校名-小**计算机学院（国家示范性软件学院）**

# 院级创新创业实践训练课 项目结题报告

课程名称： 智能车实践训练

项目名称： 智能车循迹与避障

项目成员： 计子毅，江宝金，谢忠泽

指导教师： 刁 婷

时间： 2024 年 10 月 27 日

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **班级** | **学号** | **姓名** | **分工** | **贡献度** |
| 2023211321 | 2023212872 | 计子毅 | 算法思想构建 | 1/3 |
| 2023211321 | 2023212219 | 江宝金 | Viple代码编写 | 1/3 |
| 2023211231 | 2023211312 | 谢忠泽 | 调试小车，并对代码进行debug | 1/3 |
|  |  |  |  |  |

一、项目主要内容（500字）

包括要实现的功能描述，要解决的问题等

**实现的功能：**

1. 智能小车的行进控制：将pc机通过wifi与小车连接，使用可视化编程软件VIPLE设计程序控制小车的运行速度和方向调整，实现小车的运行控制。
2. 智能小车的循迹：小车前端有一个红外传感器，根据传感器返回值，可以判定赛道现状。实现简单的循迹算法，让小车在慢速情况下实现沿着轨道行驶。
3. 智能小车的避障：通过超声波传感器和红外传感器获取小车前方障碍物的距离。选取一个合适的门限距离，当小于该门限距离时，通过程序控制让小车采取行动避免撞击障碍物。

**需要解决的问题：**

1. 智能小车的行进控制：了解编程软件各个模块的作用，了解各个驱动器端口的作用，并在使小车自己行进的基础上，使小车遵循键盘按键进行不同方向的行进。
2. 智能小车的循迹：当小车行驶到拐弯处时，需要通过调转车头来寻找到轨道所处的方位，并需要解决光传感器连续传参导致的连续判定，需要设置全局变量来保持此刻判定状态，使该分支语句进行完毕，以此解决车头抽搐和无限旋转问题。
3. 智能小车的避障：需要解决小车检测到障碍调转车头避开障碍后如何回到原轨迹的难点。还有当障碍长度过长时，保证小车能连续判断障碍存在以保证能在距离传感器检测范围内能避开障碍。
4. 项目方案和相关技术（1000-2000字）

**设计思路**

整个实验的代码编写都在VIPLE软件上进行。

循迹：运用光传感器在白色路径上返回值为1，则我们判断当光传感器返回值为1时，小车先进行一段短时间内的左转，并保证左转的角度足够大防止漏掉轨道的情况出现，在左转定时器技术完毕后，保持右转状态不变，直到再次定位到黑色轨道（返回值为0）时，小车转换为直走状态。此外，防止小车因为光传感器连续传入值而中断转弯状态导致车头抽搐，我们通过设置手动按键启动小车，以及设置全局变量来维持小车转弯的判定状态。

避障：小车上的声波距离传感器和光距离传感器会返回小车与前方障碍物的距离，我们进行判断，当小车与前方障碍距离小于20cm是，小车会右转一定角度，然后直行，再左转相同角度，直走一段距离后，再左转相同距离，直走到原轨道，右转相同角度，这样就能保证小车避开障碍物后回到原来的行进轨道。因为距离传感器持续返回值的特性，保证了小车遇到连续障碍物时，能实现连续摆头。

**硬件分析**

传感器

传感器是智能小车感知外界环境的关键部件，它负责收集各种环境信息，并将这些信息转化为电信号，以便控制器处理。在本次实验中，我们使用了以下传感器：

· 红外传感器：该传感器能够检测到不同颜色的物体表面反射的红外光强度差异。在循迹功能中，红外传感器用于识别黑色赛道与浅色背景之间的差异。当红外传感器检测到黑色赛道时，其输出为低电平；而当检测到浅色背景时，输出为高电平。

· 超声波传感器：超声波传感器能够测量距离，通过发送超声波并接收回波来确定障碍物的距离。其用于避障功能，当检测到前方有障碍物时，传感器会输出相应的信号。

控制器

控制器是整个智能小车系统的核心，它负责接收传感器传来的信号，并根据预设的程序逻辑进行决策，控制执行器完成相应的动作。在本实验中小车使用的是Intel主控板，它具有强大的处理能力和丰富的接口，能够满足实验需求。

执行器

执行器是智能小车动作的直接驱动部件，它将控制信号转化为机械动作，使小车能够移动、转向等。以下是执行器的组成部分：

· 车轮：车轮是执行器中最基本的组成部分，通过电机驱动，实现小车的移动。

· 调速舵机：调速舵机用于控制车轮的转向，以及执行其他需要精确角度控制的动作。

其他硬件设备

除了上述主要部件外，实验中还使用了以下硬件设备：

· WIFI模块：用于实现小车与PC之间的无线通信。

· 调速舵机：用于控制车轮的转动速度，实现小车的加速、减速等动作。

**软件实现**

在软件层面，我们主要使用了ASU-VIPLE计算与通信模型来编写程序。VIPLE是一款图形化的编程工具，它允许用户通过拖拽组件来构建程序，极大地简化了编程过程。

软件内部组件

通信方式

为了实现小车与PC之间的通信，主要有WIFI、Bluetooth和USB三种连接方式。在本实验中，我们主要通过WIFI连接，并遵循TCP/IP协议进行数据传输。我们使用socket来传输数据，ASU-VPL与机器人通信通过JSON对象实现，将编码控制信息嵌入到JSON对象中，服务器解析这些脚本并执行相应的动作。

VIPLE软件组件

· 电机控制组件：用于控制电机的速度和方向。

· 驱动器组件：负责将控制信号传递给执行器。

· 逻辑门组件：用于实现逻辑运算，如与、或、非等。

· 红外线传感器：用于处理红外传感器的数据。

· 超声波传感器：用于处理超声波传感器的数据。

通过上述硬件和软件的配合，我们能够实现对小车的有效控制，使其能够完成循迹、避障、移动等任务，从而实现智能小车的各项功能。

1. 项目总结（500字）

包括取得的成果、收获等

一、知识与技能

（一）智能车系统架构

在课程中，我们深入了解了智能车的架构。传感器像 “眼睛” 和 “耳朵”，红外传感器依反射差异判断赛道，超声波传感器测障碍物距离。控制器是 “大脑”，处理分析信息。执行器是 “四肢”，实现小车动作。这让我们明白各部分协同原理，为实验奠定理论基础。

（二）VIPLE 编程软件

VIPLE 是重要工具。我们学会配置控件参数，了解计算与通信模型，掌握多种连接模式。WiFi 连接稳定但可能受干扰，蓝牙连接方便但距离短。我们还学会编写控制程序，考虑多种因素，锻炼了逻辑思维与编程能力。

（三）传感器原理

我们深入学习红外传感器原理。它利用红外线反射特点检测物体，通过调节电位器改变检测距离。了解其在不同颜色表面的反射情况，提高了应用能力。

二、团队协作与问题解决

（一）团队协作

小组分工明确，一人负责实验寻找问题、思考大致思路，一人负责大部分代码编程，一人负责对代码和框架作改善。我们密切沟通协作，实验前商讨方案，过程中交流进展和问题，结束后总结经验。通过协作，提高效率，培养团队精神和沟通能力。

（二）问题解决

实验中遇到不少问题。如循迹实验中小车偏离赛道，我们分析是传感器灵敏度、赛道粗细或程序问题。先调节传感器灵敏度未解决，再检查程序发现未考虑车速致转弯角度过大。修改程序后解决问题。还有传感器损坏、程序调试困难等问题，我们通过查阅资料、讨论和尝试解决。这些过程锻炼了我们的问题解决和动手能力，让我们更自信面对技术难题。

通过本次课程，我们在知识技能、团队协作和问题解决方面都有很大收获，为今后学习研究打下坚实基础。