

华北理工大学

本科毕业设计中期检查报告

题目： 基于 Arduino 倒车雷达的  
设计与实现

学 院： 人工智能学院

专 业： 计算机科学与技术

班 级： 16 计算机 1 班

姓 名： 刘佳玮

学 号： 201614420112

指导教师： 曾屹

2020 年 3 月 28 日

## 一、工作任务的进展情况

### 1.文献阅读整理情况

已经完成了相关文献的阅读与整理。在文献方面，阅读了包括硕士论文在内的一些文献，了解了打车雷达的发展状况、市场需求与业界标准等。在技术方面，阅读了 Arduino 的相关书籍和 C++的编程书籍，对所需技术有所巩固。最终，前往技术论文总结所需模块、中断技术和串口通信等技术资料，将每个模块的文档与代码实现整理汇总，为实现系统的全部功能而准备。将整理的文献资料汇总归纳，完成了文献综述部分。

### 2.拟定写作提纲

已经拟定了写作提纲。经对系统的详细剖析，将系统划分硬件系统与软件系统，其中软件的设计与运行离不开硬件，硬件与软件的结合最终构成整体系统。因此将提纲划分为：绪论，硬件结构设计，软件设计，安装与调试，结论，谢辞，参考文献，附录几个部分。其中，核心为硬件结构设计和软件设计。硬件结构设计为模块的工作参数与电路的连接，软件设计中将系统划分为控制功能、通信功能和探测功能，而每个功能模块均包括微机接口即软硬件连接部分的实现和最终的程序实现两部分。而软件层实现的最终目标为：在倒车开始时，由超声波测量距离并给予驾驶员提示，辅助或自动完成倒车行为，而在测量到距离障碍物的距离过紧到达危险阈值后，由系统强行制动保证车辆和人身安全。而驾驶员意识到危险后，可手动解除制动状态并重新倒车。在倒车完毕后选择退出倒车模式，此时系统将关闭倒车雷达的超声波模块和制动中断等功能，降低系统功耗，节约资源保护环境。

### 3.初稿完成情况

已完成初稿的撰写。完成部分为：绪论、硬件结构设计、软件设计、谢辞、参考文献和附录共六个章节。尚待完成部分为：安装与调试、结论共两个章节。

在绪论部分主要阐述了 Arduino 和倒车雷达的发展历程，进行了市场需求分析与成本分析，了解了业界标准和参考标准，为后续开发打好基础；

在硬件结构设计部分，详细了解每个模块的工作原理和工作参数，包括：HC-SR04 超声波测距模块，HC02-48 电机模块，L298N 电机驱动模块，HC-05 蓝牙通信模块。之后，用 fritzing 软件初步完成 Arduino 与模块的连接，进行电路的电气连接与仿真，并导出电路原理图；为实体的连接做好准备。

在软件设计部分，经研究，本项目的实现需要微机接口、计算机中断、PWM 脉宽调制和计算机网络等技术。所以，首先需要学习重要的微机接口技术，即 Arduino 与其以外的设备模块进行控制欲交互时的连接方式，具体分为硬件接口和软件接口。硬件接口也称为硬设备接口，主要指与模块连接时的电缆接口、蓝牙接口、红外接

口等；软件接口，是通过 Arduino 编程实现两个设备之间的数据通讯连接，实现信息交换。输入输出接口电路是 Arduino 的处理器连接外部设备的部件，在硬件电路和软件实现上都有其特定的要求和方法。只有在了解微机接口后，才能实现软硬件的连接与编程方式，控制 HC-SR04，HC02-48，L298N 和 HC-05 等模块运行，才能更好的了解程序如何工作在硬件层，软件指令是如何实现的，系统是如何运行起来的。对于倒车雷达的报警系统需要采取紧急制动的措施，此时需要计算机中断技术加以实现。因为倒车是连续的过程，并非可按离散的时间踩点判断是否制动，应该为到达临界的安全阈值时立刻触发系统中断执行对应函数执行中断服务程序，即中断 Arduino 当前正在执行的程序而优先去执行中断服务程序。当中断服务程序完成以后，再返回断点继续执行刚才执行的程序。对于计算机通信部分，指令的发送选择蓝牙形式，而数据的接受选择串口发送，而无论数据的发送与接受，均需要设置相同的波特率。

之后完成了谢辞部分，将所读的技术文档和文献整理并汇总为参考文献部分，将软件部分的程序实现整理归纳为附录部分。最后根据提纲与初稿撰写的情况，制定了目录并修改样式。

## 二、未按计划完成工作任务的原因

受疫情影响无法购入相关模块，导致仅能在 fritzing 软件中模拟 Arduino 和相关模块的连接，但无实体硬件用来实践对应连接的方式与编程实现，所以无法完成系统的最终安装与调试部分。

微机接口部分设计大量的库函数，而库函数大多为 C 语言甚至为汇编语言，理解较为困难；且库函数的源代码的代码量大，均为英文，需要先完成翻译工作。

在此之前不了解如何制作视频动画，即将倒车实际场景用计算机动画展示，因此对于如何制作倒车雷达实际的动画展示无从下手。

## 三、工作中遇到的问题及改进措施

在本次设计中，最大的困难在于 Arduino 编程、微机接口的理解和倒车雷达的动画制作三个问题。

对于 Arduino 编程问题，Arduino 编程是之前从未涉及的领域。因此首先前往了相关技术论坛仔细阅读了 Arduino 每个库函数的含义即工作原理，包括传入参数、返回参数与工作流程，并对库函数加以练习掌握，以此来熟练 Arduino 的编程。

对于微机接口的问题，首先应阅读 Arduino 库函数的源代码，因源代码均为控制寄存器等底层逻辑。所以在了解库函数的实现方法后即能推理出软件指令如何工作在硬件层。首先去 Github 社区寻找源码实现，并将描述语言翻译为中文便于后续理解。对于较为晦涩的寄存器控制、移位与汇编语言等逻辑，选用多动手、画图等形

式辅助理解，付出较多精力以理解库函数的微机接口的软件实现。

对于倒车雷达动画问题，准备采用 Python 的生成器实现生产者消费者模式，即生产者实时读取串口发送的数据，在生产者读取完毕后，消费者立刻处理生产者读取的数据，即完成消费功能。最后将读取的距离数据保存，并采用 PyQt5 库来控制动画中车辆与障碍物的距离，以此实现动画中车辆的移动功能。

#### 四、下一步工作计划

1. 按硬件结构完成系统硬件的连接，调试与运行系统软件，对系统软件存在的漏洞进行修复，完善细节；
2. 最终完成系统的安装与调试；
3. 制作倒车雷达影像，即读取串口数据，在 PC 端实时显示车辆的倒车情况。

#### 五、参考文献

- [1] 张军朝.Arduino技术及应用[M].上海交通大学出版社,2018:8-30,38.
- [2] 史记征,梁晶,崔俊.基于Arduino的《传感器技术及应用》课程教学改革探索[J].教育现代化,2019,6(A5):98-99+115.
- [3] 汤传国. 基于超声波测距的倒车雷达系统研究[D].长安大学,2015.
- [4] 潘康福. 基于超声波测距的倒车防撞报警系统研究[D].南京邮电大学,2018.
- [5] 杨华甫,倪子伟.基于TCP的流量控制和拥塞控制分析[J].计算机系统应用,2005(10):50-53.
- [6] 朱静.有刷直流电机旋转工作噪声分析及研究[J].无线互联科技,2019,16(16):149-150.
- [7] 田中灵,高大威,方平,林阳,李杰.基于K&C试验台的扭力梁与多连杆悬架研究[J].上海理工大学学报,2019,41(06):552-556.
- [8] 周风顺,王林章,李宣东.C/C++程序缺陷自动修复与确认方法[J].软件学报,2019,30(05):1243-1255.
- [9] 熊慧,邱博文,刘近贞.开源平台Arduino硬件生态扩充研究[J].实验室研究与探索,2019,38(06):103-106.
- [10]魏金丽.BRT安全适应性车速建模与分析[J].科学技术与工程,2016,16(29):126-131.

学生签字：刘佳玮  
2020年3月28日

指导教师意见：

指导教师签字：\_\_\_\_\_

年 月 日

院毕业设计（论文）领导小组意见：

负责人签章：\_\_\_\_\_

年 月 日