



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113112843 A

(43) 申请公布日 2021.07.13

(21) 申请号 202011077300.1

(22) 申请日 2020.10.10

(71) 申请人 苏州鱼得水电气科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区苏福路
371号

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.
G08G 1/0968 (2006.01)
G08G 1/095 (2006.01)
G08G 1/123 (2006.01)

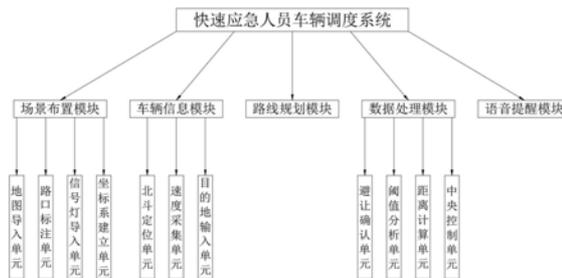
权利要求书4页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统及方法,涉及智慧城市技术领域,所述场景布置模块用于为快速应急人员车辆进行道路场景的布置,所述车辆信息模块用于对快速应急人员车辆的信息进行采集,所述路线规划模块用于对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划,所述数据处理模块用于对车辆信息模块以及场景布置模块的数据进行计算和处理,本发明利用场景布置模块对快速应急人员车辆的场景进行布置,并利用路线规划单元规划出最佳的行驶路线,在路线规划的过程中,充分考虑路线的长度以及路口的数量,因为路线的长度和路口的数量都会影响应急救援的时间,因此,根据这些条件规划出的路线将会是最佳的,将会为应急救援赢得宝贵的时间。



1. 一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统,其特征为:该快速应急人员车辆调度系统包括场景布置模块、车辆信息模块、路线规划模块、数据处理模块和语音提醒模块;

所述场景布置模块用于为快速应急人员车辆进行道路场景的布置,所述车辆信息模块用于对快速应急人员车辆的信息进行采集,所述路线规划模块用于对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划,所述数据处理模块用于对车辆信息模块以及场景布置模块的数据进行计算和处理,所述语音提醒模块为扬声器,安装在城市道路路口的交通信号灯上,通过语音播报的形式提醒社会车辆为快速应急人员车辆避让出一条畅通无阻的通道;

所述车辆信息模块的输出端电性连接场景布置模块的输入端,所述场景布置模块的输出端电性连接路线规划模块和数据处理模块的输入端,所述数据处理模块的输出端电性连接语音提醒模块的输入端。

2. 根据权利要求1所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统,其特征为:所述场景布置模块包括地图导入单元、路口标注单元、信号灯导入单元和坐标系导入单元;

所述地图导入单元用于将某一个区域的地图导入系统,导入的地图包括道路上的每一条车道和每一个路口;所述路口标注单元用于对地图导入单元所导入的区域地图的每一个路口进行标注;所述信号灯导入单元用于导入每一个路口的信号灯信息;所述坐标系建立单元用于建立地图导入单元所导入的区域地图的平面直角坐标系。

3. 根据权利要求2所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统,其特征为:所述车辆信息模块包括北斗定位单元、速度采集单元和目的地输入单元;

所述北斗定位单元用于对应急人员车辆进行实时定位;所述速度采集单元用于采集应急人员车辆的速度信息,根据速度信息以及与路口之前的距离,确定是否需要社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道;所述目的地输入单元用于输入快速应急人员车辆的目的地信息。

4. 根据权利要求3所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统,其特征为:所述数据处理模块包括避让确认单元、阈值分析单元、距离计算单元和中央控制单元;

所述避让确认单元根据信号灯导入单元和速度采集单元确定快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯的颜色,当快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯为红灯,此时,需要社会车辆避让,当快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯为绿灯,此时,无需社会车辆避让;所述阈值分析单元用于当确定快速应急人员车辆到达路口时,该路口的交通信号灯为红灯时,分析出快速应急人员车辆距离路口的距离阈值,当快速应急人员车辆达到该阈值范围内时,通知社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道;所述距离计算单元用于对应急人员车辆距离最佳行驶路线上的每一个路口的距离值 L_i 进行计算,并利用阈值分析单元设定距离阈值,只有当快速应急人员车辆距离路口的距离值 L_i 小于等于设定的距离阈值时,才会提醒在路口的社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道;所述中央控制单元用于对整个调度系统进行智能化控制。

5. 一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,其特征为:该快速应急人员车辆调度方法包括以下步骤:

S1、进行地面交通数据的采集,确定快速应急人员车辆目的地;

S2、根据快速应急人员车辆的目的地,利用路线规划模块规划出最佳行驶路线;

S3、根据最佳行驶路线确认路口是否需要社会车辆避让;

S4、需要社会车辆避让时,确定快速应急人员车辆距离路口的距离阈值;

S5、通过语音提醒模块提醒社会车辆对快速应急人员车辆进行避让。

6. 根据权利要求5所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,其特征在于:在步骤S1中,利用地图导入单元导入某一区域的区域地图,利用路口标注单元在该区域地图上对每一个路口进行标注,利用坐标系建立单元建立该区域地图的平面直角坐标系,并利用坐标系建立单元赋予该区域地图上的每一个点以坐标值 (X_i, Y_i) ,利用目的地输入单元输入此次快速应急人员车辆的应急救援目的地。

7. 根据权利要求6所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,其特征在于:在步骤S2中,利用路线规划模块对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划;

利用路线规划模块从数据库中调取快速应急人员车辆的历史行驶路线数据,所述路线规划模块调取若干个行驶距离相同,路口数量不同的快速应急人员车辆历史行驶路线数据,组成快速应急人员车辆历史行驶路线的路口数量集合P和快速应急人员车辆历史行驶路线的时长数据集合T, $P = \{P_1, P_2, P_3, \dots, P_n\}$, $T = \{T_1, T_2, T_3, \dots, T_n\}$, 根据下列公式对每一个路口耗费的平均时长 \bar{T} 进行计算:

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=2}^n \frac{|T_i - T_{i-1}|}{|P_i - P_{i-1}|}}{n-1};$$

所述路线规划模块调取若干个路口数量相同的快速应急人员车辆历史行驶数据集合,组成快速应急人员车辆历史行驶路线长度数据集合Q和快速应急人员历史行驶路线的时长数据集合t, $Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_m\}$, $t = \{t_1, t_2, t_3, \dots, t_m\}$, 根据下列公式对每公里耗费的平均时长 \bar{t} 进行计算:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{k=2}^m \frac{|t_k - t_{k-1}|}{|Q_k - Q_{k-1}|}}{m-1};$$

所述路线规划模块根据目的地输入单元输入的目的地规划了若干条路线,规划的若干条路线中,路线的长度和路口的数量分别是 q_i 和 p_i ;

根据下列分别计算每一条路线所要花费的时长 t_i :

$$t_i = q_i * \bar{t} + p_i * \bar{T};$$

所述路线规划模块对若干条路线所要花费的时长 t_i 进行排序,选出所花费时长最短的一条行驶路线作为快速应急人员车辆的最佳行驶路线。

8. 根据权利要求7所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,其特征在于:在步骤S3中,利用速度采集单元对快速应急人员车辆的速度V进行采集,利用北斗定位单元对快速应急人员车辆的当前位置进行定位,并在坐标系建立单元所建立的平面直角坐标系中赋予其坐标值 (x_i, y_i) ,所述坐标系建立单元赋予距离快速应急人员车辆最近的路口的坐标值为 (x_k, y_k) ,根据下列公式对当前快速应急人员车辆距离最近一个路口的距离 L_i 进行计算:

$$L_i = \sqrt{(x_k - x_i)^2 + (y_k - y_i)^2};$$

根据下列公式计算当前快速应急人员车辆到达该路口所需要花费的时长 $T_{\text{当}}$;

$$T_{\text{当}} = \frac{L_i}{V};$$

利用信号灯导入单元导入距离快速应急人员最近的一个路口的信号灯信息,所述信号灯信息包括信号灯的当前颜色信息,所述当前颜色信息为“0”或者“1”,其中,“0”表示信号灯为红灯,“1”表示信号灯为绿灯,信号灯的当前倒计时秒数信息Z,该路口的信号灯红灯时长为M,该路口的信号灯的路灯时长为N;

当信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯时,根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$T_{\min}^a = Z;$$

$$T_{\max}^a = Z + N;$$

$$T_{\min}^b = Z + N + M;$$

$$T_{\max}^b = Z + N + M + N;$$

其中, T_{\min}^a 表示第一段绿灯时长的最小值, T_{\max}^a 表示第一段绿灯时长的最大值, T_{\min}^b 表示第二段绿灯时长的最小值, T_{\max}^b 表示第二段绿灯时长的最大值;

即当 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^a, T_{\max}^a)$ 或者 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^b, T_{\max}^b)$ 时,社会车辆不需要避让,当 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^a, T_{\max}^a)$ 或者 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^b, T_{\max}^b)$ 时,社会车辆需要避让;

当信号灯的当前颜色信息为“1”,即为绿灯时,根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$T_{\min}^c = 0;$$

$$T_{\max}^c = Z;$$

$$T_{\min}^d = Z + M;$$

$$T_{\max}^d = Z + N + M;$$

其中, T_{\min}^c 表示第一段绿灯时长的最小值, T_{\max}^c 表示第一段绿灯时长的最大值, T_{\min}^d 表示第二段绿灯时长的最小值, T_{\max}^d 表示第二段绿灯时长的最大值;

即当 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^c, T_{\max}^c)$ 或者 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^d, T_{\max}^d)$ 时,社会车辆不需要避让,当 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^c, T_{\max}^c)$ 或者 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^d, T_{\max}^d)$ 时,社会车辆需要避让。

9. 根据权利要求8所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,其特征在于:在步骤S4中;

当信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯且 $T_{\text{当}} \in (T_{\max}^a, T_{\min}^b)$ 时,利用阈值分析单元根据下列公式对距离阈值L进行计算:

$$L_{\text{红}} = L_i - T_{\max}^a * V;$$

当信号灯的当前颜色信息为“1”,即为绿灯且 $T_{\text{当}} \in (T_{\max}^c, T_{\min}^d)$ 时,利用阈值分析单元根据下列公式对距离阈值L进行计算:

$$L_{\text{绿}} = L_i - T_{\max}^c * V。$$

10. 根据权利要求9所述的一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,其特征在于:在步骤S5中;

当 $L'_i \leq L_{\text{红}}$ 或者 $L'_i \leq L_{\text{绿}}$ 时,利用中央控制单元控制语音提醒模块发出语音,提醒社会车

辆对其中的一条车道进行避让,供给快速应急人员车辆使用,其中, L'_i 表示快速应急人员车辆距离即将通过的路口的实时距离。

一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智慧城市技术领域,具体是一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统及方法。

背景技术

[0002] 快速应急人员包括消防人员、医护人员和公安人员,快速应急人员每天穿梭在城市的道路中,保障着人们的生命财产安全,但是,随着人们生活水平的不断提高,汽车成为了人们主流的代步工具,汽车的增多不仅仅会对环境造成污染,同时,导致了城市道路交通的拥挤,当快速应急人员车辆需要对人们的生命财产进行救援时,道路的拥挤可能会耽误黄金的救援时间,如果在城市道路上专门设定一条快速应急人员车辆行驶车道,那么会更加导致道路交通的拥挤,同时,还会造成交通资源的浪费,所以,如何在快速应急人员车辆需要救援时,及时的开辟出一条畅通无阻的通道,成为了亟待解决的问题,所以,人们需要一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统及方法来解决上述问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统及方法,以解决现有技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统,该快速应急人员车辆调度系统包括场景布置模块、车辆信息模块、路线规划模块、数据处理模块和语音提醒模块;

[0005] 所述场景布置模块用于为快速应急人员车辆进行道路场景的布置,所述车辆信息模块用于对快速应急人员车辆的信息进行采集,所述路线规划模块用于对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划,使得可以缩短应急人员车辆的行驶时长,为应急人员赢得宝贵的营救时间,所述数据处理模块用于对车辆信息模块以及场景布置模块的数据进行计算和处理,所述语音提醒模块为扬声器,安装在城市道路路口的交通信号灯上,通过语音播报的形式提醒社会车辆为快速应急人员车辆避让出一条畅通无阻的通道,例如:语音提醒模块播报以下信息来提醒社会车辆注意避让:“快速应急人员车辆将于30s内进入右转车道,请勿驶入右转车道”;

[0006] 所述车辆信息模块的输出端电性连接场景布置模块的输入端,所述场景布置模块的输出端电性连接路线规划模块和数据处理模块的输入端,所述数据处理模块的输出端电性连接语音提醒模块的输入端。

[0007] 根据上述技术方案,所述场景布置模块包括地图导入单元、路口标注单元、信号灯导入单元和坐标系导入单元;

[0008] 所述地图导入单元用于将某一个区域的地图导入系统,导入的地图包括道路上的每一条车道和每一个路口,使得可以在导入的地图上对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划;所述路口标注单元用于对地图导入单元所导入的区域地图的每一个路口进行标

注,使得可以确定快速应急人员车辆距离最佳行驶路线上的每一个路口的距离;所述信号灯导入单元用于导入每一个路口的信号灯信息,以便于快速应急人员车辆调度系统确定是否需要社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道;所述坐标系建立单元用于建立地图导入单元所导入的区域地图的平面直角坐标系,以便于对区域地图上的每一个点进行坐标值的定位。

[0009] 根据上述技术方案,所述车辆信息模块包括北斗定位单元、速度采集单元和目的地输入单元;

[0010] 所述北斗定位单元用于对应急人员车辆进行实时定位,使得可以及时的得知快速应急人员车辆的位置信息,以便于在不影响正常道路交通的情况下,为快速应急人员车辆临时开辟出一条畅通无阻的通道;所述速度采集单元用于采集应急人员车辆的速度信息,根据速度信息以及与路口之前的距离,确定是否需要社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道;所述目的地输入单元用于输入快速应急人员车辆的目的地信息,配合北斗定位单元,以便于对应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划。

[0011] 根据上述技术方案,所述数据处理模块包括避让确认单元、阈值分析单元、距离计算单元和中央控制单元;

[0012] 所述避让确认单元根据信号灯导入单元和速度采集单元确定快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯的颜色,当快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯为红灯,此时,需要社会车辆避让,当快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯为绿灯,此时,无需社会车辆避让;所述阈值分析单元用于当确定快速应急人员车辆到达路口时,该路口的交通信号灯为红灯时,分析出快速应急人员车辆距离路口的距离阈值,当快速应急人员车辆达到该阈值范围内时,通知社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道,避免对正常的道路交通造成影响;所述距离计算单元用于对应急人员车辆距离最佳行驶路线上的每一个路口的距离值 L_i 进行计算,并利用阈值分析单元设定距离阈值,只有当快速应急人员车辆距离路口的距离值 L_i 小于等于设定的距离阈值时,才会提醒在路口的社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道,一方面,利用阈值分析单元设定距离阈值,使得不会对正常道路交通造成影响,尽可能的缩短社会车辆的避让时长,另一方面,避免了快速应急人员车辆在路口的等待,导致浪费快速应急人员车辆的最佳救援时间;所述中央控制单元用于对整个调度系统进行智能化控制,实现快速应急人员车辆的快速调度和调整。

[0013] 一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,该快速应急人员车辆调度方法包括以下步骤:

[0014] S1、进行地面交通数据的采集,确定快速应急人员车辆目的地;

[0015] S2、根据快速应急人员车辆的目的地,利用路线规划模块规划出最佳行驶路线;

[0016] S3、根据最佳行驶路线确认路口是否需要社会车辆避让;

[0017] S4、需要社会车辆避让时,确定快速应急人员车辆距离路口的距离阈值;

[0018] S5、通过语音提醒模块提醒社会车辆对快速应急人员车辆进行避让。

[0019] 根据上述技术方案,在步骤S1中,利用地图导入单元导入某一区域的区域地图,利用路口标注单元在该区域地图上对每一个路口进行标注,利用坐标系建立单元建立该区域地图的平面直角坐标系,并利用坐标系建立单元赋予该区域地图上的每一个点以坐标值 (X_i, Y_i) ,利用目的地输入单元输入此次快速应急人员车辆的应急救援目的地。

[0020] 根据上述技术方案,在步骤S2中,利用路线规划模块对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划;

[0021] 利用路线规划模块从数据库中调取快速应急人员车辆的历史行驶路线数据,所述路线规划模块调取若干个行驶距离相同,路口数量不同的快速应急人员车辆历史行驶路线数据,组成快速应急人员车辆历史行驶路线的路口数量集合P和快速应急人员车辆历史行驶路线的时长数据集合T, $P = \{P_1, P_2, P_3, \dots, P_n\}$, $T = \{T_1, T_2, T_3, \dots, T_n\}$,根据下列公式对每一个路口耗费的平均时长 \bar{T} 进行计算:

$$[0022] \quad \bar{T} = \frac{\sum_{i=2}^n \frac{|T_i - T_{i-1}|}{|P_i - P_{i-1}|}}{n-1};$$

[0023] 所述路线规划模块调取若干个路口数量相同的快速应急人员车辆历史行驶数据集合,组成快速应急人员车辆历史行驶路线长度数据集合Q和快速应急人员历史行驶路线的时长数据集合t, $Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_m\}$, $t = \{t_1, t_2, t_3, \dots, t_m\}$,根据下列公式对每公里耗费的平均时长 \bar{t} 进行计算:

$$[0024] \quad \bar{t} = \frac{\sum_{k=2}^m \frac{|t_k - t_{k-1}|}{|Q_k - Q_{k-1}|}}{m-1};$$

[0025] 所述路线规划模块根据目的地输入单元输入的目的地规划了若干条路线,规划的若干条路线中,路线的长度和路口的数量分别是 q_i 和 p_i ;

[0026] 根据下列分别计算每一条路线所要花费的时长 t_i :

$$[0027] \quad t_i = q_i * \bar{t} + p_i * \bar{T};$$

[0028] 所述路线规划模块对若干条路线所要花费的时长 t_i 进行排序,选出所花费时长最短的一条行驶路线作为快速应急人员车辆的最佳行驶路线。

[0029] 根据上述技术方案,在步骤S3中,利用速度采集单元对快速应急人员车辆的速度V进行采集,利用北斗定位单元对快速应急人员车辆的当前位置进行定位,并在坐标系建立单元所建立的平面直角坐标系中赋予其坐标值 (x_i, y_i) ,所述坐标系建立单元赋予距离快速应急人员车辆最近的路口的坐标值为 (x_k, y_k) ,根据下列公式对当前快速应急人员车辆距离最近一个路口的距离 L_i 进行计算:

$$[0030] \quad L_i = \sqrt{(x_k - x_i)^2 + (y_k - y_i)^2};$$

[0031] 根据下列公式计算当前快速应急人员车辆到达该路口所需要花费的时长 $T_{\text{当}}$;

$$[0032] \quad T_{\text{当}} = \frac{L_i}{V};$$

[0033] 利用信号灯导入单元导入距离快速应急人员最近的一个路口的信号灯信息,所述信号灯信息包括信号灯的当前颜色信息,所述当前颜色信息为“0”或者“1”,其中,“0”表示信号灯为红灯,“1”表示信号灯为绿灯,信号灯的当前倒计时秒数信息Z,该路口的信号灯红灯时长为M,该路口的信号灯的路灯时长为N;

[0034] 当信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯时,根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$[0035] \quad T_{\min}^a = Z;$$

$$[0036] \quad T_{\max}^a = Z + N;$$

$$[0037] \quad T_{\min}^b = Z + N + M;$$

$$[0038] \quad T_{\max}^b = Z + N + M + N;$$

[0039] 其中, T_{\min}^a 表示第一段绿灯时长的最小值, T_{\max}^a 表示第一段绿灯时长的最大值, T_{\min}^b 表示第二段绿灯时长的最小值, T_{\max}^b 表示第二段绿灯时长的最大值;

[0040] 即当 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^a, T_{\max}^a)$ 或者 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^b, T_{\max}^b)$ 时, 社会车辆不需要避让, 当 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^a, T_{\max}^a)$ 或者 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^b, T_{\max}^b)$ 时, 社会车辆需要避让;

[0041] 当信号灯的当前颜色信息为“1”, 即为绿灯时, 根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$[0042] \quad T_{\min}^c = 0;$$

$$[0043] \quad T_{\max}^c = Z;$$

$$[0044] \quad T_{\min}^d = Z + M;$$

$$[0045] \quad T_{\max}^d = Z + N + M;$$

[0046] 其中, T_{\min}^c 表示第一段绿灯时长的最小值, T_{\max}^c 表示第一段绿灯时长的最大值, T_{\min}^d 表示第二段绿灯时长的最小值, T_{\max}^d 表示第二段绿灯时长的最大值;

[0047] 即当 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^c, T_{\max}^c)$ 或者 $T_{\text{当}} \in (T_{\min}^d, T_{\max}^d)$ 时, 社会车辆不需要避让, 当 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^c, T_{\max}^c)$ 或者 $T_{\text{当}} \notin (T_{\min}^d, T_{\max}^d)$ 时, 社会车辆需要避让。

[0048] 根据上述技术方案, 在步骤S4中;

[0049] 当信号灯的当前颜色信息为“0”, 即为红灯且 $T_{\text{当}} \in (T_{\max}^a, T_{\min}^b)$ 时, 利用阈值分析单元根据下列公式对距离阈值L进行计算:

$$[0050] \quad L_{\text{红}} = L_i - T_{\max}^a * V;$$

[0051] 当信号灯的当前颜色信息为“1”, 即为绿灯且 $T_{\text{当}} \in (T_{\max}^c, T_{\min}^d)$ 时, 利用阈值分析单元根据下列公式对距离阈值L进行计算:

$$[0052] \quad L_{\text{绿}} = L_i - T_{\max}^c * V。$$

[0053] 采用 T_{\max}^a 和 T_{\max}^c 作为临界点是因为信号灯即将转为红灯, 社会车辆将会停车等待, 而快速应急人员车辆将会在此红灯时通过路口, 若此时社会车辆停靠在对应的车道上等待红灯, 将会影响快速应急人员车辆的行驶, 因此, 在 T_{\max}^a 和 T_{\max}^c 作为临界点计算语音

提醒模块提醒的距离阈值,一方面,避免了社会车辆长时间的避让导致影响正常的道路交通,另一方面,可以避免快速应急人员车辆排队等待浪费宝贵的救援时间,因此,选择 T_{\max}^a 和 T_{\max}^c 作为临界点去计算提醒的距离阈值最佳。

[0054] 根据上述技术方案,在步骤S5中;

[0055] 当 $L'_i \leq L_{\text{红}}$ 或者 $L'_i \leq L_{\text{绿}}$ 时,利用中央控制单元控制语音提醒模块发出语音,提醒社会车辆对其中的一条车道进行避让,供给快速应急人员车辆使用,其中, L'_i 表示快速应急人员车辆距离即将通过的路口的实时距离。

[0056] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0057] 1、本发明利用场景布置模块对快速应急人员车辆的场景进行布置,并利用路线规划单元规划出最佳的行驶路线,在路线规划的过程中,充分考虑路线的长度以及路口的数量,因为路线的长度和路口的数量都会影响应急救援的时间,因此,根据这些条件规划出的路线将会是最佳的,将会为应急救援赢得宝贵的时间。

[0058] 2、本发明利用北斗定位单元确定快速应急人员车辆的位置,并根据信号灯导入单元确定快速应急人员车辆即将经过的路口的信号灯情况,根据避让确认单元确认是否要对其进行避让,根据阈值分析单元确认社会车辆需要避让的时间点,以此在尽可能不影响道路正常交通的情况下,保证社会车辆会为快速应急人员车辆开辟出一条畅通无阻的通道,为快速应急人员车辆的救援赢得宝贵的时间。

附图说明

[0059] 图1为本发明一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统的模块组成结构示意图;

[0060] 图2为本发明一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统的连接关系示意图;

[0061] 图3为本发明一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法的步骤示意图。

具体实施方式

[0062] 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。

[0063] 如图1~2所示,本发明提供以下技术方案,一种智慧城市快速应急人员车辆调度系统,该快速应急人员车辆调度系统包括场景布置模块、车辆信息模块、路线规划模块、数据处理模块和语音提醒模块;

[0064] 所述场景布置模块用于为快速应急人员车辆进行道路场景的布置,所述车辆信息模块用于对快速应急人员车辆的信息进行采集,所述路线规划模块用于对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划,使得可以缩短应急人员车辆的行驶时长,为应急人员赢得宝贵的营救时间,所述数据处理模块用于对车辆信息模块以及场景布置模块的数据进行计算和处理,所述语音提醒模块为扬声器,安装在城市道路路口的交通信号灯上,通过语音播报的形式提醒社会车辆为快速应急人员车辆避让出一条畅通无阻的通道,例如:语音提醒模块播报以下信息来提醒社会车辆注意避让:“快速应急人员车辆将于30s内进入右转车道,

请勿驶入右转车道”；

[0065] 所述车辆信息模块的输出端电性连接场景布置模块的输入端,所述场景布置模块的输出端电性连接路线规划模块和数据处理模块的输入端,所述数据处理模块的输出端电性连接语音提醒模块的输入端。

[0066] 根据上述技术方案,所述场景布置模块包括地图导入单元、路口标注单元、信号灯导入单元和坐标系导入单元;

[0067] 所述地图导入单元用于将某一个区域的地图导入系统,导入的地图包括道路上的每一条车道和每一个路口,使得可以在导入的地图上对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划;所述路口标注单元用于对地图导入单元所导入的区域地图的每一个路口进行标注,使得可以确定快速应急人员车辆距离最佳行驶路线上的每一个路口的距离;所述信号灯导入单元用于导入每一个路口的信号灯信息,以便于快速应急人员车辆调度系统确定是否需要社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道;所述坐标系建立单元用于建立地图导入单元所导入的区域地图的平面直角坐标系,以便于对区域地图上的每一个点进行坐标值的定位。

[0068] 根据上述技术方案,所述车辆信息模块包括北斗定位单元、速度采集单元和目的地输入单元;

[0069] 所述北斗定位单元用于对应急人员车辆进行实时定位,使得可以及时的得知快速应急人员车辆的位置信息,以便于在不影响正常道路交通的情况下,为快速应急人员车辆临时开辟出一条畅通无阻的通道;所述速度采集单元用于采集应急人员车辆的速度信息,根据速度信息以及与路口之前的距离,确定是否需要社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道;所述目的地输入单元用于输入快速应急人员车辆的目的地信息,配合北斗定位单元,以便于对应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划。

[0070] 根据上述技术方案,所述数据处理模块包括避让确认单元、阈值分析单元、距离计算单元和中央控制单元;

[0071] 所述避让确认单元根据信号灯导入单元和速度采集单元确定快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯的颜色,当快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯为红灯,此时,需要社会车辆避让,当快速应急人员车辆到达路口时,路口的交通信号灯为绿灯,此时,无需社会车辆避让;所述阈值分析单元用于当确定快速应急人员车辆到达路口时,该路口的交通信号灯为红灯时,分析出快速应急人员车辆距离路口的距离阈值,当快速应急人员车辆达到该阈值范围内时,通知社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道,避免对正常的道路交通造成影响;所述距离计算单元用于对应急人员车辆距离最佳行驶路线上的每一个路口的距离值 L_i 进行计算,并利用阈值分析单元设定距离阈值,只有当快速应急人员车辆距离路口的距离值 L_i 小于等于设定的距离阈值时,才会提醒在路口的社会车辆开辟出一条畅通无阻的通道,一方面,利用阈值分析单元设定距离阈值,使得不会对正常道路交通造成影响,尽可能的缩短社会车辆的避让时长,另一方面,避免了快速应急人员车辆在路口的等待,导致浪费快速应急人员车辆的最佳救援时间;所述中央控制单元用于对整个调度系统进行智能化控制,实现快速应急人员车辆的快速调度和调整。

[0072] 如图3所示,一种智慧城市快速应急人员车辆调度方法,该快速应急人员车辆调度方法包括以下步骤:

[0073] S1、进行地面交通数据的采集,确定快速应急人员车辆目的地;

[0074] S2、根据快速应急人员车辆的目的地,利用路线规划模块规划出最佳行驶路线;

[0075] S3、根据最佳行驶路线确认路口是否需要社会车辆避让;

[0076] S4、需要社会车辆避让时,确定快速应急人员车辆距离路口的距离阈值;

[0077] S5、通过语音提醒模块提醒社会车辆对快速应急人员车辆进行避让。

[0078] 根据上述技术方案,在步骤S1中,利用地图导入单元导入某一区域的区域地图,利用路口标注单元在该区域地图上对每一个路口进行标注,利用坐标系建立单元建立该区域地图的平面直角坐标系,并利用坐标系建立单元赋予该区域地图上的每一个点以坐标值 (X_i, Y_i) ,利用目的地输入单元输入此次快速应急人员车辆的应急救援目的地。

[0079] 根据上述技术方案,在步骤S2中,利用路线规划模块对快速应急人员车辆的最佳行驶路线进行规划;

[0080] 利用路线规划模块从数据库中调取快速应急人员车辆的历史行驶路线数据,所述路线规划模块调取若干个行驶距离相同,路口数量不同的快速应急人员车辆历史行驶路线数据,组成快速应急人员车辆历史行驶路线的路口数量集合P和快速应急人员车辆历史行驶路线的时长数据集 $T, Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n\}, Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n\}$,根据下列公式对每一个路口耗费的平均时长 \bar{T} 进行计算:

$$[0081] \quad \bar{T} = \frac{\sum_{i=2}^n \frac{|T_i - T_{i-1}|}{|P_i - P_{i-1}|}}{n-1};$$

[0082] 所述路线规划模块调取若干个路口数量相同的快速应急人员车辆历史行驶数据集合,组成快速应急人员车辆历史行驶路线长度数据集Q和快速应急人员历史行驶路线的时长数据集 $t, Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_m\}, t = \{t_1, t_2, t_3, \dots, t_m\}$,根据下列公式对每公里耗费的平均时长 \bar{t} 进行计算:

$$[0083] \quad \bar{t} = \frac{\sum_{k=2}^m \frac{|t_k - t_{k-1}|}{|Q_k - Q_{k-1}|}}{m-1};$$

[0084] 所述路线规划模块根据目的地输入单元输入的目的地规划了若干条路线,规划的若干条路线中,路线的长度和路口的数量分别是 q_i 和 p_i ;

[0085] 根据下列分别计算每一条路线所要花费的时长 t_i :

$$[0086] \quad t_i = q_i * \bar{t} + p_i * \bar{T};$$

[0087] 所述路线规划模块对若干条路线所要花费的时长 t_i 进行排序,选出所花费时长最短的一条行驶路线作为快速应急人员车辆的最佳行驶路线。

[0088] 根据上述技术方案,在步骤S3中,利用速度采集单元对快速应急人员车辆的速度V进行采集,利用北斗定位单元对快速应急人员车辆的当前位置进行定位,并在坐标系建立单元所建立的平面直角坐标系中赋予其坐标值 (x_i, y_i) ,所述坐标系建立单元赋予距离快速应急人员车辆最近的路口的坐标值为 (x_k, y_k) ,根据下列公式对当前快速应急人员车辆距离最近一个路口的距离 L_i 进行计算:

$$[0089] \quad L_i = \sqrt{(x_k - x_i)^2 + (y_k - y_i)^2};$$

[0090] 根据下列公式计算当前快速应急人员车辆到达该路口所需要花费的时长 $T_{\text{当}}$;

$$[0091] \quad T_{\text{当}} = \frac{L_i}{v};$$

[0092] 利用信号灯导入单元导入距离快速应急人员最近的一个路口的信号灯信息,所述信号灯信息包括信号灯的当前颜色信息,所述当前颜色信息为“0”或者“1”,其中,“0”表示信号灯为红灯,“1”表示信号灯为绿灯,信号灯的当前倒计时秒数信息 Z ,该路口的信号灯红灯时长为 M ,该路口的信号灯的路灯时长为 N ;

[0093] 当信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯时,根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$[0094] \quad T_{\text{min}}^a = Z;$$

$$[0095] \quad T_{\text{max}}^a = Z + N;$$

$$[0096] \quad T_{\text{min}}^b = Z + N + M;$$

$$[0097] \quad T_{\text{max}}^b = Z + N + M + N;$$

[0098] 其中, T_{min}^a 表示第一段绿灯时长的最小值, T_{max}^a 表示第一段绿灯时长的最大值, T_{min}^b 表示第二段绿灯时长的最小值, T_{max}^b 表示第二段绿灯时长的最大值;

[0099] 即当 $T_{\text{当}} \in (T_{\text{min}}^a, T_{\text{max}}^a)$ 或者 $T_{\text{当}} \in (T_{\text{min}}^b, T_{\text{max}}^b)$ 时,社会车辆不需要避让,当 $T_{\text{当}} \notin (T_{\text{min}}^a, T_{\text{max}}^a)$ 或者 $T_{\text{当}} \notin (T_{\text{min}}^b, T_{\text{max}}^b)$ 时,社会车辆需要避让;

[0100] 当信号灯的当前颜色信息为“1”,即为绿灯时,根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$[0101] \quad T_{\text{min}}^c = 0;$$

$$[0102] \quad T_{\text{max}}^c = Z;$$

$$[0103] \quad T_{\text{min}}^d = Z + M;$$

$$[0104] \quad T_{\text{max}}^d = Z + N + M;$$

[0105] 其中, T_{min}^c 表示第一段绿灯时长的最小值, T_{max}^c 表示第一段绿灯时长的最大值, T_{min}^d 表示第二段绿灯时长的最小值, T_{max}^d 表示第二段绿灯时长的最大值;

[0106] 即当 $T_{\text{当}} \in (T_{\text{min}}^c, T_{\text{max}}^c)$ 或者 $T_{\text{当}} \in (T_{\text{min}}^d, T_{\text{max}}^d)$ 时,社会车辆不需要避让,当 $T_{\text{当}} \notin (T_{\text{min}}^c, T_{\text{max}}^c)$ 或者 $T_{\text{当}} \notin (T_{\text{min}}^d, T_{\text{max}}^d)$ 时,社会车辆需要避让。

[0107] 根据上述技术方案,在步骤S4中;

[0108] 当信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯且 $T_{\text{当}} \in (T_{\text{max}}^a, T_{\text{min}}^b)$ 时,利用阈值分析单元根据下列公式对距离阈值 L 进行计算:

$$[0109] \quad L_{\text{红}} = L_i - T_{\text{max}}^a * V;$$

[0110] 当信号灯的当前颜色信息为“1”，即为绿灯且 $T_{\text{当}} \in (T_{\text{max}}^c, T_{\text{min}}^d)$ 时，利用阈值分析单元根据下列公式对距离阈值L进行计算：

$$[0111] \quad L_{\text{绿}} = L_i - T_{\text{max}}^c * V。$$

[0112] 采用 T_{max}^a 和 T_{max}^c 作为临界点是因为信号灯即将转为红灯，社会车辆将会停车等待，而快速应急人员车辆将会在此红灯时通过路口，若此时社会车辆停靠在对应的车道上等待红灯，将会影响快速应急人员车辆的行驶，因此，在 T_{max}^a 和 T_{max}^c 作为临界点计算语音提醒模块提醒的距离阈值，一方面，避免了社会车辆长时间的避让导致影响正常的道路交通，另一方面，可以避免快速应急人员车辆排队等待浪费宝贵的救援时间，因此，选择 T_{max}^a 和 T_{max}^c 作为临界点去计算提醒的距离阈值最佳。

[0113] 根据上述技术方案，在步骤S5中；

[0114] 当 $L'_i \leq L_{\text{红}}$ 或者 $L'_i \leq L_{\text{绿}}$ 时，利用中央控制单元控制语音提醒模块发出语音，提醒社会车辆对其中的一条车道进行避让，供给快速应急人员车辆使用，其中， L'_i 表示快速应急人员车辆距离即将通过的路口的实时距离。

[0115] 实施例一：

[0116] 利用路线规划模块从数据库中调取快速应急人员车辆的历史行驶路线数据，所述路线规划模块调取若干个行驶距离相同，路口数量不同的快速应急人员车辆历史行驶路线数据，组成快速应急人员车辆历史行驶路线的路口数量集合P和快速应急人员车辆历史行驶路线的时长数据集合T， $P = \{T_1, T_2, T_3, T_4\} = \{12, 8, 15, 6\}$ ， $T = \{T_1, T_2, T_3, T_4\} = \{21, 15, 25, 14\}$ ，根据下列公式对每一个路口耗费的平均时长 \bar{T} 进行计算：

$$[0117] \quad \bar{T} = \frac{\sum_{i=2}^n \frac{|T_i - T_{i-1}|}{|P_i - P_{i-1}|}}{n-1} = \frac{4.15}{3} = 1.38 \text{min/路口}；$$

[0118] 所述路线规划模块调取若干个路口数量相同的快速应急人员车辆历史行驶数据集合，组成快速应急人员车辆历史行驶路线长度数据集合Q和快速应急人员历史行驶路线的时长数据集合t， $Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, Q_4\} = \{15, 18, 17, 21\}$ ， $t = \{t_1, t_2, t_3, t_4\} = \{21, 23, 22, 28\}$ ，根据下列公式对每公里耗费的平均时长 \bar{t} 进行计算：

$$[0119] \quad \bar{t} = \frac{\sum_{k=2}^m \frac{|t_k - t_{k-1}|}{|Q_k - Q_{k-1}|}}{m-1} = \frac{3.16}{3} = 1.06 \text{min/km}；$$

[0120] 所述路线规划模块根据目的地输入单元输入的目的地规划了若干条路线，规划的若干条路线中，路线的长度和路口的数量分别是 $q_1 = 12$ 、 $p_1 = 6$ ， $q_2 = 15$ 、 $p_2 = 5$ ， $q_3 = 10$ 、 $p_3 = 8$ ，；

[0121] 根据下列分别计算每一条路线所要花费的时长 t_1 、 t_2 和 t_3 ：

$$[0122] \quad t_1 = q_1 * \bar{t} + p_1 * \bar{T} = 12 * 1.06 + 6 * 1.38 = 21 \text{min}；$$

$$[0123] \quad t_2 = q_2 * \bar{t} + p_2 * \bar{T} = 15 * 1.06 + 5 * 1.38 = 22.8 \text{min}；$$

$$[0124] \quad t_3 = q_3 * \bar{t} + p_3 * \bar{T} = 10 * 1.06 + 8 * 1.38 = 21.68\text{min};$$

[0125] 所述路线规划模块对若干条路线所要花费的时长 t_1 、 t_2 和 t_3 进行排序,选出第一条行驶路线作为快速应急人员车辆的最佳行驶路线。

[0126] 实施例二:

[0127] 利用速度采集单元对快速应急人员车辆的速度 V 进行采集得出 $V=15\text{m/s}$,利用北斗定位单元对快速应急人员车辆的当前位置进行定位,并在坐标系建立单元所建立的平面直角坐标系中赋予其坐标值 $(x_i, y_i) = (120, 120)$,所述坐标系建立单元赋予距离快速应急人员车辆最近的路口的坐标值为 $(x_k, y_k) = (120, 560)$,根据下列公式对当前快速应急人员车辆距离最近一个路口的距离 L_i 进行计算:

$$[0128] \quad L_i = \sqrt{(x_k - x_i)^2 + (y_k - y_i)^2} = 440\text{m};$$

[0129] 根据下列公式计算当前快速应急人员车辆到达该路口所需要花费的时长 $T_{\text{当}}$:

$$[0130] \quad T_{\text{当}} = \frac{L_i}{V} = \frac{440}{15} = 29.3\text{s};$$

[0131] 利用信号灯导入单元导入距离快速应急人员最近的一个路口的信号灯信息,所述当前颜色信息为“0”,其中,“0”表示信号灯为红灯,信号灯的当前倒计时秒数信息 $Z=15\text{s}$,该路口的信号灯红灯时长为 $M=40\text{s}$,该路口的信号灯的路灯时长为 $N=30\text{s}$;

[0132] 当信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯时,根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$[0133] \quad T_{\text{min}}^a = Z = 15\text{s};$$

$$[0134] \quad T_{\text{max}}^a = Z + N = 15 + 30 = 45\text{s};$$

$$[0135] \quad T_{\text{min}}^b = Z + N + M = 15 + 30 + 40 = 85;$$

$$[0136] \quad T_{\text{max}}^b = Z + N + M + N = 15 + 30 + 40 + 30 = 115;$$

[0137] 其中, $T_{\text{min}}^a = 15\text{s}$ 表示第一段绿灯时长的最小值, $T_{\text{max}}^a = 45\text{s}$ 表示第一段绿灯时长的最大值, $T_{\text{min}}^b = 85\text{s}$ 表示第二段绿灯时长的最小值, $T_{\text{max}}^b = 115\text{s}$ 表示第二段绿灯时长的最大值;

[0138] $T_{\text{当}} = 29.3\text{s} \in (T_{\text{min}}^a, T_{\text{max}}^a) = (15, 45)$,社会车辆不需要避让。

[0139] 实施例三:

[0140] 利用速度采集单元对快速应急人员车辆的速度 V 进行采集,得出 $V=10\text{m/s}$,利用北斗定位单元对快速应急人员车辆的当前位置进行定位,并在坐标系建立单元所建立的平面直角坐标系中赋予其坐标值 $(x_i, y_i) = (120, 120)$,所述坐标系建立单元赋予距离快速应急人员车辆最近的路口的坐标值为 $(x_k, y_k) = (120, 680)$,根据下列公式对当前快速应急人员车辆距离最近一个路口的距离 L_i 进行计算:

$$[0141] \quad L_i = \sqrt{(x_k - x_i)^2 + (y_k - y_i)^2} = 560;$$

[0142] 根据下列公式计算当前快速应急人员车辆到达该路口所需要花费的时长 $T_{\text{当}}$:

$$[0143] \quad T_{\text{当}} = \frac{L_i}{V} = \frac{560}{10} = 56\text{s};$$

[0144] 利用信号灯导入单元导入距离快速应急人员最近的一个路口的信号灯信息,所述当前颜色信息为“0”,其中,“0”表示信号灯为红灯,信号灯的当前倒计时秒数信息 $Z=15\text{s}$,该路口的信号灯红灯时长为 $M=40\text{s}$,该路口的信号灯的路灯时长为 $N=30\text{s}$;

[0145] 当信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯时,根据下列公式计算出绿灯的时间范围:

$$[0146] \quad T_{\text{min}}^a = Z = 15\text{s};$$

$$[0147] \quad T_{\text{max}}^a = Z + N = 15 + 30 = 45\text{s};$$

$$[0148] \quad T_{\text{min}}^b = Z + N + M = 15 + 30 + 40 = 85;$$

$$[0149] \quad T_{\text{max}}^b = Z + N + M + N = 15 + 30 + 40 + 30 = 115;$$

[0150] 其中, $T_{\text{min}}^a = 15\text{s}$ 表示第一段绿灯时长的最小值, $T_{\text{max}}^a = 45\text{s}$ 表示第一段绿灯时长的最大值, $T_{\text{min}}^b = 85\text{s}$ 表示第二段绿灯时长的最小值, $T_{\text{max}}^b = 115\text{s}$ 表示第二段绿灯时长的最大值;

$$[0151] \quad T_{\text{当}} = 56\text{s} \notin (T_{\text{min}}^a, T_{\text{max}}^a) = (15, 45) \text{ 或者 } T_{\text{当}} = 56\text{s} \notin (T_{\text{min}}^b, T_{\text{max}}^b) = (85, 115), \text{ 社会车辆需要避让};$$

[0152] 信号灯的当前颜色信息为“0”,即为红灯且 $T_{\text{当}} = 56\text{s} \in (T_{\text{max}}^a, T_{\text{min}}^b) = (45, 85)$,利用阈值分析单元根据下列公式对距离阈值 L 进行计算:

$$[0153] \quad L_{\text{红}} = L_i - T_{\text{max}}^a * V = 560 - 45 * 10 = 110\text{m};$$

[0154] $L'_i = 100 \leq L_{\text{红}} = 110$,利用中央控制单元控制语音提醒模块发出语音,提醒社会车辆对直行车道中的一条车道进行避让,供给快速应急人员车辆使用,其中, $L'_i = 100$ 表示快速应急人员车辆距离即将通过的路口的实时距离。

[0155] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

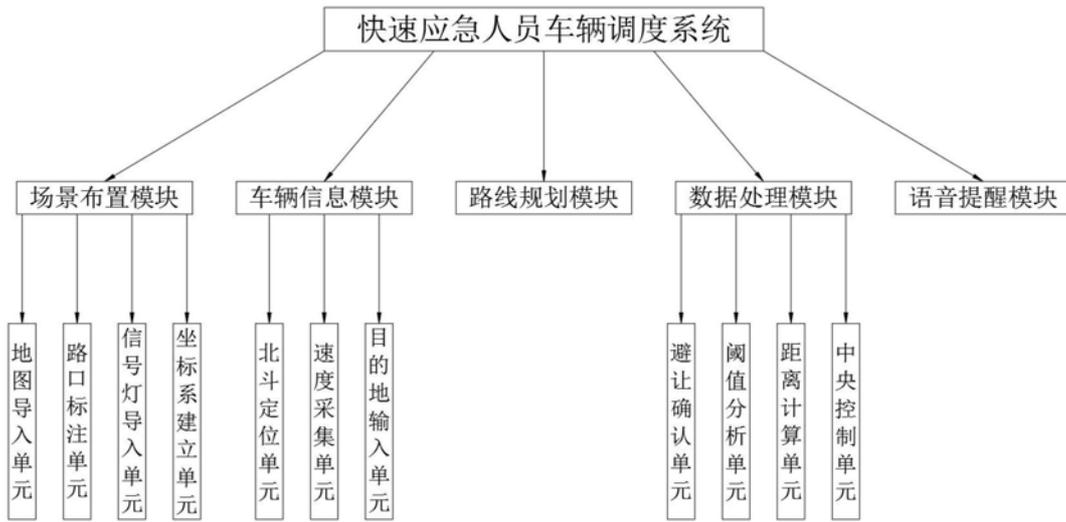


图1

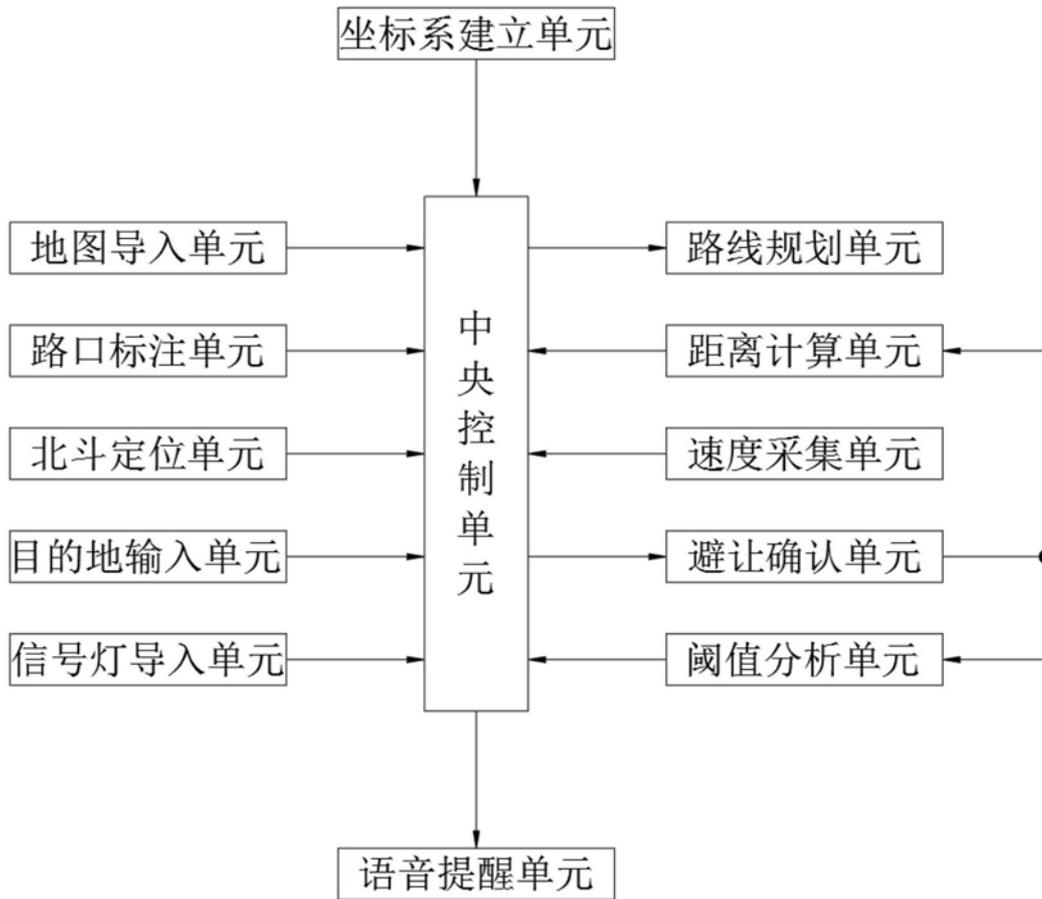


图2

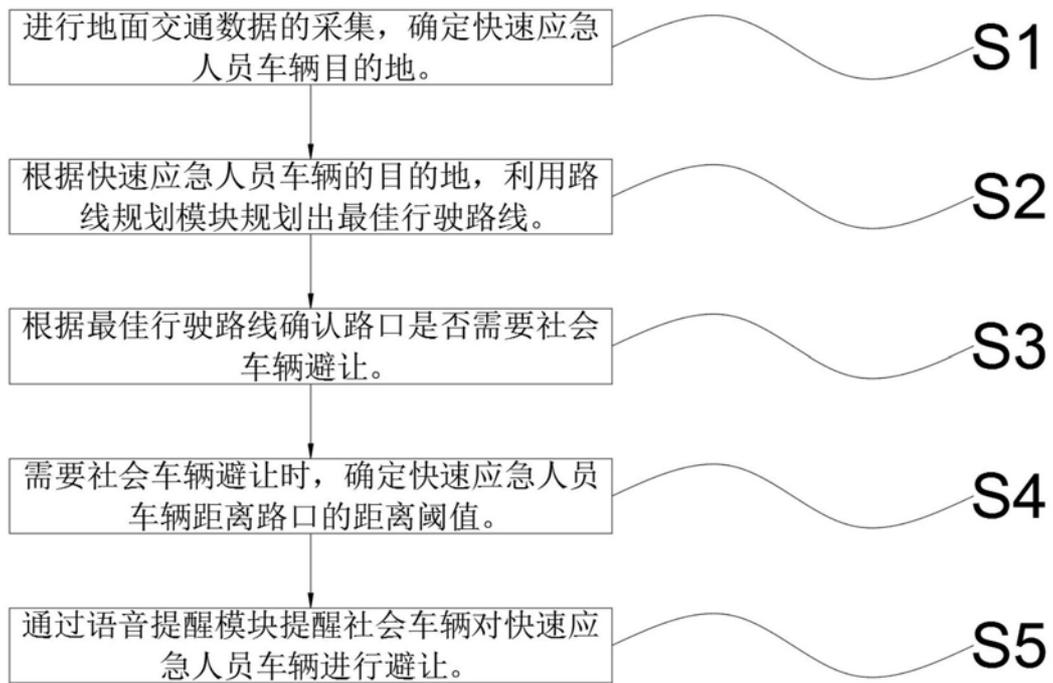


图3