锁锁定指令给智能控制单元5,所述智能控制单元5控制道闸开启,执行放行操作,智能控制单元5控制车位锁闭锁,保留目标车位,当预定车辆达到目标车位后,所述停车资源管理单元1再发送车位锁开锁指令给智能控制单元5,由智能控制单元5控制车位锁开锁,避免未预定车辆占用该目标车位,停车资源管理单元更新车位状态数据库。若驶入车辆不是预定车辆,停车资源管理单元1发送放行指令给智能控制单元5,智能控制单元5控制道闸开启,由车主自主找寻车位,停车资源管理单元1更新车位状态数据库。

[0111] 步骤6、停车资源管理单元1基于车辆的驶入时间信息发送开始计费指令给收费管理单元2,收费管理单元2开始费用。

[0112] 步骤7、车辆信息采集单元3采集驶出车辆的车牌信息,并发送车牌信息和驶出时间信息至停车资源管理单元1。

[0113] 步骤8、停车资源管理单元1基于车牌信息判断该驶出车辆是否为预定车辆,若是,则发送结束计费指令给收费管理单元2,收费管理单元2基于驶入时间信息、驶出时间信息计算出停车费用,并推送订单支付信息给用户,停车资源管理单元在订单支付成功后发送放行指令给智能控制单元5;若不是,则车主在离开时根据收费管理单元2计算出的停车费用自主完成缴费。

[0114] 步骤9、智能控制单元5控制道闸开启,车辆驶出停车库,结束本次停车服务,停车资源管理单元1根据订单信息更新车位状态数据库,并发布最新的剩余车位信息。

[0115] 进一步,步骤3还包括:室外导航模块6a用于获取用户位置,并根据用户位置、预定车位所属停车场的位置,结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线,将用户车辆导航至停车场。

[0116] 进一步,步骤6还包括:室内导航模块6b根据用户位置、目标车位位置,并结合最优路径算法将用户车辆导航至目标车位处,帮助用户快速找到目标车位,不仅节约了车主的

时间,还能够有效维持停车场秩序。

[0117] 进一步,还包括:用户常用推荐子模块通过对云端的用户常用信息数据进行分析生成用户常用推荐表;距离最优推荐子模块根据用户位置、预定车位所属停车场的位置,结合最短路径原则和实时路况规划出最优路线;热门车场推荐子模块在用户所选取的目的地周围推荐有空余车位的停车场;周边店铺及大型活动推荐子模块根据用户所选择的停车场推荐停车场周边店铺及大型活动,实现对周边环境的监测。

[0118] 进一步,还包括:室内导航模块6b根据预定车位信息以及用户位置信息进行反向寻车,帮助用户快速找到自己的车。

[0119] 进一步,智能监测单元7用于记录汽车行驶全过程的视频和声音,通过开车时边走边录像,同时把时间、速度及位置信息也记录在录像里。

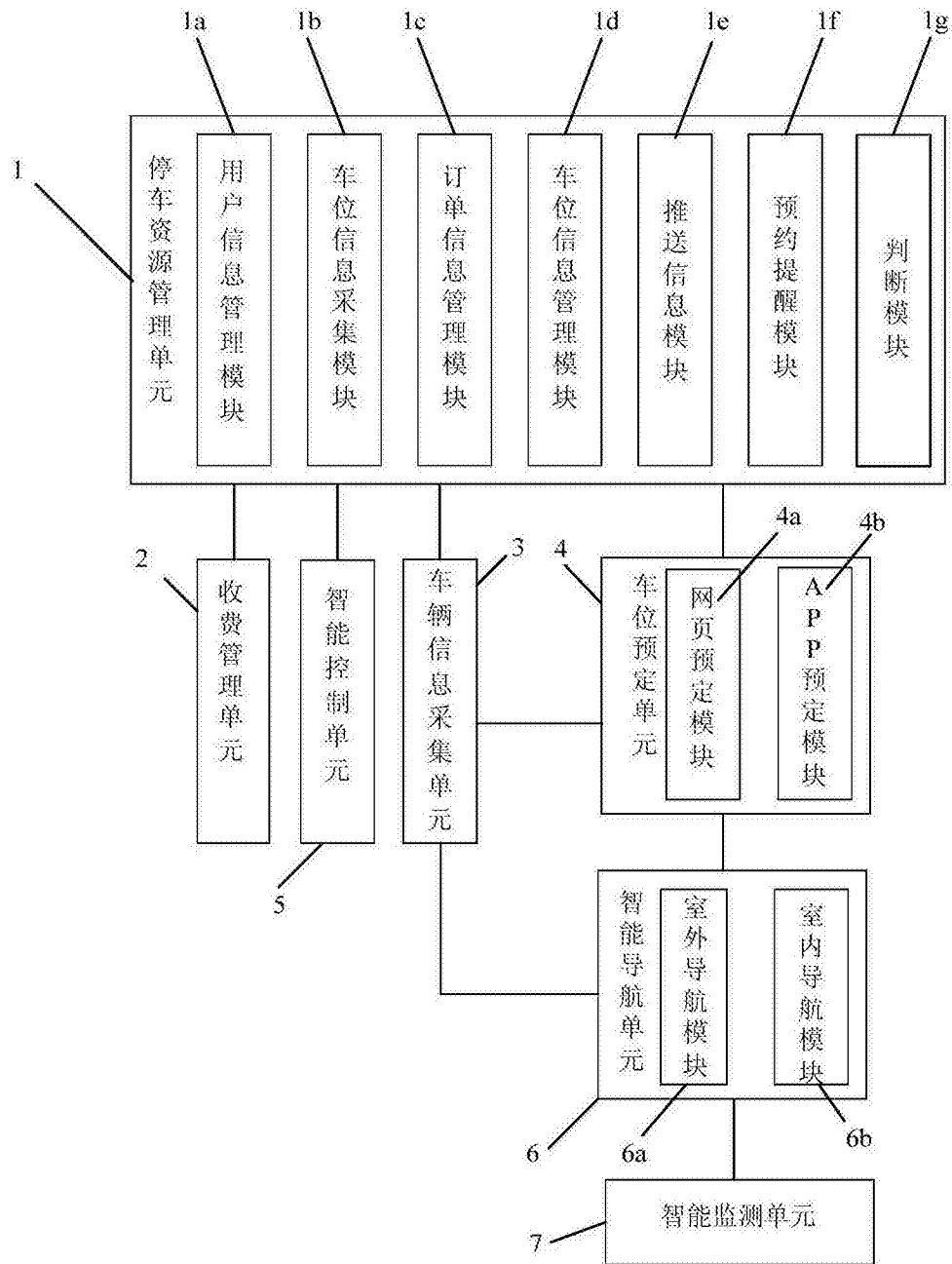


图1

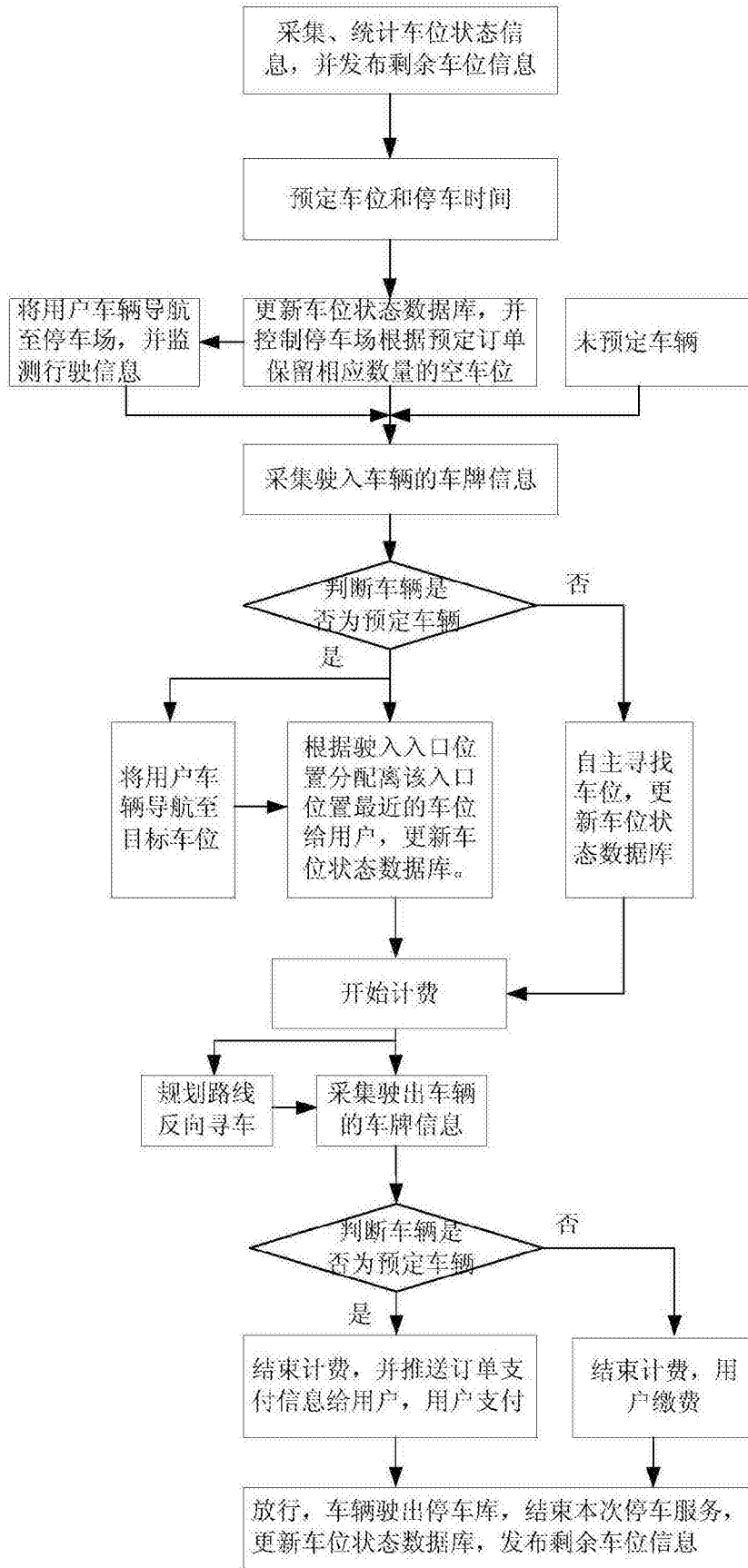


图2