



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116863748 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 28

(21) 申请号 202311092165.1

(22) 申请日 2023.08.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116863748 A

(43) 申请公布日 2023.10.10

(73) 专利权人 成都宜泊信息科技有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区天府大道中段1366号E5座3层27-31号

(72) 发明人 赖俊楠 燕志强 彭积祥

(74) 专利代理机构 成都市熠图知识产权代理有限公司 51290
专利代理师 邓昉

(51) Int. Cl.

- G08G 1/14 (2006.01)
- G08G 1/0967 (2006.01)
- G08G 1/00 (2006.01)
- H04W 4/021 (2018.01)
- H04W 4/44 (2018.01)

(56) 对比文件

- CN 112991560 A, 2021.06.18
- JP H07282397 A, 1995.10.27
- CN 113269957 A, 2021.08.17
- CN 114333094 A, 2022.04.12
- CN 110555917 A, 2019.12.10
- US 2014089015 A1, 2014.03.27
- WO 2023072101 A1, 2023.05.04
- CN 109658733 A, 2019.04.19
- AU 2010288152 A1, 2012.02.16
- US 2017267233 A1, 2017.09.21
- CN 113632133 A, 2021.11.09
- CN 106652543 A, 2017.05.10
- US 2003122687 A1, 2003.07.03
- CN 112071115 A, 2020.12.11
- WO 2023044721 A1, 2023.03.30
- CN 110952815 A, 2020.04.03
- CN 115171423 A, 2022.10.11
- CN 110047327 A, 2019.07.23
- US 2020242924 A1, 2020.07.30

审查员 刘欢

权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

AVP的智能调度方法及调度系统

(57) 摘要

本发明公开了一种AVP的智能调度方法及调度系统,方法为,将停车场划分为数个服务区域、一待离场区域和一长停区域;AVP车辆入场及授权,根据该车预计停车时长T预推送可用服务;计算可用服务的总耗时,若超T预则进行服务确认,根据最后保留的可用服务,输出耗时最短的排序方式、总耗时并更新T预、存入待服务清单按序处理,完成后进行停车调度。本发明能在车主停车时为车主提供可用服务,并根据可用服务的内容和车场拥堵情况,智能调配车辆所在停车位,合理移动各服务区域,并在T预快到达时,提前将车辆移动至出口附近的待离场区域,从而实现更智能高效的停车体验,减少出入场时停车场拥堵,

提高停车场的资源利用率。



1. 一种AVP的智能调度方法,应用于能与AVP车辆的车机系统进行V2X通信的停车场管理端,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将停车场划分为数个服务区域、一待离场区域和一长停区域,且每个服务区域能为AVP车辆提供一种服务,不同服务区域服务种类不同,每个区域对应数个车位、预设调度时长 T_1 、超时时长 T_2 、待服务清单;

(2) AVP车辆入场及授权;

(21) 停车场管理端收到AVP车辆的停车请求,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{预}$;

(22) 确定该AVP车辆的可用服务;

获取当前各项服务的预计结束时间,将预计结束时间 $\leq T_{预}$ 的服务,作为该AVP车辆的可用服务;

其中一项服务的预计结束时间 $T_Y = T_{等待} + T_{服务}$,式中, $T_{等待}$ 为该服务的排队等待时间, $T_{服务}$ 为该AVP车辆对应该项服务的服务时长;

(23) 停车场管理端经车机系统询问车主所需的可用服务、联系电话,车主经车机系统选择可用服务、输入联系电话,并授权停车场管理端在停车期间能通过V2X调度车辆移动;

(3) 对可用服务进行排序,得到耗时最短的排序方式、该排序方式下每项可用服务的开始时间、结束时间和总耗时;

(4) 服务确认;

(41) 若总耗时 $> T_{预}$,由车主确认减少可用服务、或确定已选可用服务;

(42) 若车主减少可用服务,则重复步骤(3)和步骤(41),直至车主确定已选可用服务、或减少可用服务到总耗时 $\leq T_{预}$;

(43) 根据最后保留的可用服务,输出耗时最短的排序方式P、及P对应的总耗时 $T_{总}$;

(44) 更新预计停车时长 $T_{预}$,若 $T_{总} > T_{预}$,则用 $T_{总}$ 更新 $T_{预}$,否则 $T_{预}$ 不变;

(5) 将最终保留的可用服务按排序方式P存入待服务清单中,所述待服务清单由多条按时间排列的服务数据构成,每条服务数据包括服务种类、调度时间、开始时间、结束时间;若最终选择的可用服务为0项,则待服务清单为空;

(6) 停车场管理端依次处理待服务清单中每条服务数据,若在处理结束前收到离场指令,则取消未处理的服务数据,并在处理完当前服务数据后,将车辆移动至停车场出口,其中,一条服务数据的处理方法包括(61)-(63);

(61) 在调度时长内,将AVP车辆调度至对应服务区域;

(62) 等待执行服务,并在完成服务后,更新本条服务数据的结束时间;

(63) 更新该AVP车辆的待服务清单:根据该服务数据的结束时间,更新后续每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间;

(7) 若待服务清单为空、或完成待服务清单中所有服务后,对AVP车辆进行停车调度,所述停车调度包括步骤(71)-(73);

(71) 计算离场时间差 ΔT ;

若待服务清单为空,计算当前时间与 $T_{预}$ 的时间差,作为 ΔT ;

若完成所有服务,计算最后一项服务的结束时间与 $T_{预}$ 的时间差,作为 ΔT ;

(72) 若 $\Delta T \leq T_1$,将AVP车辆移动至待离场区域,否则移动至长停区域;

(73) 长停区域调度和待离场区域调度;

长停区域调度:对进入长停区域内的AVP车辆计时,在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 T_1 之前,若收到离场指令,从长停区域移动至停车场出口,否则在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 T_1 时,从长停区域移动至待离场区域;

待离场区域调度:对进入待离场区域内的AVP车辆计时,若在 T_2 内收到离场指令,将车辆从待离场区域移动至停车场出口,否则移回长停区域等待离场指令。

2. 根据权利要求1所述的AVP的智能调度方法,其特征在于,所述步骤(6)还包括步骤(64);

(64)更新等待该服务的其他AVP车辆的待服务清单,包括每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间。

3. 根据权利要求1所述的AVP的智能调度方法,其特征在于,所述步骤(62)中,等待执行服务时,若服务中断,则取消当前服务,更新本条服务数据的结束时间。

4. 根据权利要求1所述的AVP的智能调度方法,其特征在于,步骤(1)中,所述待离场区域为停车场内,车辆以速度 V 在5分钟内行驶到停车场出口的区域,所述 $V=8-12\text{km/h}$ 。

5. 根据权利要求1所述的AVP的智能调度方法,其特征在于,步骤(21)中,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$ 具体为:

预设查询时长 t ,从当前时刻向前查询 t 时长内,停车场有无该AVP车辆的历史停车记录;

若有,计算该AVP车辆历史停车记录中的停车平均时长,作为 $T_{\text{预}}$;

若无,将 t 时长内,该停车场所有车辆的停车平均时长作为 $T_{\text{预}}$;

步骤(22)中,对一项服务,该服务的排队等待时间由其对应的服务区域提供,该服务的服务时长为预设或车主输入。

6. 一种AVP的智能调度系统,应用于能与AVP车辆的车机系统进行V2X通信的停车场管理端,其特征在于,

该停车场划分为数个服务区域、一待离场区域和一长停区域,且每个服务区域能为AVP车辆提供一种服务,不同服务区域服务种类不同,每个区域对应数个车位、所述停车场管理端预设调度时长 T_1 、超时时长 T_2 、待服务清单;

还包括:

预计停车时长预测单元,用于在停车场管理端收到AVP车辆的停车请求,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$;

可用服务筛选单元,用于确定该AVP车辆的可用服务,获取当前各项服务的预计结束时间,将预计结束时间 $\leq T_{\text{预}}$ 的服务,作为该AVP车辆的可用服务,其中一项服务的预计结束时间 $T_Y = T_{\text{等待}} + T_{\text{服务}}$,式中, $T_{\text{等待}}$ 为该服务的排队等待时间, $T_{\text{服务}}$ 为该AVP车辆对应该项服务的服务时长;

询问及获取授权单元,用于停车场管理端经车机系统询问车主所需的可用服务、联系电话,车主经车机系统选择可用服务、输入联系电话,并授权停车场管理端在停车期间能通过V2X调度车辆移动;

排序单元,用于对可用服务进行排序,得到耗时最短的排序方式、该排序方式下每项可用服务的开始时间、结束时间和总耗时;

服务确认单元,包括用户交互单元、信息输出单元、预计停车时长更新单元;其中,所述用户交互单元,用于若总耗时 $> T_{\text{预}}$,由车主确认减少可用服务、或确定已选可用服务;若车

主减少可用服务,则再经排序单元和服务确认单元,直至车主确定已选可用服务、或减少可用服务到总耗时 $\leq T_{\text{预}}$;所述信息输出单元,用于根据最后保留的可用服务,输出耗时最短的排序方式P、及P对应的总耗时 $T_{\text{总}}$;所述预计停车时长更新单元,用于更新预计停车时长 $T_{\text{预}}$,若 $T_{\text{总}} > T_{\text{预}}$,则用 $T_{\text{总}}$ 更新 $T_{\text{预}}$,否则 $T_{\text{预}}$ 不变;

待服务清单存入单元,用于将最终保留的可用服务按排序方式P存入待服务清单中,所述待服务清单由多条按时间排列的服务数据构成,每条服务数据包括服务种类、调度时间、开始时间、结束时间;若终选择的可用服务为0项,则待服务清单为空;

服务处理单元,包括第一离场处理单元、第一调度单元、清单更新单元;

所述第一离场处理单元,用于在待服务清单处理结束前收到离场指令,则取消未处理的服务数据,并在处理完当前服务数据后,将车辆移动至停车场出口;

所述第一调度单元,用于按服务数据,在调度时长内,将AVP车辆调度至对应服务区域;

所述清单更新单元,用于更新该AVP车辆的待服务清单,具体的,根据该服务数据的结束时间,更新后续每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间;

停车调度单元,用于在服务清单为空、或完成待服务清单中所有服务后,对AVP车辆进行停车调度,包括离场时间差计算单元、第二调度单元、长停区域调度单元、待离场区域调度单元;

所述离场时间差计算单元,用于计算离场时间差 ΔT ,若服务清单为空,计算当前时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;若完成所有服务,计算最后一项服务的结束时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;

所述第二调度单元用于在 $\Delta T \leq T1$ 时,将AVP车辆移动至待离场区域, $\Delta T > T1$ 时,将AVP车辆移动至长停区域;

所述长停区域调度单元,用于对进入长停区域内的AVP车辆计时,在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 $T1$ 之前,若收到离场指令,从长停区域移动至停车场出口,否则在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 $T1$ 时,从长停区域移动至待离场区域;

所述待离场区域调度单元,用于对进入待离场区域内的AVP车辆计时,若在 $T2$ 内收到离场指令,将车辆从待离场区域移动至停车场出口,否则移回长停区域等待离场指令。

7. 根据权利要求6所述的AVP的智能调度系统,其特征在于,所述服务处理单元还包括后续车辆更新单元,用于更新等待该服务的其他AVP车辆的待服务清单,包括每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间。

8. 根据权利要求6所述的AVP的智能调度系统,其特征在于,所述清单更新单元,还用于等待执行服务时,若服务中断,则取消当前服务,更新本条服务数据的结束时间。

AVP的智能调度方法及调度系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆调度方法及系统,尤其涉及一种AVP的智能调度方法及调度系统。

背景技术

[0002] 随着自动驾驶技术的不断发展和成熟,具备自主泊车辅助系统的车辆逐渐增多,为停车场管理带来了新的挑战和机遇。自主泊车辅助系统又名Automated Valet Parking,简称为AVP。

[0003] 传统的停车场车位规划和停车服务往往是静态的,即当车辆停在某一车位后,一直到离场才从该车位离开。但当前停车场中已经扩展了充电、洗车等车后服务,若用户想进行这些服务,还需自主将车辆送至服务区域,不能利用AVP自主泊车辅助系统的优势。另外,充电车位占用、高峰期出入口拥堵都会影响停车场提供服务的效率。例如,当车主需经AVP服务取车时,车辆可能因在场内拥堵而无法及时移出,所以,经自主泊车辅助系统将车单纯停留在某一固定车位的方式已经难以满足车主的个性化需求和高效出行要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的就在于提供一种解决上述问题,能根据车主需要,合理将车辆智能调配车辆至对应停车位,并能有效避免停车场拥堵造成的提车延迟等情况的,AVP的智能调度方法及调度系统。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是这样的:一种AVP的智能调度方法,应用于能与AVP车辆的车机系统进行V2X通信的停车场管理端,包括以下步骤:

[0006] (1)将停车场划分为数个服务区域、一待离场区域和一长停区域,且每个服务区域能为AVP车辆提供一种服务,不同服务区域服务种类不同,每个区域对应数个车位、预设调度时长 T_1 、超时时长 T_2 、待服务清单;

[0007] (2)AVP车辆入场及授权;

[0008] (21)停车场管理端收到AVP车辆的停车请求,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$;

[0009] (22)确定该AVP车辆的可用服务;

[0010] 获取当前各项服务的预计结束时间,将预计结束时间 $\leq T_{\text{预}}$ 的服务,作为该AVP车辆的可用服务;

[0011] 其中一项服务的预计结束时间 $T_Y = T_{\text{等待}} + T_{\text{服务}}$,式中, $T_{\text{等待}}$ 为该服务的排队等待时间, $T_{\text{服务}}$ 为该AVP车辆对应该项服务的服务时长;

[0012] (23)停车场管理端经车机系统询问车主所需的可用服务、联系电话,车主经车机系统选择可用服务、输入联系电话,并授权停车场管理端在停车期间能通过V2X调度车辆移动;

[0013] (3)对可用服务进行排序,得到耗时最短的排序方式、该排序方式下每项可用服务的开始时间、结束时间和总耗时;

- [0014] (4) 服务确认;
- [0015] (41) 若总耗时 $> T_{\text{预}}$, 由车主确认减少可用服务、或确定已选可用服务;
- [0016] (42) 若车主减少可用服务, 则重复步骤 (3) 和步骤 (41), 直至车主确定已选可用服务、或减少可用服务到总耗时 $\leq T_{\text{预}}$;
- [0017] (43) 根据最后保留的可用服务, 输出耗时最短的排序方式 P 、及 P 对应的总耗时 $T_{\text{总}}$;
- [0018] (44) 更新预计停车时长 $T_{\text{预}}$, 若 $T_{\text{总}} > T_{\text{预}}$, 则用 $T_{\text{总}}$ 更新 $T_{\text{预}}$, 否则 $T_{\text{预}}$ 不变;
- [0019] (5) 将最终保留的可用服务按排序方式 P 存入待服务清单中, 所述待服务清单由多条按时间排列的服务数据构成, 每条服务数据包括服务种类、调度时间、开始时间、结束时间; 若最终选择的可用服务为 0 项, 则待服务清单为空;
- [0020] (6) 停车场管理端依次处理待服务清单中每条服务数据, 若在处理结束前收到离场指令, 则取消未处理的服务数据, 并在处理完当前服务数据后, 将车辆移动至停车场出口, 其中, 一条服务数据的处理方法包括 (61) - (63);
- [0021] (61) 在调度时长内, 将 AVP 车辆调度至对应服务区域;
- [0022] (62) 等待执行服务, 并在完成服务后, 更新本条服务数据的结束时间;
- [0023] (63) 更新该 AVP 车辆的待服务清单: 根据该服务数据的结束时间, 更新后续每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间;
- [0024] (7) 若待服务清单为空、或完成待服务清单中所有服务后, 对 AVP 车辆进行停车调度, 所述停车调度包括步骤 (71) - (73);
- [0025] (71) 计算离场时间差 ΔT ;
- [0026] 若待服务清单为空, 计算当前时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差, 作为 ΔT ;
- [0027] 若完成所有服务, 计算最后一项服务的结束时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差, 作为 ΔT ;
- [0028] (72) 若 $\Delta T \leq T_1$, 将 AVP 车辆移动至待离场区域, 否则移动至长停区域;
- [0029] (73) 长停区域调度和待离场区域调度;
- [0030] 长停区域调度: 对进入长停区域内的 AVP 车辆计时, 在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 T_1 之前, 若收到离场指令, 从长停区域移动至停车场出口, 否则在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 T_1 时, 从长停区域移动至待离场区域;
- [0031] 待离场区域调度: 对进入待离场区域内的 AVP 车辆计时, 若在 T_2 内收到离场指令, 将车辆从待离场区域移动至停车场出口, 否则移回长停区域等待离场指令。
- [0032] 作为优选, 所述步骤 (6) 还包括步骤 (64);
- [0033] (64) 更新等待该服务的其他 AVP 车辆的待服务清单, 包括每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间。
- [0034] 作为优选, 所述步骤 (62) 中, 等待执行服务时, 若服务中断, 则取消当前服务, 更新本条服务数据的结束时间。
- [0035] 作为优选, 步骤 (1) 中, 所述待离场区域为停车场内, 车辆以速度 V 在 5 分钟内行驶到停车场出口的区域, 所述 $V = 8 - 12 \text{ km/h}$ 。
- [0036] 作为优选, 步骤 (21) 中, 预测该 AVP 车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$ 具体为;
- [0037] 预设查询时长 t , 从当前时刻向前查询 t 时长内, 停车场有无该 AVP 车辆的历史停车记录;
- [0038] 若有, 计算该 AVP 车辆历史停车记录中的停车平均时长, 作为 $T_{\text{预}}$;

[0039] 若无,将t时长内,该停车场所有车辆的停车平均时长作为 $T_{\text{预}}$;

[0040] 步骤(22)中,对一项服务,该服务的排队等待时间由其对应的服务区域提供,该服务的服务时长为预设或车主输入。

[0041] 一种AVP的智能调度系统,应用于能与AVP车辆的车机系统进行V2X通信的停车场管理端,该停车场划分为数个服务区域、一待离场区域和一长停区域,且每个服务区域能为AVP车辆提供一种服务,不同服务区域服务种类不同,每个区域对应数个车位、所述停车场管理端预设调度时长 T_1 、超时时长 T_2 、待服务清单;

[0042] 还包括:

[0043] 预计停车时长预测单元,用于在停车场管理端收到AVP车辆的停车请求,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$;

[0044] 可用服务筛选单元,用于确定该AVP车辆的可用服务,获取当前各项服务的预计结束时间,将预计结束时间 $\leq T_{\text{预}}$ 的服务,作为该AVP车辆的可用服务,其中一项服务的预计结束时间 $T_Y = T_{\text{等待}} + T_{\text{服务}}$,式中, $T_{\text{等待}}$ 为该服务的排队等待时间, $T_{\text{服务}}$ 为该AVP车辆对应该项服务的服务时长;

[0045] 询问及获取授权单元,用于停车场管理端经车机系统询问车主所需的可用服务、联系电话,车主经车机系统选择可用服务、输入联系电话,并授权停车场管理端在停车期间能通过V2X调度车辆移动;

[0046] 排序单元,用于对可用服务进行排序,得到耗时最短的排序方式、该排序方式下每项可用服务的开始时间、结束时间和总耗时;

[0047] 服务确认单元,包括用户交互单元、信息输出单元、预计停车时长更新单元;其中,所述用户交互单元,用于若总耗时 $> T_{\text{预}}$,由车主确认减少可用服务、或确定已选可用服务;若(42)若车主减少可用服务,则再经排序单元和服务确认单元,直至车主确定已选可用服务、或减少可用服务到总耗时 $\leq T_{\text{预}}$;所述信息输出单元,用于根据最后保留的可用服务,输出耗时最短的排序方式P、及P对应的总耗时 $T_{\text{总}}$;所述预计停车时长更新单元,用于更新预计停车时长 $T_{\text{预}}$,若 $T_{\text{总}} > T_{\text{预}}$,则用 $T_{\text{总}}$ 更新 $T_{\text{预}}$,否则 $T_{\text{预}}$ 不变;

[0048] 待服务清单存入单元,用于将最终保留的可用服务按排序方式P存入待服务清单中,所述待服务清单由多条按时间排列的服务数据构成,每条服务数据包括服务种类、调度时间、开始时间、结束时间;若终选择的可用服务为0项,则待服务清单为空;

[0049] 服务处理单元,包括第一离场处理单元、第一调度单元、清单更新单元;

[0050] 所述第一离场处理单元,用于在待服务清单处理结束前收到离场指令,则取消未处理的服务数据,并在处理完当前服务数据后,将车辆移动至停车场出口;

[0051] 所述第一调度单元,用于按服务数据,在调度时长内,将AVP车辆调度至对应服务区域;

[0052] 所述清单更新单元,用于更新该AVP车辆的待服务清单,具体的,根据该服务数据的结束时间,更新后续每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间;

[0053] 停车调度单元,用于在服务清单为空、或完成待服务清单中所有服务后,对AVP车辆进行停车调度,包括离场时间差计算单元、第二调度单元、长停区域调度单元、待离场区域调度单元;

[0054] 所述离场时间差计算单元,用于计算离场时间差 ΔT ,若服务清单为空,计算当前

时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;若完成所有服务,计算最后一项服务的结束时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;

[0055] 所述第二调度单元用于在 $\Delta T \leq T1$ 时,将AVP车辆移动至待离场区域, $\Delta T > T1$ 时,将AVP车辆移动至长停区域;

[0056] 所述长停区域调度单元,用于对进入长停区域内的AVP车辆计时,在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 $T1$ 之前,若收到离场指令,从长停区域移动至停车场出口,否则在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 $T1$ 时,从长停区域移动至待离场区域;

[0057] 所述待离场区域调度单元,用于对进入待离场区域内的AVP车辆计时,若在 $T2$ 内收到离场指令,将车辆从待离场区域移动至停车场出口,否则移回长停区域等待离场指令。

[0058] 作为优选,所述服务处理单元还包括后续车辆更新单元,用于更新等待该服务的其他AVP车辆的待服务清单,包括每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间。

[0059] 作为优选,所述清单更新单元,还用于等待执行服务时,若服务中断,则取消当前服务,更新本条服务数据的结束时间。

[0060] 与现有技术相比,本发明的优点在于:为支持AVP服务的车主提供更高效、便捷和个性化的停车服务。本发明能在车主停车时为车主提供可用服务,并根据AVP车辆在停车期间计划进行的服务内容和车场拥堵情况,智能调配车辆所在停车位,合理移动至充电、洗车等服务区域,并在预测离场时间到达前,提前将AVP移动至出口附近的待离场区域,从而实现更智能高效的停车体验,减少出入场时停车场拥堵,提高停车场的资源利用率。

附图说明

[0061] 图1为本发明流程图;

[0062] 图2为本发明系统框图;

[0063] 图3为本发明实施例2的系统框图。

具体实施方式

[0064] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0065] 实施例1:参见图1和图2,一种AVP的智能调度方法,应用于能与AVP车辆的车机系统进行V2X通信的停车场管理端,包括以下步骤:

[0066] (1)将停车场划分为数个服务区域、一待离场区域和一长停区域,且每个服务区域能为AVP车辆提供一种服务,不同服务区域服务种类不同,每个区域对应数个车位、预设调度时长 $T1$ 、超时时长 $T2$ 、待服务清单;

[0067] (2)AVP车辆入场及授权;

[0068] (21)停车场管理端收到AVP车辆的停车请求,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$;

[0069] (22)确定该AVP车辆的可用服务;

[0070] 获取当前各项服务的预计结束时间,将预计结束时间 $\leq T_{\text{预}}$ 的服务,作为该AVP车辆的可用服务;

[0071] 其中一项服务的预计结束时间 $T_Y = T_{\text{等待}} + T_{\text{服务}}$,式中, $T_{\text{等待}}$ 为该服务的排队等待时间, $T_{\text{服务}}$ 为该AVP车辆对应该项服务的服务时长;

[0072] (23)停车场管理端经车机系统询问车主所需的可用服务、联系电话,车主经车机

系统选择可用服务、输入联系电话,并授权停车场管理端在停车期间能通过V2X调度车辆移动;

[0073] (3)对可用服务进行排序,得到耗时最短的排序方式、该排序方式下每项可用服务的开始时间、结束时间和总耗时;

[0074] (4)服务确认;

[0075] (41)若总耗时 $>T_{\text{预}}$,由车主确认减少可用服务、或确定已选可用服务;

[0076] (42)若车主减少可用服务,则重复步骤(3)和步骤(41),直至车主确定已选可用服务、或减少可用服务到总耗时 $\leq T_{\text{预}}$;

[0077] (43)根据最后保留的可用服务,输出耗时最短的排序方式P、及P对应的总耗时 $T_{\text{总}}$;

[0078] (44)更新预计停车时长 $T_{\text{预}}$,若 $T_{\text{总}} > T_{\text{预}}$,则用 $T_{\text{总}}$ 更新 $T_{\text{预}}$,否则 $T_{\text{预}}$ 不变;

[0079] (5)将最终保留的可用服务按排序方式P存入待服务清单中,所述待服务清单由多条按时间排列的服务数据构成,每条服务数据包括服务种类、调度时间、开始时间、结束时间;若最终选择的可用服务为0项,则待服务清单为空;

[0080] (6)停车场管理端依次处理待服务清单中每条服务数据,若在处理结束前收到离场指令,则取消未处理的服务数据,并在处理完当前服务数据后,将车辆移动至停车场出口,其中,一条服务数据的处理方法包括(61)-(63);

[0081] (61)在调度时长内,将AVP车辆调度至对应服务区域;

[0082] (62)等待执行服务,并在完成服务后,更新本条服务数据的结束时间;

[0083] (63)更新该AVP车辆的待服务清单:根据该服务数据的结束时间,更新后续每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间;

[0084] (7)若待服务清单为空、或完成待服务清单中所有服务后,对AVP车辆进行停车调度,所述停车调度包括步骤(71)-(73);

[0085] (71)计算离场时间差 ΔT ;

[0086] 若待服务清单为空,计算当前时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;

[0087] 若完成所有服务,计算最后一项服务的结束时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;

[0088] (72)若 $\Delta T \leq T_1$,将AVP车辆移动至待离场区域,否则移动至长停区域;

[0089] (73)长停区域调度和待离场区域调度;

[0090] 长停区域调度:对进入长停区域内的AVP车辆计时,在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 T_1 之前,若收到离场指令,从长停区域移动至停车场出口,否则在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 T_1 时,从长停区域移动至待离场区域;

[0091] 待离场区域调度:对进入待离场区域内的AVP车辆计时,若在 T_2 内收到离场指令,将车辆从待离场区域移动至停车场出口,否则移回长停区域等待离场指令。

[0092] 所述步骤(62)中,等待执行服务时,若服务中断,则取消当前服务,更新本条服务数据的结束时间。

[0093] 步骤(1)中,所述待离场区域为停车场内,车辆以速度V在5分钟内行驶到停车场出口的区域,所述 $V=8-12\text{km/h}$ 。

[0094] 步骤(21)中,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$ 具体为;

[0095] 预设查询时长t,从当前时刻向前查询t时长内,停车场有无该AVP车辆的历史停车记录;

[0096] 若有,计算该AVP车辆历史停车记录中的停车平均时长,作为 $T_{\text{预}}$;

[0097] 若无,将t时长内,该停车场所有车辆的停车平均时长作为 $T_{\text{预}}$;

[0098] 步骤(22)中,对一项服务,该服务的排队等待时间由其对应的服务区域提供,该服务的服务时长为预设或车主输入。

[0099] 一种AVP的智能调度系统,应用于能与AVP车辆的车机系统进行V2X通信的停车场管理端,该停车场划分为数个服务区域、一待离场区域和一长停区域,且每个服务区域能为AVP车辆提供一种服务,不同服务区域服务种类不同,每个区域对应数个车位、所述停车场管理端预设调度时长 T_1 、超时时长 T_2 、待服务清单;还包括:

[0100] 预计停车时长预测单元,用于在停车场管理端收到AVP车辆的停车请求,预测该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$;

[0101] 可用服务筛选单元,用于确定该AVP车辆的可用服务,获取当前各项服务的预计结束时间,将预计结束时间 $\leq T_{\text{预}}$ 的服务,作为该AVP车辆的可用服务,其中一项服务的预计结束时间 $T_Y = T_{\text{等待}} + T_{\text{服务}}$,式中, $T_{\text{等待}}$ 为该服务的排队等待时间, $T_{\text{服务}}$ 为该AVP车辆对应该项服务的服务时长;

[0102] 询问及获取授权单元,用于停车场管理端经车机系统询问车主所需的可用服务、联系电话,车主经车机系统选择可用服务、输入联系电话,并授权停车场管理端在停车期间能通过V2X调度车辆移动;

[0103] 排序单元,用于对可用服务进行排序,得到耗时最短的排序方式、该排序方式下每项可用服务的开始时间、结束时间和总耗时;

[0104] 服务确认单元,包括用户交互单元、信息输出单元、预计停车时长更新单元;其中,所述用户交互单元,用于若总耗时 $> T_{\text{预}}$,由车主确认减少可用服务、或确定已选可用服务;若(42)若车主减少可用服务,则再经排序单元和服务确认单元,直至车主确定已选可用服务、或减少可用服务到总耗时 $\leq T_{\text{预}}$;所述信息输出单元,用于根据最后保留的可用服务,输出耗时最短的排序方式P、及P对应的总耗时 $T_{\text{总}}$;所述预计停车时长更新单元,用于更新预计停车时长 $T_{\text{预}}$,若 $T_{\text{总}} > T_{\text{预}}$,则用 $T_{\text{总}}$ 更新 $T_{\text{预}}$,否则 $T_{\text{预}}$ 不变;

[0105] 待服务清单存入单元,用于将最终保留的可用服务按排序方式P存入待服务清单中,所述待服务清单由多条按时间排列的服务数据构成,每条服务数据包括服务种类、调度时间、开始时间、结束时间;若终选择的可用服务为0项,则待服务清单为空;

[0106] 服务处理单元,包括第一离场处理单元、第一调度单元、清单更新单元;

[0107] 所述第一离场处理单元,用于在待服务清单处理结束前收到离场指令,则取消未处理的服务数据,并在处理完当前服务数据后,将车辆移动至停车场出口;

[0108] 所述第一调度单元,用于按服务数据,在调度时长内,将AVP车辆调度至对应服务区域;

[0109] 所述清单更新单元,用于更新该AVP车辆的待服务清单,具体的,根据该服务数据的结束时间,更新后续每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间;

[0110] 停车调度单元,用于在服务清单为空、或完成待服务清单中所有服务后,对AVP车辆进行停车调度,包括离场时间差计算单元、第二调度单元、长停区域调度单元、待离场区域调度单元;

[0111] 所述离场时间差计算单元,用于计算离场时间差 ΔT ,若服务清单为空,计算当前

时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;若完成所有服务,计算最后一项服务的结束时间与 $T_{\text{预}}$ 的时间差,作为 ΔT ;

[0112] 所述第二调度单元用于在 $\Delta T \leq T1$ 时,将AVP车辆移动至待离场区域, $\Delta T > T1$ 时,将AVP车辆移动至长停区域;

[0113] 所述长停区域调度单元,用于对进入长停区域内的AVP车辆计时,在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 $T1$ 之前,若收到离场指令,从长停区域移动至停车场出口,否则在距 $T_{\text{预}}$ 仅剩 $T1$ 时,从长停区域移动至待离场区域;

[0114] 所述待离场区域调度单元,用于对进入待离场区域内的AVP车辆计时,若在 $T2$ 内收到离场指令,将车辆从待离场区域移动至停车场出口,否则移回长停区域等待离场指令。

[0115] 本实施例中,所述清单更新单元还用于等待执行服务时,若服务中断,则取消当前服务,更新本条服务数据的结束时间。

[0116] 实施例2:参见图1和图2,在实施例1的基础上,为了更清楚的说明本发明方案,我们进一步描述如下:

[0117] 关于本发明步骤(22)的排队等待时间:对一项服务,该服务的排队等待时间由其对应的服务区域提供,具体的,例如该服务为充电服务,则该服务区域可预先安装公共充电站排队等待时间估算系统,根据当前服务车辆的数量、等待数量、服务车辆的服务时长等,估算出排队等待时间。例如该服务为洗车服务,该服务区域也可预先安装相应的服务排队等待时间估算系统,输出该服务的排队等待时间,该方法为现有技术,广泛应用于各公共充电站、洗车场、餐厅、行政服务中心等需要排队等待的服务点。

[0118] 关于本发明步骤(22)的服务时长:对一项服务,根据其具体内容,服务时长可以是预设、车主根据需求输入设置、或该项服务的平均时长。例如,洗车服务中,该项服务的平均时长为20分钟,则设置为20分钟,车辆检修服务中,该项服务的平均时长为30分钟,则设置为30分钟,充电服务中,充电时长可根据车辆剩余电量计算得到。

[0119] 关于本发明步骤(3)可用服务排序:该排序方式为现有技术,此处给出一种方式,但实际应用中不限于此方式。

[0120] 排序方式:将车主选择的可用服务,按预计结束时间的先后顺序先排序,再校准,例如:

[0121] (1) 车主共选择3项服务:洗车服务、检修服务、充电服务。

[0122] (2) 洗车服务无需排队、服务时长20分钟,所以预计服务结束时间=0+20分钟=20分钟,检修服务需排队20分钟,服务时长30分钟,则预计服务结束时间=20分钟+30分钟=50分钟,充电服务无需等待,但根据该车剩余电量,服务时长约2小时。

[0123] (3) 排序:按预计结束时间的先后顺序进行排序,得到以下序列:洗车服务、检修服务、充电服务。

[0124] (4) 校准,用于得到每项可用服务的开始时间和结束时间。洗车服务无需等待,服务时间为20分钟,洗车服务结束后,刚好达到检修服务的排队时间,则可直接检修,则检修服务总需30分钟,完成两项服务大约50分钟,充电服务目前无需等待,充电时间2小时,则完成三项服务预计2小时50分钟。以当前时刻 $T_{\text{当}}$ 为例,我们可以得到一个初始服务列表如表1所示:

[0125] 表1:初始服务列表

服务种类	开始时间	结束时间
洗车服务	$T_{\text{当}}$	$T_{\text{当}}+20$ 分钟
检修服务	$T_{\text{当}}+20$ 分钟	$T_{\text{当}}+50$ 分钟
充电服务	$T_{\text{当}}+50$ 分钟	$T_{\text{当}}+170$ 分钟

实际上,车辆无法直接从一个服务区域瞬移到另一服务区域,还需要花时间进行调度。例如,在进行第一项服务时,需要将车从停车场入口调度至该服务的服务区域,第一项服务结束、第二项开始前,需要将车从第一项服务的服务区域调度至第二项服务的服务区域。每次调度有一个开始时间点,我们称为调度时间,每次调度有一段时间长度,为预设的调度时长 T_1 , T_1 的值根据停车场大小来设置,为了方便统计,我们在每一项服务开始前加入一段调度时长 T_1 ,再结合表1,就可以得到更合理的优化服务列表,假设调度时间为10分钟,则优化服务列表如表2所示。

[0127] 表2:优化服务列表

服务种类	调度时间	开始时间	结束时间	调度, 时长 10 分钟
洗车服务	$T_{\text{当}}$	$T_{\text{当}}+10$ 分钟	$T_{\text{当}}+30$ 分钟	从入口调度至洗车服务区域
检修服务	$T_{\text{当}}+30$ 分钟	$T_{\text{当}}+40$ 分钟	$T_{\text{当}}+70$ 分钟	从洗车服务区域调度至检修服务区域
充电服务	$T_{\text{当}}+70$ 分钟	$T_{\text{当}}+80$ 分钟	$T_{\text{当}}+200$ 分钟	从检修的服务区域调度至充电服务区域

关于步骤(4)中的服务确认:

[0129] 假设经步骤(3)得到的总耗时为200分钟,但该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$ 为2小时=120分钟,则总耗时 $>T_{\text{预}}$,需经步骤(41)由车主确认减少可用服务、或确定已选可用服务;

[0130] 如果车主的确需要这些服务,则确认,那么该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$ 就变成了200分钟,如果车主要减少服务,则根据需要减少,假设减少充电服务,则总耗时变为70分钟,小于 $T_{\text{预}}$,该AVP车辆的预计停车时长 $T_{\text{预}}$ 不变,依然是2小时。

[0131] 假设车主最终保留可用服务为2项:洗车服务和充电服务。假设当前时间为下午14:00分,我们输出耗时最短的排序方式P、及P对应的总耗时 $T_{\text{总}}$;

[0132] 1、洗车服务,调度时间14:00,开始时间14:10,结束时间14:30;

[0133] 2、充电服务,调度时间14:30,开始时间14:40,结束时间16:40;

[0134] 3、总耗时：2小时40分钟。

[0135] 由于总耗时大于预计停车时长 $T_{\text{预}}$ 2小时，所以更新 $T_{\text{预}}$ 为2小时40分钟。

[0136] 关于步骤(5)：将最终保留的可用服务排序方式P存入待服务清单中，可的表3：

[0137] 表3：AVP车辆的待服务清单

	服务种类	调度时间	开始时间	结束时间
[0138]	洗车服务	14:00	14:10	14:30
	充电服务	14:30	14:40	16:40

停车场管理端只需要按待服务清单，将车辆调度至对应区域即可。假设步骤(4)中，车主并未选择任何可用服务，那么待服务清单则为空。

[0139] 关于步骤(6)，车主发送给车机系统的离场指令具有最高的优先级，若在处理待服务清单中收到离场指令，则完成当前服务就离场，否则就按待服务清单依次执行。该步骤主要在于更新AVP车辆的待服务清单。这里结合表3和步骤(6)给出具体的更新方法。

[0140] 按步骤(61) - (63)处理第一条服务数据：

[0141] 在14:00-14:10期间，将车辆从入口调度至洗车服务区域；

[0142] 等待对应工作人员提供洗车服务，根据完成服务的时间，更新第一条服务数据的结束时间。此时可能存在三种情况，提前完成、准时完成、推迟完成。不论什么情况，都更新该服务对应的结束时间，并更新后续每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间。

[0143] 例如：假设洗车服务提前5分钟结束，则更新洗车服务对应的结束时间为14:25，并将后续充电服务的调度时间、开始时间和结束时间依次提前5分钟。并在14:25-14:35期间，将车辆从洗车服务区域调度至充电服务区域。

[0144] 再例如，由于入口拥堵，将车辆从入口调度至洗车服务区域的时间超时，导致车辆到洗车的服务区域推迟了5分钟，洗车服务也推迟了5分钟，最终造成洗车服务的结束时间延迟了10分钟，则更新洗车服务的结束时间为14:40，并将后续充电服务的调度时间、开始时间和结束时间依次延后10分钟。并在14:40-14:50期间，将车辆从洗车服务区域调度至充电服务区域。

[0145] 再例如，在16:00车主发送离场指令，此时洗车服务已经完成，正在充电服务，充电服务是可以随时中断的，则马上结束充电服务，将车辆调度到出口。若车主是在14:20发送离场指令的，此时正在进行洗车服务，服务无法中断，则等待洗车结束，将车辆调度到出口。

[0146] 在例如，当车辆正在洗车发生了停水情况，或车辆正在充电发生了停电情况，则马上取消该项服务，以取消的时间为该项服务的结束时间，更新后续每条服务数据。

[0147] 关于步骤(7)，主要是停车调度。目的是让车辆在可能要离场的时候，将其移动到离出口更近的区域，从而使车主提车的时间更短、速度更快。

[0148] 若车主选择了服务，且在完成服务后依然没收到离场指令，就计算离场时间差 ΔT ，或者车主没选择任何服务，直接以当前时间计算离场时间差 ΔT ，根据离场时间差 ΔT 判

断此时车辆应该停在长停区域还是待离场区域,并执行对应的调度。

[0149] 上述步骤(6)(7)均为本发明对AVP车辆的调度及动态校正。

[0150] 实施例3:参见图1到图3,在实施例1和实施例2的基础上,我们进一步完善该方案。本实施例主要是增加其他AVP车辆的联动服务。在本发明所述的AVP的智能调度方法中,所述步骤(6)还包括步骤(64);

[0151] (64)更新等待该服务的其他AVP车辆的待服务清单,包括每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间。

[0152] 本发明所述的AVP的智能调度系统中,所述服务处理单元还包括后续车辆更新单元,用于更新等待该服务的其他AVP车辆的待服务清单,包括每条服务数据的调度时间、开始时间和结束时间。

[0153] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图 1

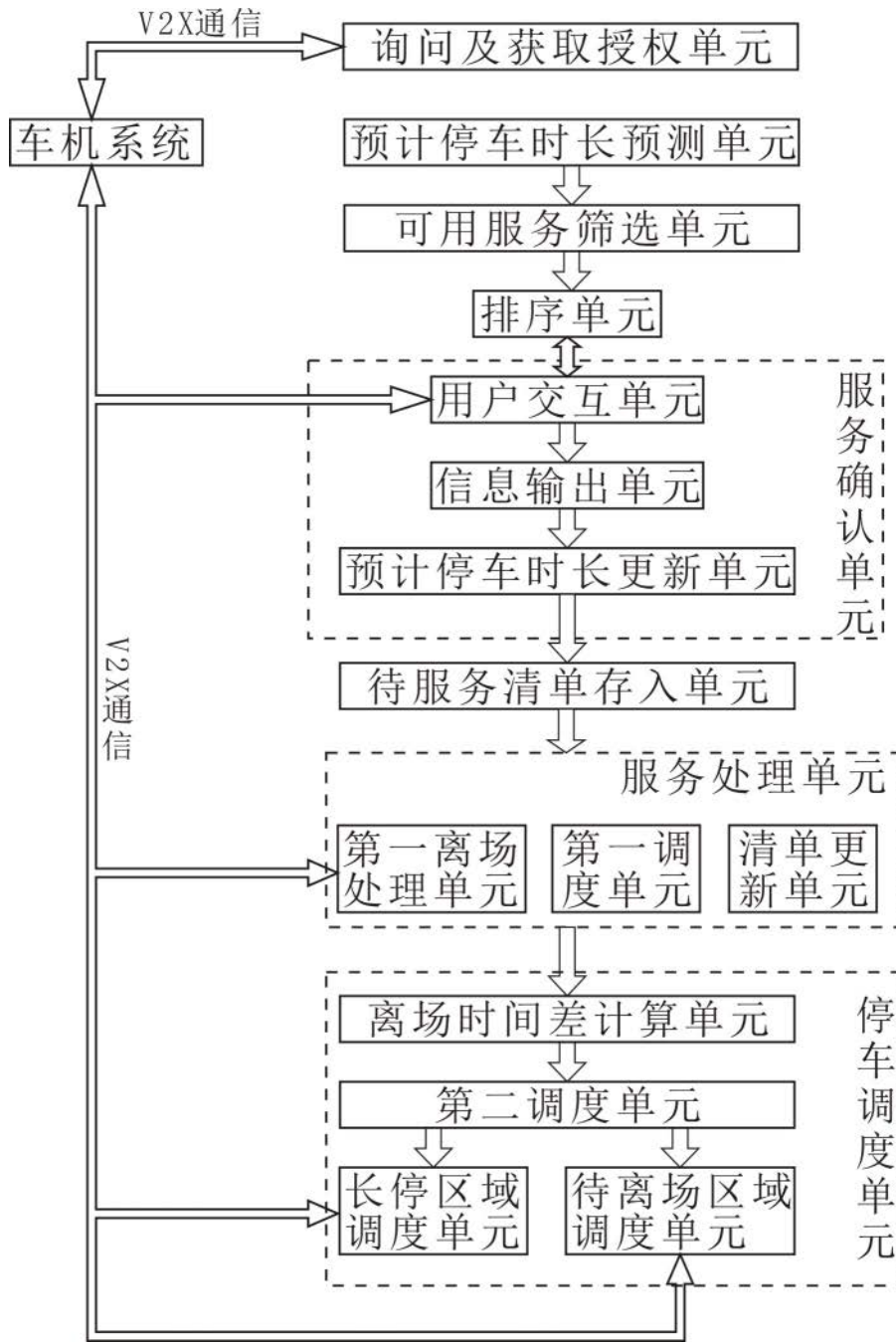


图 2

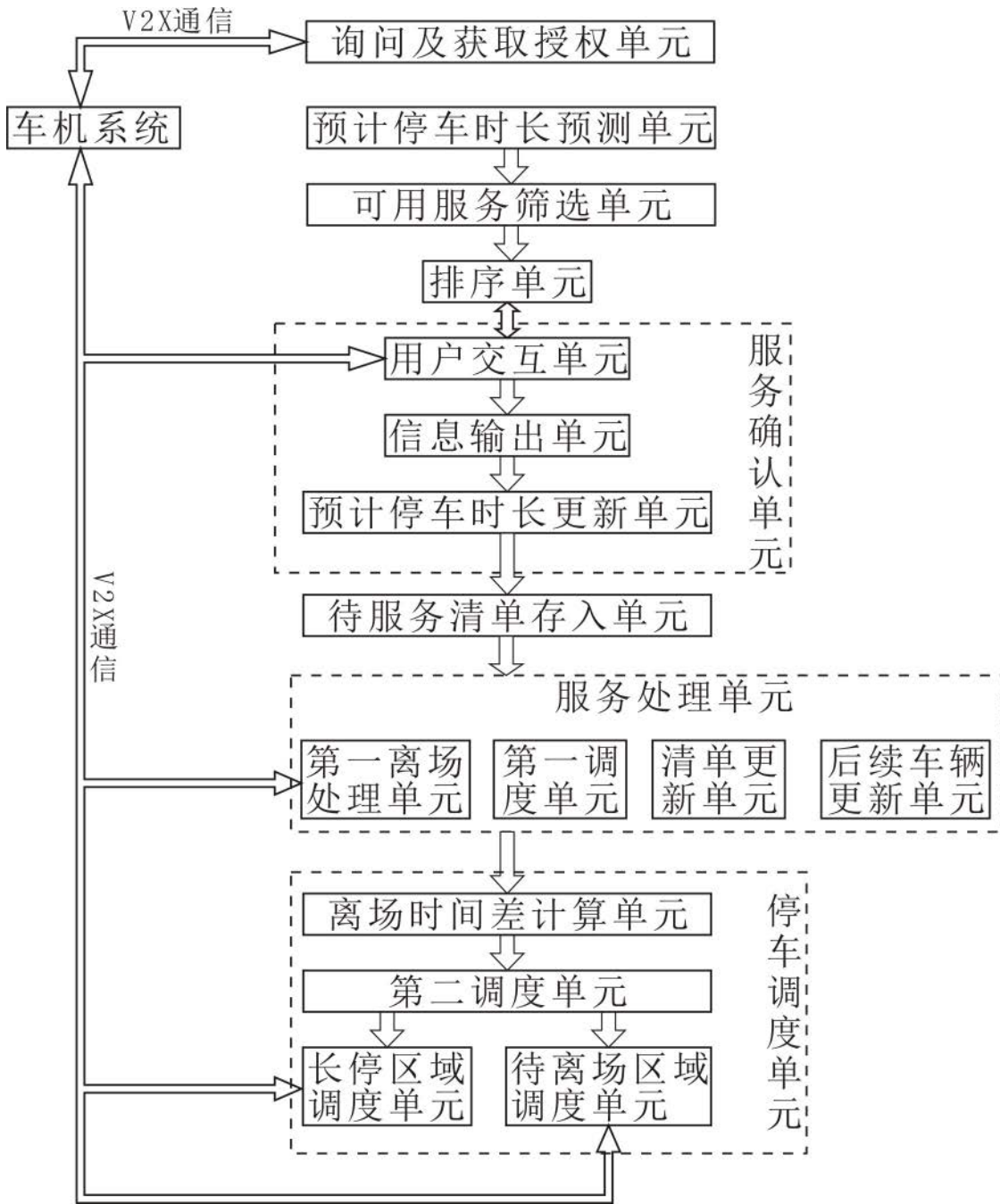


图 3