



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115019552 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202210951745.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.08.09

G08G 1/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G08G 1/0968 (2006.01)

申请公布号 CN 115019552 A

G07F 15/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.09.06

G07F 17/24 (2006.01)

G06Q 10/04 (2012.01)

(73) 专利权人 深圳市华睿智兴信息科技有限公司

审查员 马勇平

地址 518000 广东省深圳市龙华区观湖街道观城社区横坑河东村440号401荣倡工业园A5栋4楼

(72) 发明人 黄小红

(74) 专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

专利代理师 李帅

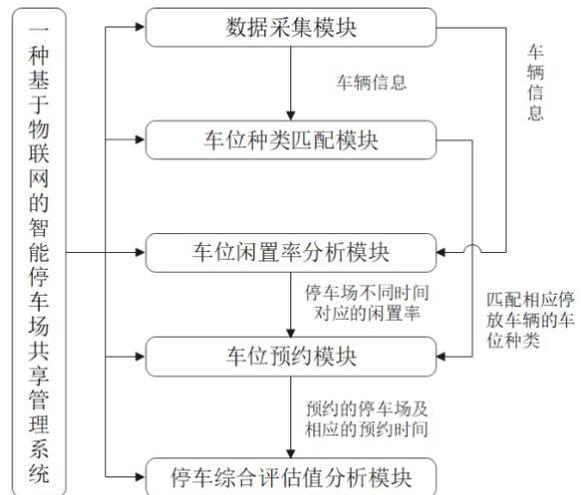
权利要求书5页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于物联网的智能停车场共享管理系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于物联网的智能停车场共享管理系统及方法,该系统包括车位闲置率分析模块,所述车位闲置率分析模块获取导航信息目的地第一单位距离内的停车场,对获取的各个停车场按从小到大的顺序进行编号,并根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率,将普通车位对应的闲置率记为第一闲置率,将带充电桩的车位对应的闲置率记为第二闲置率,所述第一单位距离为数据库中预制的常数。本发明涉及共享管理技术领域,本发明能够提前对停车场车位进行规划,避免车辆到达目的地是无车位可停,节省了车主寻找闲置车位的时间。



1. 一种基于物联网的智能停车场共享管理方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

S1、在车主授权状态下对车辆信息进行数据采集,采集信息包括车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地及预估行驶时间;

S2、根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类,所述车位种类包括普通车位及带充电桩的车位;

S3、获取导航信息目的地第一单位距离内的停车场,对获取的各个停车场按从小到大的顺序进行编号,并根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率,将普通车位对应的闲置率记为第一闲置率,将带充电桩的车位对应的闲置率记为第二闲置率,所述第一单位距离为数据库中预制的常数;

S4、根据导航信息的预估行驶时间及当前时间,分别得到车辆到达导航信息目的地第一单位距离内各个停车场的的时间,得到每个停车场车辆停放的起始时间,记为第一时间;将车辆停放的终止时间记为第二时间,所述第二时间与第一时间的差值记为车辆规划的停放时长 $a$ ,所述 $a$ 的值为车主设置结果,根据当前时间停车场车位的闲置情况及相应停车场不同时间对应的闲置率,筛选停放车辆的停车场,并对停车场空闲车位进行预约,预约时间为第一时间至第二时间;

S5、根据车辆到达停车场的的时间与第一时间的差值,计算停放车辆的第一偏差时间,根据车辆离开停车场的的时间与第二时间的差值,计算停放车辆的第二偏差时间,进而获取车辆的停车综合评估值,并保存到数据库中;

所述S2中根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类的方法包括以下步骤:

S2.1、获取采集的车辆信息中的车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地,所述车辆信息通过车载终端获取;

S2.2、当车辆的能源消耗类型为燃油车时,则判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位,所述普通车位为不设置充电桩的车位;

S2.3、当车辆的能源消耗类型为电车时,则获取导航信息起始点与最近一个共享充电桩之间最短规划路径的距离,记为 $L1$ ,计算导航信息的起始点与目的地之间最短规划路径的距离记为 $L2$ ,所述最短规划路径表示导航推荐路径中对应距离最短的路径,

将 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 与车辆剩余续航里程预测值进行比较,所述 $\beta$ 表示车辆行驶里程偏差系数,

当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 小于等于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位,

当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 大于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位;

所述获取 $\beta$ 的方法包括以下步骤:获取车辆前 $n$ 次行驶过程中,第前 $n1$ 次行驶的导航路径距离 $LX_{n1}$ 与车辆剩余续航里程预测值在车辆行驶前后的变化值 $LB_{n1}$ ,所述 $LX_{n1} > 0$ 且 $LB_{n1} > 0$ ,得到车辆第前 $n1$ 次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ , $1 \leq n1 \leq n$ ,

当 $(LB_{n1}-LX_{n1})/LB_{n1} \leq 0$ 时,则 $\beta_{n1}=0$ ;

当 $(LB_{n1}-LX_{n1})/LB_{n1} > 0$ 时,则 $\beta_{n1}=(LB_{n1}-LX_{n1})/LB_{n1}$ ;

将 $n1$ 为不同值时,第前 $n1$ 次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ 中的最大值记为 $\beta$ ;

所述S3中根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲

置率的方法包括以下步骤:

S3.1、获取导航信息目的地第一单位距离内的各个编号停车场对应的历史停车数据;

S3.2、获取编号为*i*的停车场中普通车位对应的历史停车数据,以24小时为一个时间周期,获取编号为*i*的停车场中每个普通车位在每个时间周期中时间*t*时对应的车位状态,所述车位状态包括停车状态、转换状态及闲置状态, $0 < t \leq 24$ ,

所述停车状态表示车位上停放车辆时的车位状态,

所述转换状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位存在车辆停放时的车位状态,所述前第二单位时长为数据库中预制的常数,

所述闲置状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位不存在车辆停放时的车位状态;

S3.3、获取编号为*i*的停车场中所有普通车位在所有时间周期中时间*t*时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为*A1it*,得到编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第一闲置率*B1it*,

$$B1it = A1it / (b1i * b2it)$$

其中,*b1i*表示编号为*i*的停车场中普通车位的总个数,*b2it*表示编号为*i*的停车场对应的历史数据中包括时间*t*的时间周期总个数;

S3.4、获取编号为*i*的停车场中所有带充电桩的车位在所有时间周期中时间*t*时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为*A2it*,得到编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第二闲置率*B2it*,

$$B2it = A2it / (Cb1i * b2it)$$

其中,*Cb1i*表示编号为*i*的停车场中带充电桩的车位总个数。

2.根据权利要求1所述的一种基于物联网的智能停车场共享管理方法,其特征在于:所述S4中获取每个停车场对应的第一时间与第二时间的方法包括以下步骤:

S4.1、获取导航信息的预估行驶时间*T*及当前时间,获取导航信息目的地分别与导航信息目的地第一单位距离内各个停车场之间的距离,将导航信息目的地与导航信息目的地第一单位距离内编号为*i*的停车场之间的距离记为*DLi*;

S4.2、获取历史数据中车辆前*n*次行驶过程中,第前*n1*次行驶的导航路径预估行驶时间*Tn1*与导航路径实际行驶时间的比值*TBn1*,所述*Tn1* > 0且*TBn1* > 0,得到历史数据中车辆行驶时间偏差系数*R*, $1 \leq n1 \leq n$ ,

$$R = \frac{1}{n} * \sum_{n1=1}^{n1=n} TBn1 / Tn1$$

S4.3、得到车辆到达编号为*i*的停车场时行驶的时长*TTi*,

$$TTi = R * T * (1 + \frac{DLi}{L2})$$

S4.4、得到编号为*i*的停车场对应的第一时间*T1ei*,所述*T1ei*为当前时间与*TTi*相加的和;

S4.5、得到编号为*i*的停车场对应的第二时间*T2ei*,所述*T2ei*为*T1ei*与*a*相加的和。

3.根据权利要求2所述的一种基于物联网的智能停车场共享管理方法,其特征在于:所述S4中筛选车辆停放的停车场的方法包括以下步骤:

S4-1、获取编号为*i*的停车场对应的第一时间*T1ei*及第二时间*T2ei*,获取当前时间编号

为*i*的停车场车位的闲置情况、编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第一闲置率*B1it*及第二闲置率*B2it*,用*G1(t)*表示*B1it*与*t*之间的对应关系,用*G2(t)*表示*B2it*与*t*之间的对应关系;

S4-2、计算编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内普通车位对应的车辆停放信息值*E1i*,

$$E1i = k1 * \int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G1(t) dt$$

其中,*k1*表示当前时间编号为*i*的停车场中未停有车辆的普通车位个数与编号为*i*的停车场中普通车位总个数的比值,

$\int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G1(t) dt$ 表示以*o*为原点且以*t*为横轴且以闲置率为纵轴构建的平面直角坐标系中,*t*为不同值时各个坐标点(*t*,*B1it*)构成的曲线与纵轴、直线*t=T1ei*及直线*t=T2ei*所围区域的面积;

计算编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内带充电桩的车位对应的车辆停放信息值*E2i*,

$$E2i = k2 * \int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G2(t) dt$$

其中,*k2*表示当前时间编号为*i*的停车场中未停有车辆的带充电桩的车位个数与编号为*i*的停车场中带充电桩的车位总个数的比值,

$\int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G2(t) dt$ 表示以*o*为原点且以*t*为横轴且以闲置率为纵轴构建的平面直角坐标系中,*t*为不同值时各个坐标点(*t*,*B2it*)构成的曲线与纵轴、直线*t=T1ei*及直线*t=T2ei*所围区域的面积;

S4-3、得到停放车辆的停车场筛选结果,获取停放车辆的车位种类,

当停放车辆的车位种类对应结果为普通车位时,获取*i*为不同值时,各个*E1i*中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果;

当停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位时,获取*i*为不同值时,各个*E1i*及*E2i*中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果;

当停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位时,获取*i*为不同值时,各个*E2i*中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果。

4.根据权利要求3所述的一种基于物联网的智能停车场共享管理方法,其特征在于:

当多个车辆同时对同一停车场内的车位进行预约时,对预约车辆进行优先级排序,获取数据库中每个预约车辆每次停车的停车综合评估值,并计算每个预约车辆对应的各个停车综合评估值的平均值,记为相应预约车辆对应的平均停车综合评估值,

比较各个预约车辆对应的平均停车综合评估值,并按从小到大顺序对各个预约车辆对应的平均停车综合评估值进行排序,并按排序顺序对各个预约车辆赋予优先级,排序序列中序号小的预约车辆比序号大的预约车辆优先级高;

所述S5中获取车辆的停车综合评估值的方法包括以下步骤:

S5.1、获取车辆到达停车场的时间与第一时间的差值,记为*TCZ1*,计算停放车辆的第一

偏差时间TP1,

当TCZ1小于等于0时,则停放车辆的第一偏差时间TP1=0,

当TCZ1大于0时,则停放车辆的第一偏差时间TP1=TCZ1;

S5.2、获取车辆离开停车场的时间与第二时间的差值,记为TCZ2,计算停放车辆的第二偏差时间TP2,

当TCZ2小于等于0时,则停放车辆的第二偏差时间TP2=0,

当TCZ2大于0时,则停放车辆的第二偏差时间TP2=TCZ2;

S5.3、得到车辆在该次对应的停车综合评估值  $(TP1+TP2)/(T2ei-T1ei)$ 。

5.一种基于物联网的智能停车场共享管理系统,其特征在于,所述系统包括以下模块:

数据采集模块,所述数据采集模块在车主授权状态下对车辆信息进行数据采集,采集信息包括车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地及预估行驶时间;

车位种类匹配模块,所述车位种类匹配模块根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类,所述车位种类包括普通车位及带充电桩的车位;

车位闲置率分析模块,所述车位闲置率分析模块获取导航信息目的地第一单位距离内的停车场,对获取的各个停车场按从小到大的顺序进行编号,并根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率,将普通车位对应的闲置率记为第一闲置率,将带充电桩的车位对应的闲置率记为第二闲置率,所述第一单位距离为数据库中预制的常数;

车位预约模块,所述车位预约模块根据导航信息的预估行驶时间及当前时间,分别得到车辆到达导航信息目的地第一单位距离内各个停车场的的时间,得到每个停车场车辆停放的起始时间,记为第一时间;将车辆停放的终止时间记为第二时间,所述第二时间与第一时间的差值记为车辆规划的停放时长a,所述a的值为车主设置结果,根据当前时间停车场车位的闲置情况及相应停车场不同时间对应的闲置率,筛选停放车辆的停车场,并对停车场空闲车位进行预约,预约时间为第一时间至第二时间;

停车综合评估值分析模块,所述停车综合评估值分析模块根据车辆到达停车场的的时间与第一时间的差值,计算停放车辆的第一偏差时间,根据车辆离开停车场的的时间与第二时间的差值,计算停放车辆的第二偏差时间,进而获取车辆的停车综合评估值,并保存到数据库中;

所述车位种类匹配模块根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类的过程中,获取采集的车辆信息中的车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地,所述车辆信息通过车载终端获取;

当车辆的能源消耗类型为燃油车时,则判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位,所述普通车位为不设置充电桩的车位;

当车辆的能源消耗类型为电车时,则获取导航信息起始点与最近一个共享充电桩之间最短规划路径的距离,记为L1,计算导航信息的起始点与目的地之间最短规划路径的距离记为L2,所述最短规划路径表示导航推荐路径中对应距离最短的路径,

将  $(\beta+1)*(2*L2+L1)$  与车辆剩余续航里程预测值进行比较,所述 $\beta$ 表示车辆行驶里程偏差系数,

当  $(\beta+1) * (2 * L_2 + L_1)$  小于等于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位,

当  $(\beta+1) * (2 * L_2 + L_1)$  大于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位;

获取车辆前  $n$  次行驶过程中,第前  $n_1$  次行驶的导航路径距离  $LX_{n_1}$  与车辆剩余续航里程预测值在车辆行驶前后的变化值  $LB_{n_1}$ ,所述  $LX_{n_1} > 0$  且  $LB_{n_1} > 0$ ,得到车辆第前  $n_1$  次对应的车辆行驶里程偏差系数  $\beta_{n_1}$ ,  $1 \leq n_1 \leq n$ ,

当  $(LB_{n_1} - LX_{n_1}) / LB_{n_1} \leq 0$  时,则  $\beta_{n_1} = 0$ ;

当  $(LB_{n_1} - LX_{n_1}) / LB_{n_1} > 0$  时,则  $\beta_{n_1} = (LB_{n_1} - LX_{n_1}) / LB_{n_1}$ ;

将  $n_1$  为不同值时,第前  $n_1$  次对应的车辆行驶里程偏差系数  $\beta_{n_1}$  中的最大值记为  $\beta$ ;

所述车位闲置率分析模块根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率的过程中,获取导航信息目的地第一单位距离内的各个编号停车场对应的历史停车数据;获取编号为  $i$  的停车场中普通车位对应的历史停车数据,以 24 小时为一个时间周期,获取编号为  $i$  的停车场中每个普通车位在每个时间周期中时间  $t$  时对应的车位状态,所述车位状态包括停车状态、转换状态及闲置状态,  $0 < t \leq 24$ ,所述停车状态表示车位上停放车辆时的车位状态,所述转换状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位存在车辆停放时的车位状态,所述前第二单位时长为数据库中预制的常数,所述闲置状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位不存在车辆停放时的车位状态;

所述车位闲置率分析模块获取编号为  $i$  的停车场中所有普通车位在所有时间周期中时间  $t$  时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为  $A_{1it}$ ,得到编号为  $i$  的停车场在时间  $t$  对应的第一闲置率  $B_{1it}$ ,

$$B_{1it} = A_{1it} / (b_{1i} * b_{2it})$$

其中,  $b_{1i}$  表示编号为  $i$  的停车场中普通车位的总个数,  $b_{2it}$  表示编号为  $i$  的停车场对应的历史数据中包括时间  $t$  的时间周期总个数;

所述车位闲置率分析模块获取编号为  $i$  的停车场中所有带充电桩的车位在所有时间周期中时间  $t$  时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为  $A_{2it}$ ,得到编号为  $i$  的停车场在时间  $t$  对应的第二闲置率  $B_{2it}$ ,

$$B_{2it} = A_{2it} / (C_{b1i} * b_{2it})$$

其中,  $C_{b1i}$  表示编号为  $i$  的停车场中带充电桩的车位总个数。

## 一种基于物联网的智能停车场共享管理系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及共享管理技术领域,具体为一种基于物联网的智能停车场共享管理系统及方法。

### 背景技术

[0002] 随着城市化建设的不断进行,城市人口越来越多,越来越多的人享受到城市化在出行与生活方面带来的便利;同时,由于人们生活水平的提高,私家车也越来越多,进而使得停车位越来越紧张,尤其是电车,在考虑停车的同时,还要考虑车辆的充电问题,由于电车充电时间周期较长,进而许多停车场直接在车位上设置充电桩,便于电车边停车边充电。

[0003] 现有的基于物联网的智能停车场共享管理系统,只是单纯地通过传感器对停车场的进出车辆进行检测,无法根据车主的需要提前对停车场中与车主车型匹配的停车位进行预约,进而为人们的停车带来了较大的不便,需要消耗车主较多的时间在寻找停车位上。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于物联网的智能停车场共享管理系统及方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种基于物联网的智能停车场共享管理方法,所述方法包括以下步骤:

[0006] S1、在车主授权状态下对车辆信息进行数据采集,采集信息包括车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地及预估行驶时间;

[0007] S2、根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类,所述车位种类包括普通车位及带充电桩的车位;

[0008] S3、获取导航信息目的地第一单位距离内的停车场,对获取的各个停车场按从小到大的顺序进行编号,并根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率,将普通车位对应的闲置率记为第一闲置率,将带充电桩的车位对应的闲置率记为第二闲置率,所述第一单位距离为数据库中预制的常数;

[0009] S4、根据导航信息的预估行驶时间及当前时间,分别得到车辆到达导航信息目的地第一单位距离内各个停车场的时间,得到每个停车场车辆停放的起始时间,记为第一时间;将车辆停放的终止时间记为第二时间,所述第二时间与第一时间的差值记为车辆规划的停放时长a,所述a的值为车主设置结果,根据当前时间停车场车位的闲置情况及相应停车场不同时间对应的闲置率,筛选停放车辆的停车场,并对停车场空闲车位进行预约,预约时间为第一时间至第二时间;

[0010] S5、根据车辆到达停车场的时间与第一时间的差值,计算停放车辆的第一偏差时间,根据车辆离开停车场的时间与第二时间的差值,计算停放车辆的第二偏差时间,进而获取车辆的停车综合评估值,并保存到数据库中。

[0011] 进一步的,所述S2中根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类的方法包括以下步骤:

[0012] S2.1、获取采集的车辆信息中的车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地,所述车辆信息通过车载终端获取;

[0013] S2.2、当车辆的能源消耗类型为燃油车时,则判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位,所述普通车位为不设置充电桩的车位;

[0014] S2.3、当车辆的能源消耗类型为电车时,则获取导航信息起始点与最近一个共享充电桩之间最短规划路径的距离,记为L1,计算导航信息的起始点与目的地之间最短规划路径的距离记为L2,所述最短规划路径表示导航推荐路径中对应距离最短的路径,

[0015] 将 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 与车辆剩余续航里程预测值进行比较,所述 $\beta$ 表示车辆行驶里程偏差系数,

[0016] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 小于等于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位,

[0017] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 大于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位;

[0018] 所述获取 $\beta$ 的方法包括以下步骤:获取车辆前n次行驶过程中,第前n1次行驶的导航路径距离LXn1与车辆剩余续航里程预测值在车辆行驶前后的变化值LBn1,所述LXn1>0且LBn1>0,得到车辆第前n1次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ , $1 \leq n1 \leq n$ ,

[0019] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 \leq 0$ 时,则 $\beta_{n1}=0$ ;

[0020] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 > 0$ 时,则 $\beta_{n1}=(LBn1-LXn1)/LBn1$ ;

[0021] 将n1为不同值时,第前n1次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ 中的最大值记为 $\beta$ 。

[0022] 本发明根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类的过程中,考虑到车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点及目的地等多方面因素,获取车辆的能源消耗类型,是为了判断车辆是否为电车,便于对车位种类进行筛选;获取导航信息的起始点及目的地,是为了计算导航信息的起始点与目的地之间的距离,进而计算若车辆不充电的情况是否满足车辆往返且再次行驶到最近的共享充电桩进行充电;获取剩余续航里程预测值,是为了计算车辆行驶里程偏差系数 $\beta$ ,并比较 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 与车辆剩余续航里程预测值的大小关系,进而准确判断停放车辆的车位种类对应结果为普通车位还是带充电桩的车位。

[0023] 进一步的,所述S3中根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率的方法包括以下步骤:

[0024] S3.1、获取导航信息目的地第一单位距离内的各个编号停车场对应的历史停车数据;

[0025] S3.2、获取编号为i的停车场中普通车位对应的历史停车数据,以24小时为一个时间周期,获取编号为i的停车场中每个普通车位在每个时间周期中时间t时对应的车位状态,所述车位状态包括停车状态、转换状态及闲置状态, $0 < t \leq 24$ ,

[0026] 所述停车状态表示车位上停放车辆时的车位状态,

[0027] 所述转换状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位存在车辆停放时的车位状态,所述前第二单位时长为数据库中预制的常数,

[0028] 所述闲置状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位不存在车辆停放时的车位状态；

[0029] S3.3、获取编号为*i*的停车场中所有普通车位在所有时间周期中时间*t*时对应的车位状态为闲置状态的车位个数，记为*A1it*，得到编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第一闲置率*B1it*，

$$[0030] \quad B1it = A1it / (b1i * b2it)$$

[0031] 其中，*b1i*表示编号为*i*的停车场中普通车位的总个数，*b2it*表示编号为*i*的停车场对应的历史数据中包括时间*t*的时间周期总个数；

[0032] S3.4、获取编号为*i*的停车场中所有带充电桩的车位在所有时间周期中时间*t*时对应的车位状态为闲置状态的车位个数，记为*A2it*，得到编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第二闲置率*B2it*，

$$[0033] \quad B2it = A2it / (Cb1i * b2it)$$

[0034] 其中，*Cb1i*表示编号为*i*的停车场中带充电桩的车位总个数。

[0035] 本发明分析每个停车场不同时间对应的闲置率的过程中，设置所述车位状态包括停车状态、转换状态及闲置状态这三种车位状态，是考虑到不同车辆停放在车位上或者离开停车场均存在一个时间差，该短时间内，虽然停车位没有停放车辆，但是并不能说明停车位的吃处于闲置且无车停放的状态，进而设置转换状态来对车位状态中的闲置状态对应的值进行校准。

[0036] 进一步的，所述S4中获取每个停车场对应的第一时间与第二时间的方法包括以下步骤：

[0037] S4.1、获取导航信息的预估行驶时间*T*及当前时间，获取导航信息目的地分别与导航信息目的地第一单位距离内各个停车场之间的距离，将导航信息目的地与导航信息目的地第一单位距离内编号为*i*的停车场之间的距离记为*DLi*；

[0038] S4.2、获取历史数据中车辆前*n*次行驶过程中，第*n1*次行驶的导航路径预估行驶时间*Tn1*与导航路径实际行驶时间的比值*TBn1*，所述*Tn1* > 0且*TBn1* > 0，得到历史数据中车辆行驶时间偏差系数*R*， $1 \leq n1 \leq n$ ，

$$[0039] \quad R = \frac{1}{n} * \sum_{n1=1}^{n1=n} TBn1 / Tn1$$

[0040] S4.3、得到车辆到达编号为*i*的停车场时行驶的时长*TTi*，

$$[0041] \quad TTi = R * T * \left(1 + \frac{DLi}{L2}\right)$$

[0042] S4.4、得到编号为*i*的停车场对应的第一时间*T1ei*，所述*T1ei*为当前时间与*TTi*相加的和；

[0043] S4.5、得到编号为*i*的停车场对应的第二时间*T2ei*，所述*T2ei*为*T1ei*与*a*相加的和。

[0044] 本发明获取每个停车场对应的第一时间与第二时间的过程中，获取*R*，是为了对车辆由于车主的驾驶习惯导致的导航路径实际行驶时间与导航路径预估行驶时间之间的偏差进行量化，进而准确计算车辆到达编号为*i*的停车场时行驶的时长*TTi*，为后续计算第一时间与第二时间提供了数据基础。

[0045] 进一步的，所述S4中筛选车辆停放的停车场的方法包括以下步骤：

[0046] S4-1、获取编号为*i*的停车场对应的第一时间*T1ei*及第二时间*T2ei*，获取当前时间

编号为*i*的停车场车位的闲置情况、编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第一闲置率*B1it*及第二闲置率*B2it*,用*G1(t)*表示*B1it*与*t*之间的对应关系,用*G2(t)*表示*B2it*与*t*之间的对应关系;

[0047] S4-2、计算编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内普通车位对应的车辆停放信息值*E1i*,

$$[0048] \quad E1i = k1 * \int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G1(t) dt$$

[0049] 其中,*k1*表示当前时间编号为*i*的停车场中未停有车辆的普通车位个数与编号为*i*的停车场中普通车位总个数的比值,

[0050]  $\int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G1(t) dt$ 表示以*o*为原点且以*t*为横轴且以闲置率为纵轴构建的平面直角坐标系中,*t*为不同值时各个坐标点(*t*,*B1it*)构成的曲线与纵轴、直线*t=T1ei*及直线*t=T2ei*所围区域的面积;

[0051] 计算编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内带充电桩的车位对应的车辆停放信息值*E2i*,

$$[0052] \quad E2i = k2 * \int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G2(t) dt$$

[0053] 其中,*k2*表示当前时间编号为*i*的停车场中未停有车辆的带充电桩的车位个数与编号为*i*的停车场中带充电桩的车位总个数的比值,

[0054]  $\int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G2(t) dt$ 表示以*o*为原点且以*t*为横轴且以闲置率为纵轴构建的平面直角坐标系中,*t*为不同值时各个坐标点(*t*,*B2it*)构成的曲线与纵轴、直线*t=T1ei*及直线*t=T2ei*所围区域的面积;

[0055] S4-3、得到停放车辆的停车场筛选结果,获取停放车辆的车位种类,

[0056] 当停放车辆的车位种类对应结果为普通车位时,获取*i*为不同值时,各个*E1i*中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果;

[0057] 当停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位时,获取*i*为不同值时,各个*E1i*及*E2i*中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果;

[0058] 当停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位时,获取*i*为不同值时,各个*E2i*中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果。

[0059] 本发明筛选车辆停放的停车场的过程中,根据编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内的第一闲置率、第二闲置率的变化情况及当前时间编号为*i*的停车场中停车情况,对编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内车位状态信息进行量化,得到编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内普通车位对应的车辆停放信息值*E1i*,及编号为*i*的停车场在时间段[*T1ei*,*T2ei*]内带充电桩的车位对应的车辆停放信息值*E2i*;进而通过对多的量化值进行筛选,得到与车辆预约时间匹配的最佳停车场。

[0060] 进一步的,当多个车辆同时对同一停车场内的车位进行预约时,对预约车辆进行优先级排序,获取数据库中每个预约车辆每次停车的停车综合评估值,并计算每个预约车

辆对应的各个停车综合评估值的平均值,记为相应预约车辆对应的平均停车综合评估值,

[0061] 比较各个预约车辆对应的平均停车综合评估值,并按从小到大顺序对各个预约车辆对应的平均停车综合评估值进行排序,并按排序顺序对各个预约车辆赋予优先级,排序序列中序号小的预约车辆比序号大的预约车辆优先级高。

[0062] 所述S5中获取车辆的停车综合评估值的方法包括以下步骤:

[0063] S5.1、获取车辆到达停车场的时间与第一时间的差值,记为TCZ1,计算停放车辆的第一偏差时间TP1,

[0064] 当TCZ1小于等于0时,则停放车辆的第一偏差时间TP1=0,

[0065] 当TCZ1大于0时,则停放车辆的第一偏差时间TP1=TCZ1;

[0066] S5.2、获取车辆离开停车场的时间与第二时间的差值,记为TCZ2,计算停放车辆的第二偏差时间TP2,

[0067] 当TCZ2小于等于0时,则停放车辆的第二偏差时间TP2=0,

[0068] 当TCZ2大于0时,则停放车辆的第二偏差时间TP2=TCZ2;

[0069] S5.3、得到车辆在该次对应的停车综合评估值 $(TP1+TP2)/(T2ei-T1ei)$ 。

[0070] 一种基于物联网的智能停车场共享管理系统,所述系统包括以下模块:

[0071] 数据采集模块,所述数据采集模块在车主授权状态下对车辆信息进行数据采集,采集信息包括车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地及预估行驶时间;

[0072] 车位种类匹配模块,所述车位种类匹配模块根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类,所述车位种类包括普通车位及带充电桩的车位;

[0073] 车位闲置率分析模块,所述车位闲置率分析模块获取导航信息目的地第一单位距离内的停车场,对获取的各个停车场按从小到大的顺序进行编号,并根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率,将普通车位对应的闲置率记为第一闲置率,将带充电桩的车位对应的闲置率记为第二闲置率,所述第一单位距离为数据库中预制的常数;

[0074] 车位预约模块,所述车位预约模块根据导航信息的预估行驶时间及当前时间,分别得到车辆到达导航信息目的地第一单位距离内各个停车场的的时间,得到每个停车场车辆停放的起始时间,记为第一时间;将车辆停放的终止时间记为第二时间,所述第二时间与第一时间的差值记为车辆规划的停放时长a,所述a的值为车主设置结果,根据当前时间停车场车位的闲置情况及相应停车场不同时间对应的闲置率,筛选停放车辆的停车场,并对停车场空闲车位进行预约,预约时间为第一时间至第二时间;

[0075] 停车综合评估值分析模块,所述停车综合评估值分析模块根据车辆到达停车场的的时间与第一时间的差值,计算停放车辆的第一偏差时间,根据车辆离开停车场的的时间与第二时间的差值,计算停放车辆的第二偏差时间,进而获取车辆的停车综合评估值,并保存到数据库中。

[0076] 进一步的,所述车位种类匹配模块根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类的过程中,获取采集的车辆信息中的车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地,所述车辆信息通过车载终端获取;

[0077] 当车辆的能源消耗类型为燃油车时,则判定停放车辆的车位种类对应结果为普通

车位,所述普通车位为不设置充电桩的车位;

[0078] 当车辆的能源消耗类型为电车时,则获取导航信息起始点与最近一个共享充电桩之间最短规划路径的距离,记为L1,计算导航信息的起始点与目的地之间最短规划路径的距离记为L2,所述最短规划路径表示导航推荐路径中对应距离最短的路径,

[0079] 将 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 与车辆剩余续航里程预测值进行比较,所述 $\beta$ 表示车辆行驶里程偏差系数,

[0080] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 小于等于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位,

[0081] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 大于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位;

[0082] 获取车辆前n次行驶过程中,第前n1次行驶的导航路径距离LXn1与车辆剩余续航里程预测值在车辆行驶前后的变化值LBn1,所述LXn1>0且LBn1>0,得到车辆第前n1次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ , $1 \leq n1 \leq n$ ,

[0083] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 \leq 0$ 时,则 $\beta_{n1}=0$ ;

[0084] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 > 0$ 时,则 $\beta_{n1}=(LBn1-LXn1)/LBn1$ ;

[0085] 将n1为不同值时,第前n1次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ 中的最大值记为 $\beta$ 。

[0086] 进一步的,所述车位闲置率分析模块根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率的过程中,获取导航信息目的地第一单位距离内的各个编号停车场对应的历史停车数据;获取编号为i的停车场中普通车位对应的历史停车数据,以24小时为一个时间周期,获取编号为i的停车场中每个普通车位在每个时间周期中时间t时对应的车位状态,所述车位状态包括停车状态、转换状态及闲置状态, $0 < t \leq 24$ ,所述停车状态表示车位上停放车辆时的车位状态,所述转换状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位存在车辆停放时的车位状态,所述前第二单位时长为数据库中预制的常数,所述闲置状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位不存在车辆停放时的车位状态;

[0087] 所述车位闲置率分析模块获取编号为i的停车场中所有普通车位在所有时间周期中时间t时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为A1it,得到编号为i的停车场在时间t对应的第一闲置率B1it,

[0088]  $B1it = A1it / (b1i * b2it)$

[0089] 其中,b1i表示编号为i的停车场中普通车位的总个数,b2it表示编号为i的停车场对应的历史数据中包括时间t的时间周期总个数;

[0090] 所述车位闲置率分析模块获取编号为i的停车场中所有带充电桩的车位在所有时间周期中时间t时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为A2it,得到编号为i的停车场在时间t对应的第二闲置率B2it,

[0091]  $B2it = A2it / (Cb1i * b2it)$

[0092] 其中,Cb1i表示编号为i的停车场中带充电桩的车位总个数。

[0093] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:本发明通过车辆信息、目的地周边的停车场信息及车辆历史停车数据,对目的地周边的停车场进行匹配,筛选与车辆匹配的车位类型,并结合车辆的行驶数据,预估车辆停放的起始时间,并进行预约;本发明能够提

前对停车场车位进行规划,避免车辆到达目的地是无车位可停,节省了车主寻找闲置车位的时间。

### 附图说明

[0094] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0095] 图1是本发明一种基于物联网的智能停车场共享管理系统的结构示意图;

[0096] 图2是本发明一种基于物联网的智能停车场共享管理方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0097] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0098] 请参阅图1-图2,本发明提供技术方案:一种基于物联网的智能停车场共享管理方法,所述方法包括以下步骤:

[0099] S1、在车主授权状态下对车辆信息进行数据采集,采集信息包括车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地及预估行驶时间;

[0100] S2、根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类,所述车位种类包括普通车位及带充电桩的车位;

[0101] S3、获取导航信息目的地第一单位距离内的停车场,对获取的各个停车场按从小到大的顺序进行编号,并根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率,将普通车位对应的闲置率记为第一闲置率,将带充电桩的车位对应的闲置率记为第二闲置率,所述第一单位距离为数据库中预制的常数;

[0102] 本实施例中第一单位距离为5公里。

[0103] S4、根据导航信息的预估行驶时间及当前时间,分别得到车辆到达导航信息目的地第一单位距离内各个停车场的时间,得到每个停车场车辆停放的起始时间,记为第一时间;将车辆停放的终止时间记为第二时间,所述第二时间与第一时间的差值记为车辆规划的停放时长 $a$ ,所述 $a$ 的值为车主设置结果,根据当前时间停车场车位的闲置情况及相应停车场不同时间对应的闲置率,筛选停放车辆的停车场,并对停车场空闲车位进行预约,预约时间为第一时间至第二时间;

[0104] 本实施例中 $a$ 为车主人设置的停车时间,同一车位已经被预约过的时间无法被再次预约。

[0105] S5、根据车辆到达停车场的时间与第一时间的差值,计算停放车辆的第一偏差时间,根据车辆离开停车场的时间与第二时间的差值,计算停放车辆的第二偏差时间,进而获取车辆的停车综合评估值,并保存到数据库中。

[0106] 所述S2中根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类的方法包括以下步骤:

[0107] S2.1、获取采集的车辆信息中的车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航

信息的起始点、目的地,所述车辆信息通过车载终端获取;

[0108] S2.2、当车辆的能源消耗类型为燃油车时,则判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位,所述普通车位为不设置充电桩的车位;

[0109] S2.3、当车辆的能源消耗类型为电车时,则获取导航信息起始点与最近一个共享充电桩之间最短规划路径的距离,记为L1,计算导航信息的起始点与目的地之间最短规划路径的距离记为L2,所述最短规划路径表示导航推荐路径中对应距离最短的路径,

[0110] 将 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 与车辆剩余续航里程预测值进行比较,所述 $\beta$ 表示车辆行驶里程偏差系数,

[0111] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 小于等于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位,

[0112] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 大于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位;

[0113] 所述获取 $\beta$ 的方法包括以下步骤:获取车辆前n次行驶过程中,第前n1次行驶的导航路径距离LXn1与车辆剩余续航里程预测值在车辆行驶前后的变化值LBn1,所述LXn1>0且LBn1>0,得到车辆第前n1次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ , $1 \leq n1 \leq n$ ,

[0114] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 \leq 0$ 时,则 $\beta_{n1}=0$ ;

[0115] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 > 0$ 时,则 $\beta_{n1}=(LBn1-LXn1)/LBn1$ ;

[0116] 将n1为不同值时,第前n1次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta_{n1}$ 中的最大值记为 $\beta$ 。

[0117] 所述S3中根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率的方法包括以下步骤:

[0118] S3.1、获取导航信息目的地第一单位距离内的各个编号停车场对应的历史停车数据;

[0119] S3.2、获取编号为i的停车场中普通车位对应的历史停车数据,以24小时为一个时间周期,获取编号为i的停车场中每个普通车位在每个时间周期中时间t时对应的车位状态,所述车位状态包括停车状态、转换状态及闲置状态, $0 < t \leq 24$ ,

[0120] 所述停车状态表示车位上停放车辆时的车位状态,

[0121] 所述转换状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位存在车辆停放时的车位状态,所述前第二单位时长为数据库中预制的常数,

[0122] 本实施例中第二单位时长为5分钟。

[0123] 所述闲置状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位不存在车辆停放时的车位状态;

[0124] S3.3、获取编号为i的停车场中所有普通车位在所有时间周期中时间t时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为A1it,得到编号为i的停车场在时间t对应的第一闲置率B1it,

[0125]  $B1it = A1it / (b1i * b2it)$

[0126] 其中,b1i表示编号为i的停车场中普通车位的总个数,b2it表示编号为i的停车场对应的历史数据中包括时间t的时间周期总个数;

[0127] S3.4、获取编号为i的停车场中所有带充电桩的车位在所有时间周期中时间t时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为A2it,得到编号为i的停车场在时间t对应的第

二闲置率B2it,

$$[0128] \quad B2it = A2it / (Cb1i * b2it)$$

[0129] 其中,Cb1i表示编号为i的停车场中带充电桩的车位总个数。

[0130] 所述S4中获取每个停车场对应的第一时间与第二时间的方法包括以下步骤:

[0131] S4.1、获取导航信息的预估行驶时间T及当前时间,获取导航信息目的地分别与导航信息目的地第一单位距离内各个停车场之间的距离,将导航信息目的地与导航信息目的地第一单位距离内编号为i的停车场之间的距离记为DLi;

[0132] S4.2、获取历史数据中车辆前n次行驶过程中,第n1次行驶的导航路径预估行驶时间Tn1与导航路径实际行驶时间的比值TBn1,所述Tn1>0且TBn1>0,得到历史数据中车辆行驶时间偏差系数R,1≤n1≤n,

$$[0133] \quad R = \frac{1}{n} * \sum_{n1=1}^{n1=n} TBn1 / Tn1$$

[0134] S4.3、得到车辆到达编号为i的停车场时行驶的时长TTi,

$$[0135] \quad TTi = R * T * (1 + \frac{DLi}{L2})$$

[0136] S4.4、得到编号为i的停车场对应的第一时间T1ei,所述T1ei为当前时间与TTi相加的和;

[0137] S4.5、得到编号为i的停车场对应的第二时间T2ei,所述T2ei为T1ei与a相加的和。

[0138] 所述S4中筛选车辆停放的停车场的方法包括以下步骤:

[0139] S4-1、获取编号为i的停车场对应的第一时间T1ei及第二时间T2ei,获取当前时间编号为i的停车场车位的闲置情况、编号为i的停车场在时间t对应的第一闲置率B1it及第二闲置率B2it,用G1(t)表示B1it与t之间的对应关系,用G2(t)表示B2it与t之间的对应关系;

[0140] S4-2、计算编号为i的停车场在时间段[T1ei,T2ei]内普通车位对应的车辆停放信息值E1i,

$$[0141] \quad E1i = k1 * \int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G1(t) dt$$

[0142] 其中,k1表示当前时间编号为i的停车场中未停有车辆的普通车位个数与编号为i的停车场中普通车位总个数的比值,

[0143]  $\int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G1(t) dt$ 表示以o为原点且以t为横轴且以闲置率为纵轴构建的平面直角坐标系中,t为不同值时各个坐标点(t,B1it)构成的曲线与纵轴、直线t=T1ei及直线t=T2ei所围区域的面积;

[0144] 计算编号为i的停车场在时间段[T1ei,T2ei]内带充电桩的车位对应的车辆停放信息值E2i,

$$[0145] \quad E2i = k2 * \int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G2(t) dt$$

[0146] 其中,k2表示当前时间编号为i的停车场中未停有车辆的带充电桩的车位个数与编号为i的停车场中带充电桩的车位总个数的比值,

[0147]  $\int_{t=T1ei}^{t=T2ei} G2(t)dt$  表示以o为原点且以t为横轴且以闲置率为纵轴构建的平面直角坐标系中,t为不同值时各个坐标点(t,B2it)构成的曲线与纵轴、直线t=T1ei及直线t=T2ei所围区域的面积;

[0148] S4-3、得到停放车辆的停车场筛选结果,获取停放车辆的车位种类,

[0149] 当停放车辆的车位种类对应结果为普通车位时,获取i为不同值时,各个E1i中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果;

[0150] 当停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位时,获取i为不同值时,各个E1i及E2i中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果;

[0151] 当停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位时,获取i为不同值时,各个E2i中最小值对应的停车场编号,所得停车场编号为停放车辆的停车场筛选结果。

[0152] 当多个车辆同时对同一停车场内的车位进行预约时,对预约车辆进行优先级排序,获取数据库中每个预约车辆每次停车的停车综合评估值,并计算每个预约车辆对应的各个停车综合评估值的平均值,记为相应预约车辆对应的平均停车综合评估值,

[0153] 比较各个预约车辆对应的平均停车综合评估值,并按从小到大顺序对各个预约车辆对应的平均停车综合评估值进行排序,并按排序顺序对各个预约车辆赋予优先级,排序序列中序号小的预约车辆比序号大的预约车辆优先级高。

[0154] 所述S5中获取车辆的停车综合评估值的方法包括以下步骤:

[0155] S5.1、获取车辆到达停车场的时间与第一时间的差值,记为TCZ1,计算停放车辆的第一偏差时间TP1,

[0156] 当TCZ1小于等于0时,则停放车辆的第一偏差时间TP1=0,

[0157] 当TCZ1大于0时,则停放车辆的第一偏差时间TP1=TCZ1;

[0158] S5.2、获取车辆离开停车场的时间与第二时间的差值,记为TCZ2,计算停放车辆的第二偏差时间TP2,

[0159] 当TCZ2小于等于0时,则停放车辆的第二偏差时间TP2=0,

[0160] 当TCZ2大于0时,则停放车辆的第二偏差时间TP2=TCZ2;

[0161] S5.3、得到车辆在该次对应的停车综合评估值  $(TP1+TP2)/(T2ei-T1ei)$ 。

[0162] 一种基于物联网的智能停车场共享管理系统,所述系统包括以下模块:

[0163] 数据采集模块,所述数据采集模块在车主授权状态下对车辆信息进行数据采集,采集信息包括车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地及预估行驶时间;

[0164] 车位种类匹配模块,所述车位种类匹配模块根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类,所述车位种类包括普通车位及带充电桩的车位;

[0165] 车位闲置率分析模块,所述车位闲置率分析模块获取导航信息目的地第一单位距离内的停车场,对获取的各个停车场按从小到大的顺序进行编号,并根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率,将普通车位对应的闲置率记为第一闲置率,将带充电桩的车位对应的闲置率记为第二闲置率,所述第一单位距离为数据库中预制的常数;

[0166] 车位预约模块,所述车位预约模块根据导航信息的预估行驶时间及当前时间,分别得到车辆到达导航信息目的地第一单位距离内各个停车场的的时间,得到每个停车场车辆停放的起始时间,记为第一时间;将车辆停放的终止时间记为第二时间,所述第二时间与第一时间的差值记为车辆规划的停放时长 $a$ ,所述 $a$ 的值为车主设置结果,根据当前时间停车场车位的闲置情况及相应停车场不同时间对应的闲置率,筛选停放车辆的停车场,并对停车场空闲车位进行预约,预约时间为第一时间至第二时间;

[0167] 停车综合评估值分析模块,所述停车综合评估值分析模块根据车辆到达停车场的的时间与第一时间的差值,计算停放车辆的第一偏差时间,根据车辆离开停车场的的时间与第二时间的差值,计算停放车辆的第二偏差时间,进而获取车辆的停车综合评估值,并保存到数据库中。

[0168] 所述车位种类匹配模块根据采集的车辆信息匹配相应停放车辆的车位种类的过程中,获取采集的车辆信息中的车辆的能源消耗类型、剩余续航里程预测值、导航信息的起始点、目的地,所述车辆信息通过车载终端获取;

[0169] 当车辆的能源消耗类型为燃油车时,则判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位,所述普通车位为不设置充电桩的车位;

[0170] 当车辆的能源消耗类型为电车时,则获取导航信息起始点与最近一个共享充电桩之间最短规划路径的距离,记为 $L1$ ,计算导航信息的起始点与目的地之间最短规划路径的距离记为 $L2$ ,所述最短规划路径表示导航推荐路径中对应距离最短的路径,

[0171] 将 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 与车辆剩余续航里程预测值进行比较,所述 $\beta$ 表示车辆行驶里程偏差系数,

[0172] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 小于等于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为普通车位或带充电桩的车位,

[0173] 当 $(\beta+1)*(2*L2+L1)$ 大于车辆剩余续航里程预测值时,判定停放车辆的车位种类对应结果为带充电桩的车位;

[0174] 获取车辆前 $n$ 次行驶过程中,第前 $n1$ 次行驶的导航路径距离 $LXn1$ 与车辆剩余续航里程预测值在车辆行驶前后的变化值 $LBn1$ ,所述 $LXn1 > 0$ 且 $LBn1 > 0$ ,得到车辆第前 $n1$ 次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta n1$ , $1 \leq n1 \leq n$ ,

[0175] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 \leq 0$ 时,则 $\beta n1=0$ ;

[0176] 当 $(LBn1-LXn1)/LBn1 > 0$ 时,则 $\beta n1=(LBn1-LXn1)/LBn1$ ;

[0177] 将 $n1$ 为不同值时,第前 $n1$ 次对应的车辆行驶里程偏差系数 $\beta n1$ 中的最大值记为 $\beta$ 。

[0178] 所述车位闲置率分析模块根据获取的停车场对应的历史停车数据,分析每个停车场不同时间对应的闲置率的过程中,获取导航信息目的地第一单位距离内的各个编号停车场对应的历史停车数据;获取编号为 $i$ 的停车场中普通车位对应的历史停车数据,以24小时为一个时间周期,获取编号为 $i$ 的停车场中每个普通车位在每个时间周期中时间 $t$ 时对应的车位状态,所述车位状态包括停车状态、转换状态及闲置状态, $0 < t \leq 24$ ,所述停车状态表示车位上停放车辆时的车位状态,所述转换状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位存在车辆停放时的车位状态,所述前第二单位时长为数据库中预制的常数,所述闲置状态表示车位上未停放车辆且前第二单位时长内该车位不存在车辆停放时的车位状态;

[0179] 所述车位闲置率分析模块获取编号为*i*的停车场中所有普通车位在所有时间周期中时间*t*时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为*A1it*,得到编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第一闲置率*B1it*,

$$[0180] \quad B1it = A1it / (b1i * b2it)$$

[0181] 其中,*b1i*表示编号为*i*的停车场中普通车位的总个数,*b2it*表示编号为*i*的停车场对应的历史数据中包括时间*t*的时间周期总个数;

[0182] 所述车位闲置率分析模块获取编号为*i*的停车场中所有带充电桩的车位在所有时间周期中时间*t*时对应的车位状态为闲置状态的车位个数,记为*A2it*,得到编号为*i*的停车场在时间*t*对应的第二闲置率*B2it*,

$$[0183] \quad B2it = A2it / (Cb1i * b2it)$$

[0184] 其中,*Cb1i*表示编号为*i*的停车场中带充电桩的车位总个数。

[0185] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0186] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各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。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

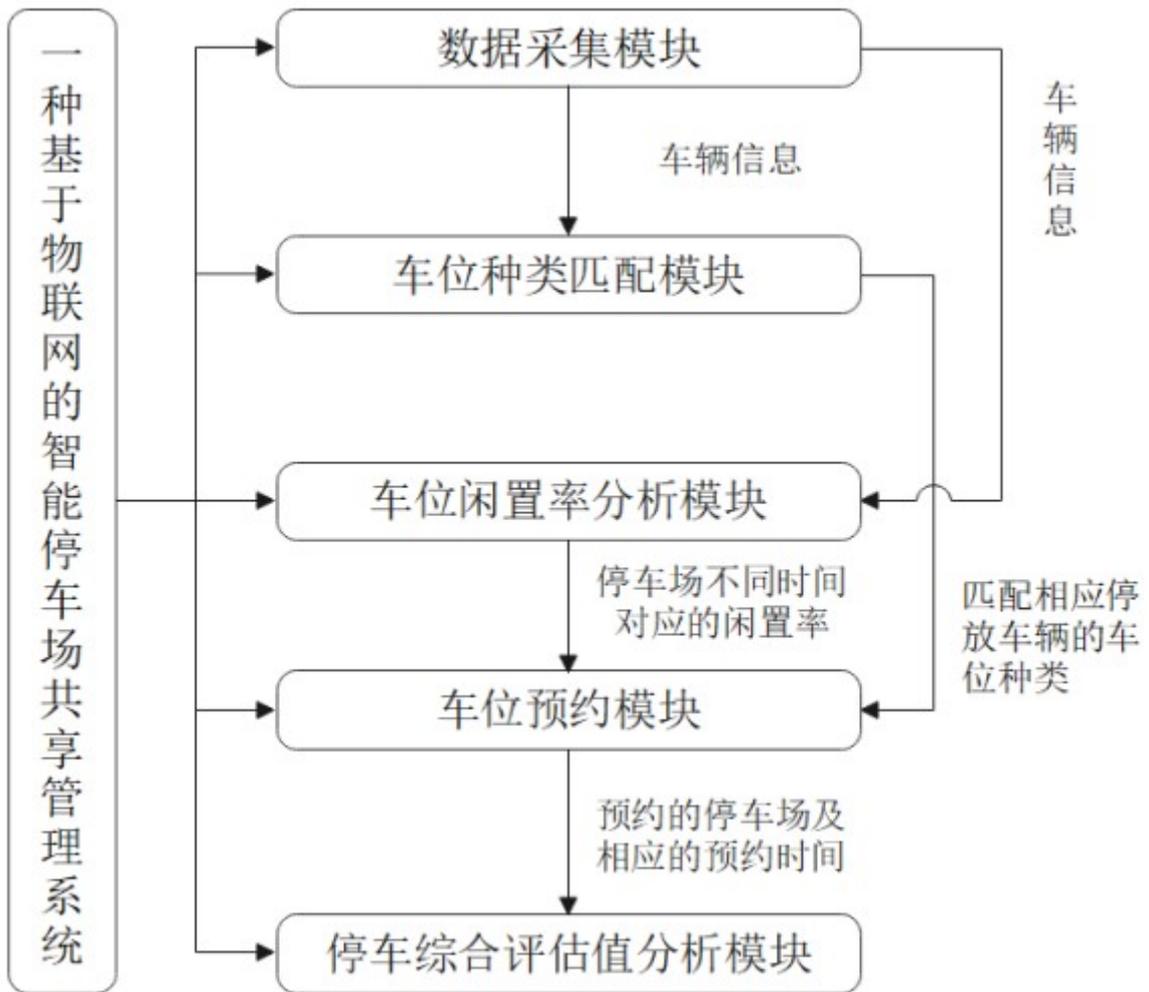


图1



图2