

# 智能车路径识别及转向控制的研究与实现

高至, 李传昌, 梁世伟, 兰 晔, 李岳洪

(上海工程技术大学机械与汽车工程学院, 上海 201600)

**摘 要:** 在汽车领域中应用现代智能技术, 能改变对车辆的控制方式, 使其运行安全性和效率得到提升。在智能汽车发展中, 路径识别与转向控制是两个难以控制的关键环节, 加强对这两方面的研究具有十分重要的意义。

**关键词:** 智能车; 路径识别; 转向控制

**中图分类号:** TP391.41; TP242

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1672-3872 (2019) 12-0116-01

现阶段智能车路径识别主要有两种形式: 反射式红外传感器识别和摄像头路径识别。文章主要围绕 CCD 摄像头路径识别控制来展开研究<sup>[1]</sup>。

## 1 智能车路径识别原理

### 1.1 CCD 摄像头采集图像原理

将 CCD 摄像头应用于智能车辆图像识别中时, 通过各行扫描的方式对路面上的实际情况进行扫描, 然后将其转换为对应的数字信号进行输出, 其工作原理如图 1 所示, 其中场消隐区表示该场图像信息结束, 在进入场消隐区后会出现一个场同步脉冲, 该脉冲信号的出现也标志着新的场即将到来, 从而以此实现一个无限循环, 为智能车路径识别提供精确引导。

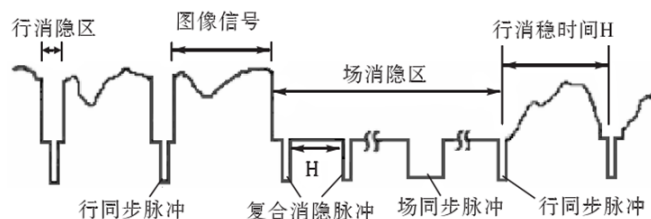


图 1 数字信号传输变换原理

### 1.2 系统运行原理

基于 CCD 摄像头采集到的图像数字信号, 将该信号传输到与之相连接的单片机中, 通过单片机按照特定的运算程序对之做出计算, 然后发出对应的控制指令, 完成对智能车辆的有效控制<sup>[2]</sup>。由于 CCD 摄像头在采集路面画像时具有一定的前瞻性, 能自行对前方未驶入画面绘制变色路径画面, 然后将信息反馈给单片机, 对智能车运行情况做出调整控制, 从而有效将路面信息与智能车控制统一结合。

## 2 智能车路径识别转向控制研究

### 2.1 电路二值化处理

为了便于摄像头在较为恶劣的气候环境下, 仍旧能较为有效地运转, 在数字信号传输反馈的过程中还需对其做二值化处理, 并在其中加入局部自适应阈值, 以此提升对图像拍摄的清晰度。

### 2.2 获取中心线位置

数字信号在经二值化处理后, 会得到一个数字矩形方阵, 以该方阵左下角位置的第一个点作为坐标原点, 然后开始从左向右检测, 以此种方式来计算出平均值, 并得到中心线的位置, 据此对道路的实际形状做出判断, 然后反馈信号给舵机装置, 实现对其偏转数值和敏感度做出有效控制。

在图像信息识别过程中主要通过首行黑线、黑线中心线和末行黑线来计算具体的斜率做出判定, 如图 2、图 3、图 4 所示, 在同一帧图像画面中, 如果末行黑线与黑线中心线形成的斜率为  $slop1$ , 黑线中心线与首行黑线之间形成的斜率为  $slop2$ 。当  $slop1$  与  $slop2$  的斜率数值呈现相反的情况, 那么此时则表示为图 2 的画面 (S 道); 当  $slop1$  与  $slop2$  的斜率数值之和相差很小, 则表示前方的道路为图 3 的画面 (直道); 当  $slop1$  的斜率数值较大、 $slop2$  的斜率数值较小, 二者之和的斜率数值较大时, 则意味着前方如图 4 所示 (转弯道)。

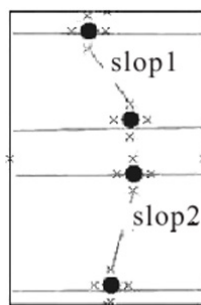


图 2 S 道

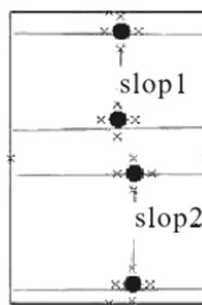


图 3 直道

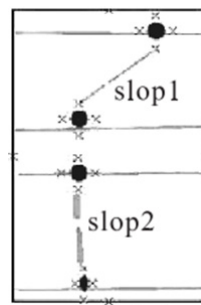


图 4 转弯道

### 2.3 转向控制

经过 CCD 摄像头采集反馈回来的数据信号, 经斜率计算后判断出对应的道路信息时, 需将相关的信息反馈到舵机装置, 然后对舵机的偏转量做出控制, 才能顺利完成智能车的转向操作。如在经判断前方属于 S 型道路时, 则应当根据最远端 (最末行) 位置处的黑线来计算出舵机的偏转控制量; 在经判断前方属于直线道路时, 则应当基于黑线中心线来进行偏转量的调整和控制<sup>[3-4]</sup>。

## 3 结束语

智能车是汽车发展趋势, 当前加强这方面的研究具有十分积极的意义, 而基于 CCD 摄像头的智能车, 加强对其路径识别和转向控制研究, 对稳步提升智能车智能化控制性能有较大的帮助。

### 参考文献:

- [1] 张毅, 高进可, 王琪, 等. 视觉引导智能车的自适应路径识别及控制研究 [J]. 测控技术, 2017, 36(11): 23-26.
- [2] 兰艳亭. 基于免疫机制的智能车转向控制系统研究 [D]. 太原: 中北大学, 2017.
- [3] 唐保龙. 智能车路径识别及转向控制的研究与实现 [J]. 天津科技, 2016, 43(8): 69-71+74.
- [4] 王含笑, 赵千, 杨海露, 等. 智能路面发展与展望 [J]. 中国公路学报, 2019, 32(4): 50-72.

**作者简介:** 高至 (1998—), 男, 江西南昌人, 本科, 研究方向: 车辆工程。

(收稿日期: 2019-6-12)