

基于ARDUINO的机器人

段秀洋

12307110109

复旦大学 物理系

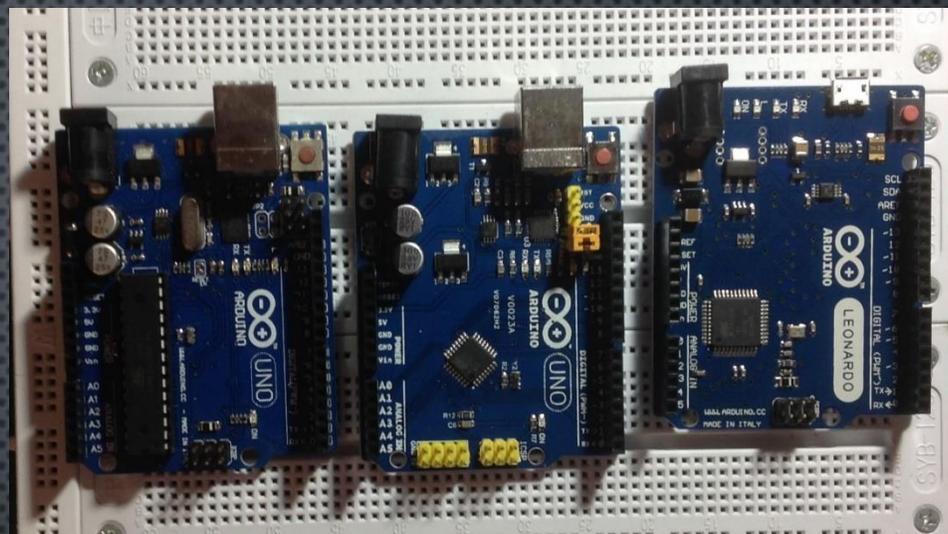
概要

- 实验阶段
- 开发阶段
- 问题与解决
- 总结与体会

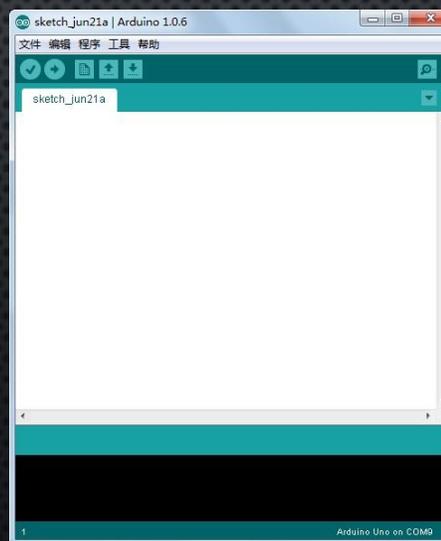
实验阶段

- 什么是单片机？
- 简单地说，就是极简版的计算机

Arduino单片机基础与应用开发



几种ARDUINO开发板



开发环境

实验阶段

- 众多实验题目

- 1 ARDUINO 简介
- 2 ARDUINO 开发板的初次使用
- 3 ARDUINO 例程讲解
- 3.01 HelloWorld
- 3.02 LED闪烁
- 3.03按键控制LED亮灭
- 3.04广告流水灯模块实验
- 3.05 RGB LED七彩跳变
- 3.06按键切换LED颜色
- 3.07 PWM调光
- 3.08 蜂鸣器模块
- 3.09 继电器模块
- 3.10一位共阴数码管实验
- 3.11四位共阴数码管实验
- 3.12步进电机驱动
- 3.13 温度传感器DS18B20实验
- 3.14温度传感器DHT11实验
- 3.15实时时钟DS1302实验
- 3.16 烟雾传感器MQ-2实验
- 3.17 光控LED实验
- 3.18 9克舵机实验
- 3.19 红外遥控实验
- 3.20 液晶LCD1602实验
- 3.21 8_8点阵静止显示
- 3.22 8_8点阵左移显示
- 3.23 超声波测距
- 3.24 液晶LCD12864并行模式
- 3.25 液晶LCD12864串行模式
- 3.26 16_16点阵静止显示
- 3.27 16_16点阵模块左移显示
- 3.28 16_16贪吃蛇的游戏
- 3.29 卫星 GPS 定位

实验阶段

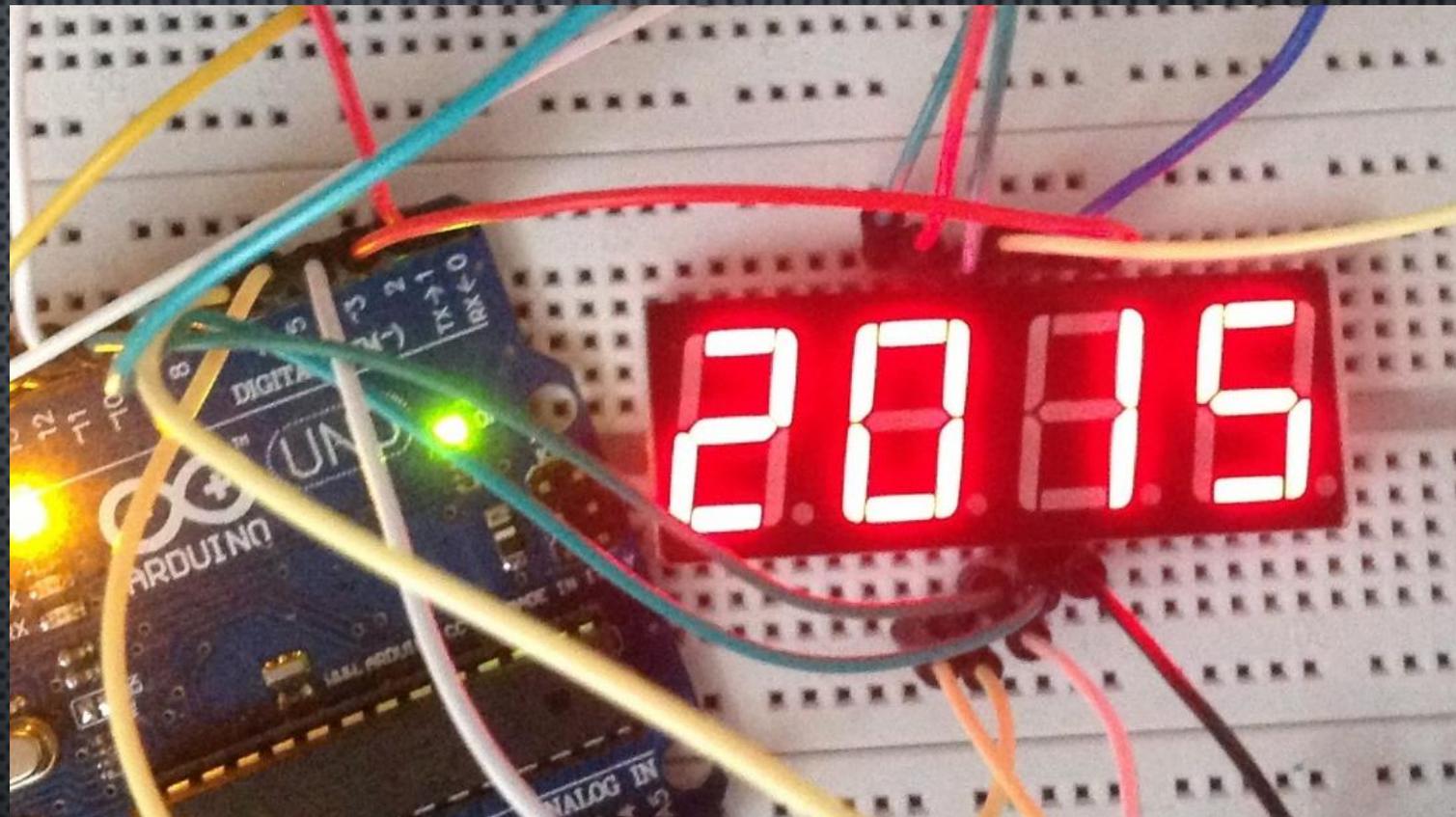
- 电路搭建
- 程序烧录, 调整



LCD显示实验

实验阶段

数码管实验

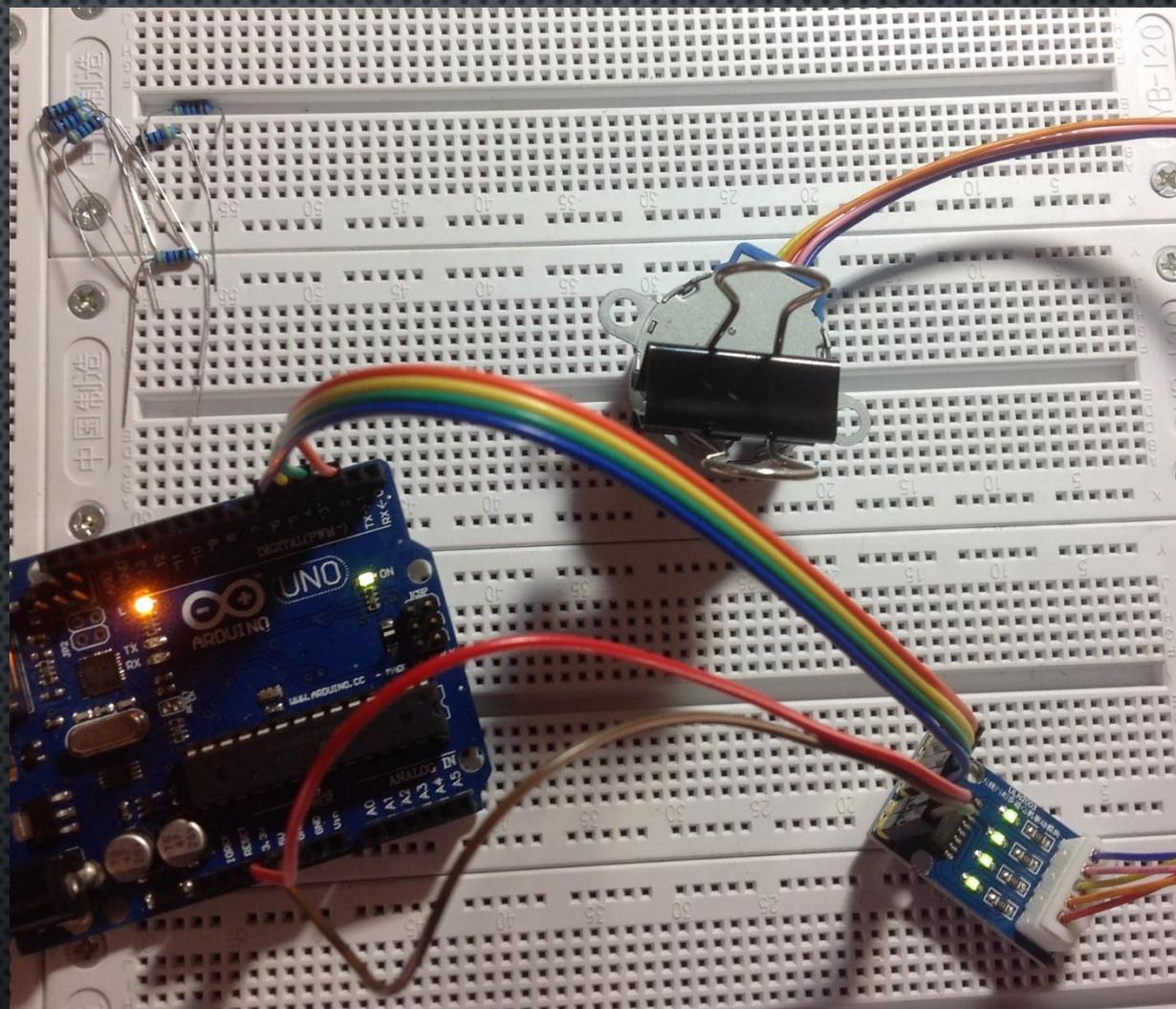


四位数码管显示

实验阶段

步进电机

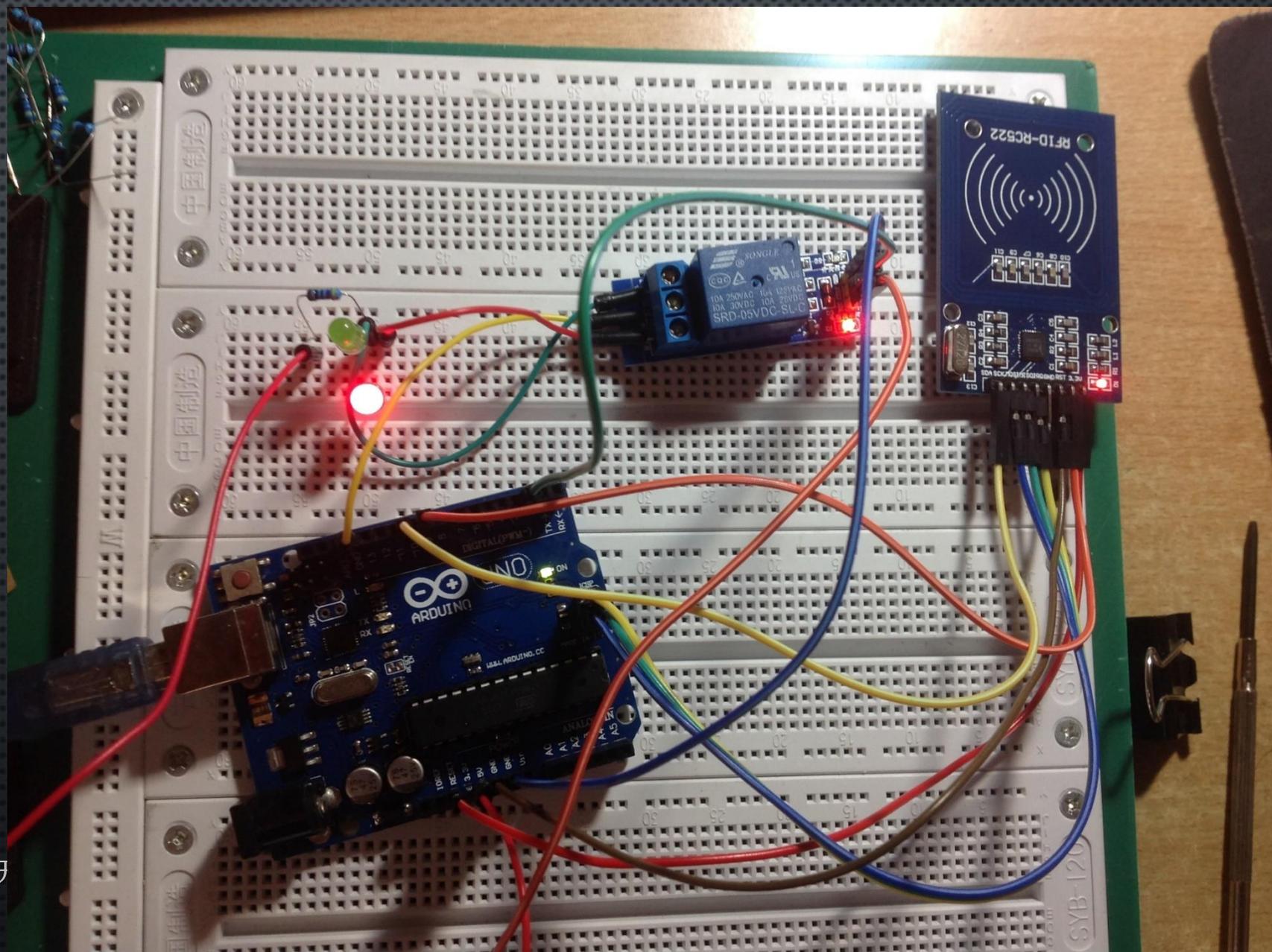
- 长尾夹
 - 便于观察转动角度



实验阶段

RFID与继电器

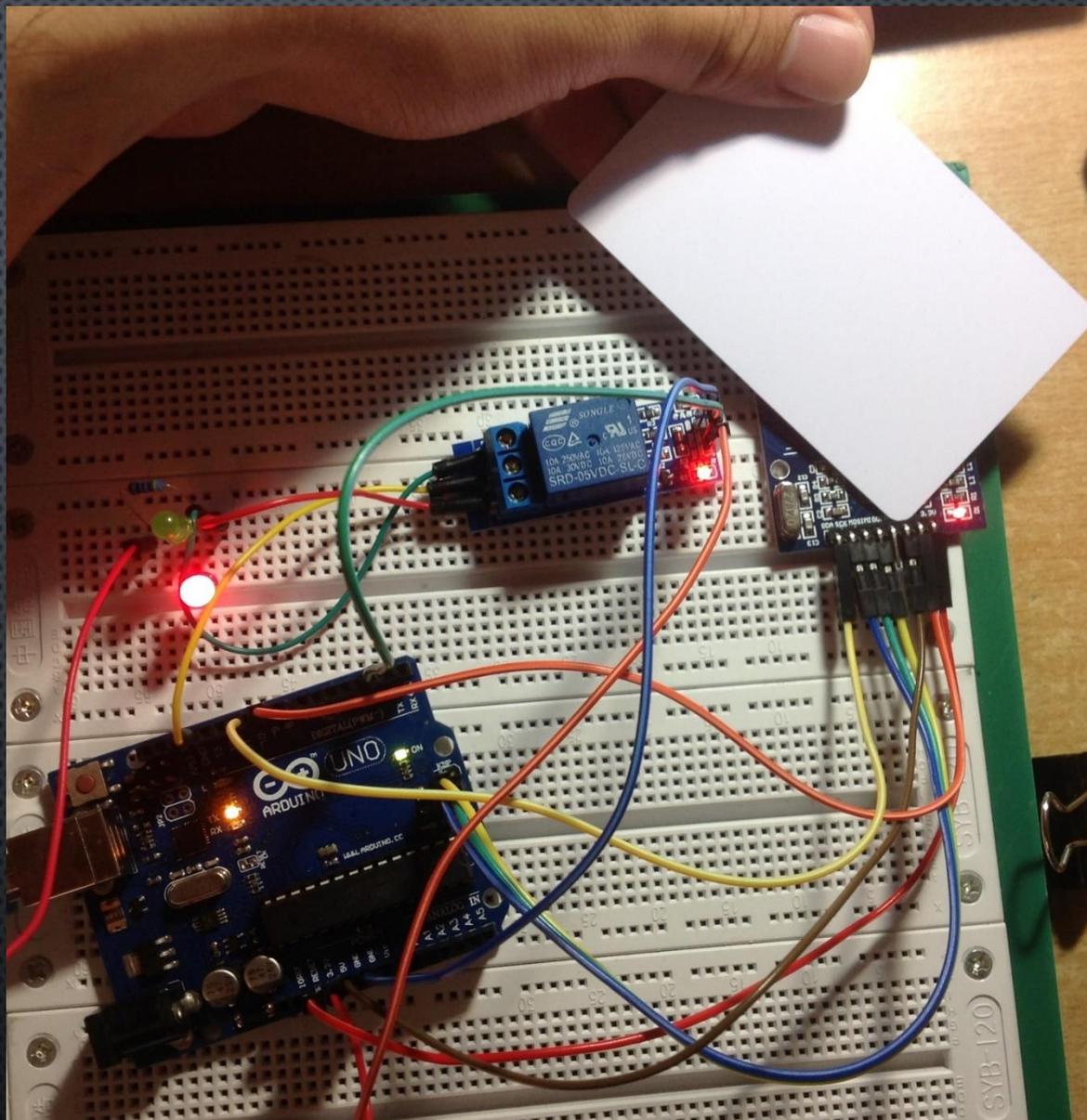
- RFID识别 IC卡ID
- 继电器切换开关通断
(常闭开关、常开开关)



实验阶段

RFID与继电器

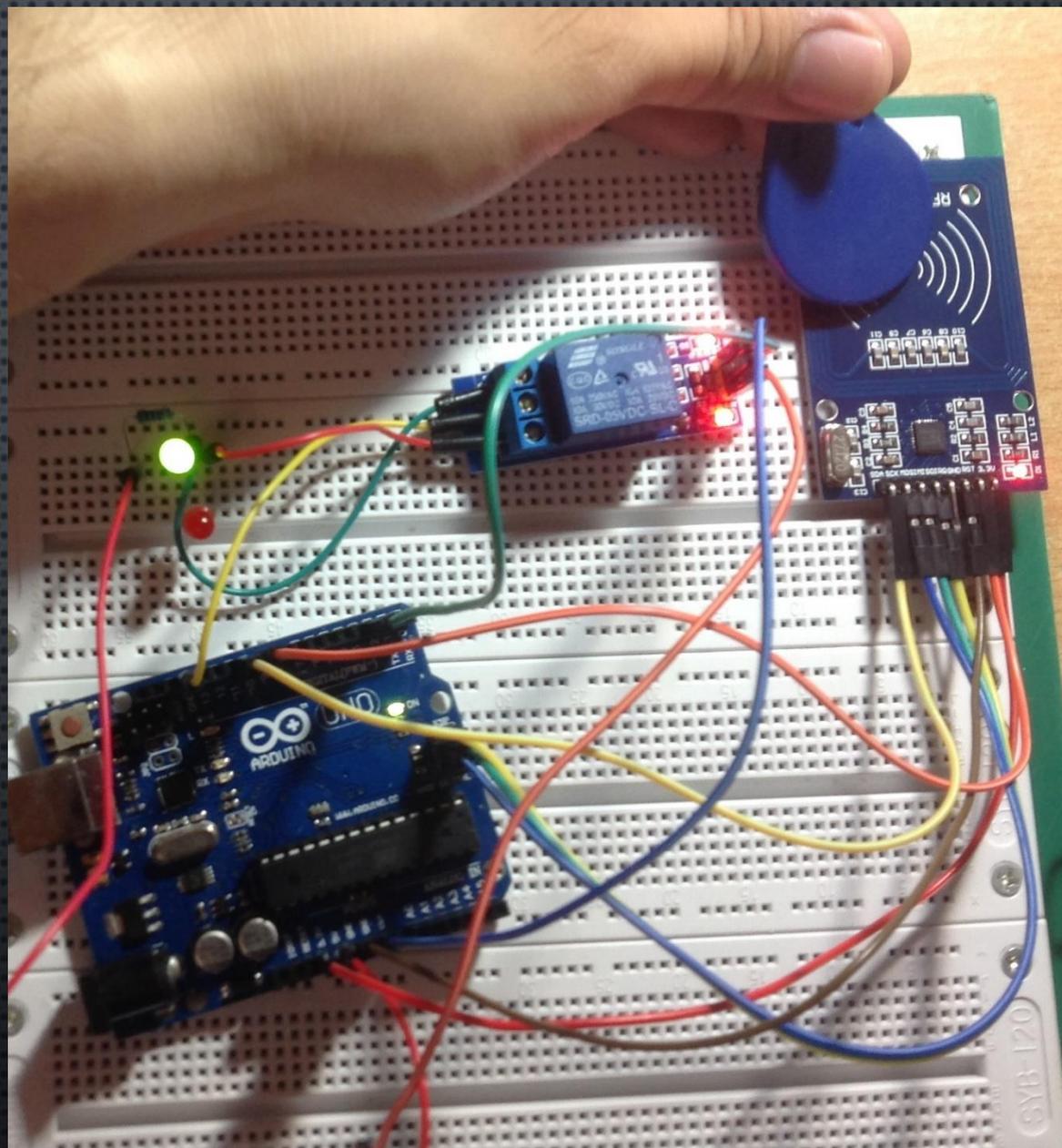
- 陌生ID



实验阶段

RFID与继电器

- 用户ID

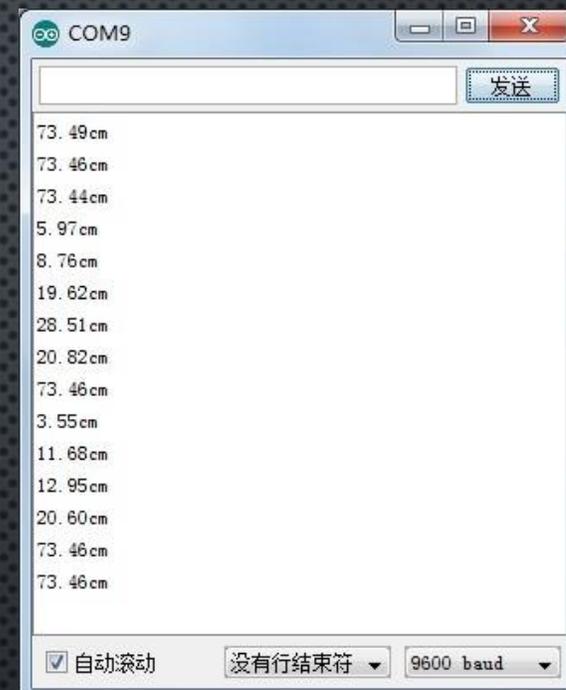
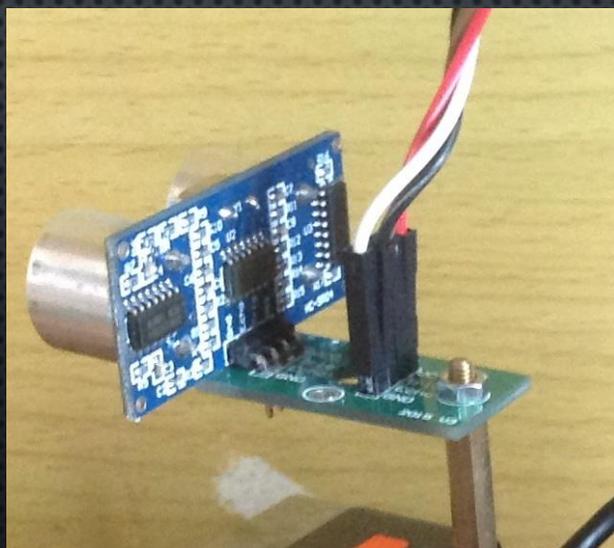


实验阶段

超声波模块



- 可连续测距离，返回数据
- 作为小车走、停的触发条件



返回距离数据

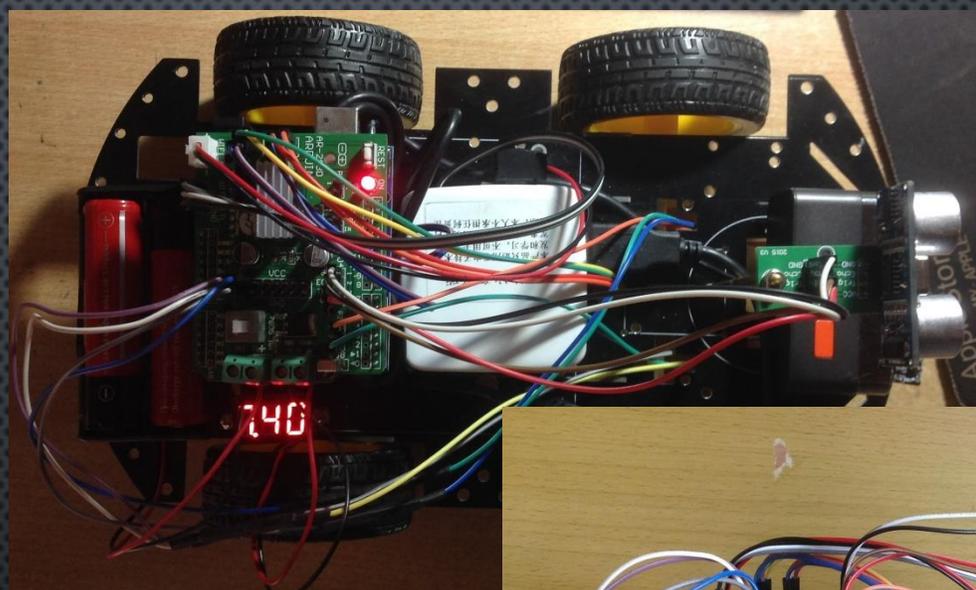
注：源程序引用自资料包
例程（参考文献【1】）

实验学习阶段——WIFI小车（学习与实践的平台）

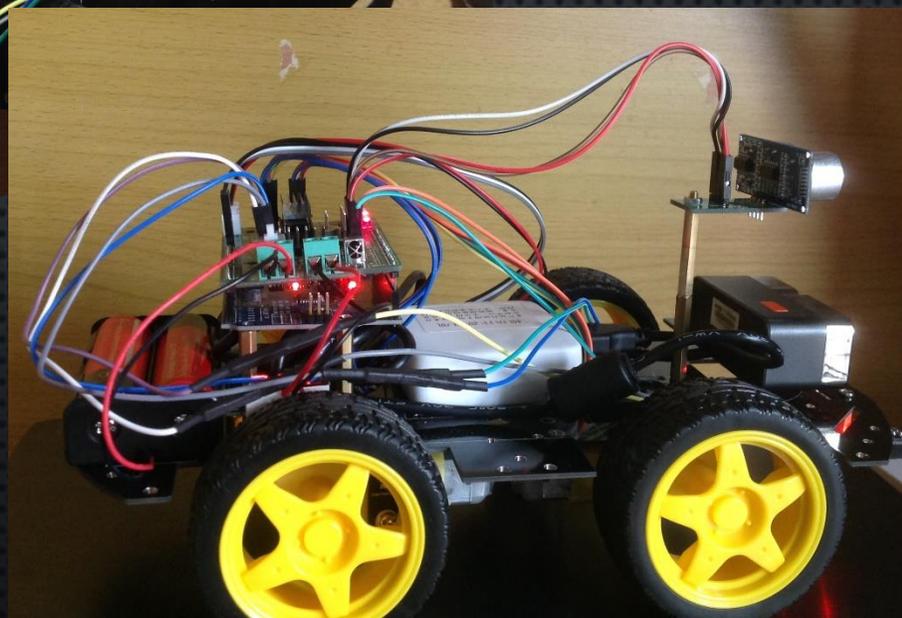
（注：网上购买套件，实验室小组成员共同组装调试）

● 整体架构

- 单片机ARDUINO
- 集成拓展板
 - ❑ 红外通讯
 - ❑ WIFI通讯
 - ❑ 舵机控制
 - ❑ 电机驱动
 - ❑ 超声波模块接口
- WIFI模块
- 摄像头
- 电机



小车成品图



实验阶段——WIFI小车

- 功能

- 实时传回图像
- 前后左右运动
- 支持红外遥控、WIFI遥控
- 超声波测距
- 支持舵机控制

- 学习过程

- 机械搭建（其他同学在做）
- 电路连接(我在做)
- 程序修正（参与）



开发阶段

概述——机器人

- 设计目标

- 看得见

- 图像实时传回（直接利用WIFI模块和摄像头）

- 摸得着

- 机械臂抓取移动

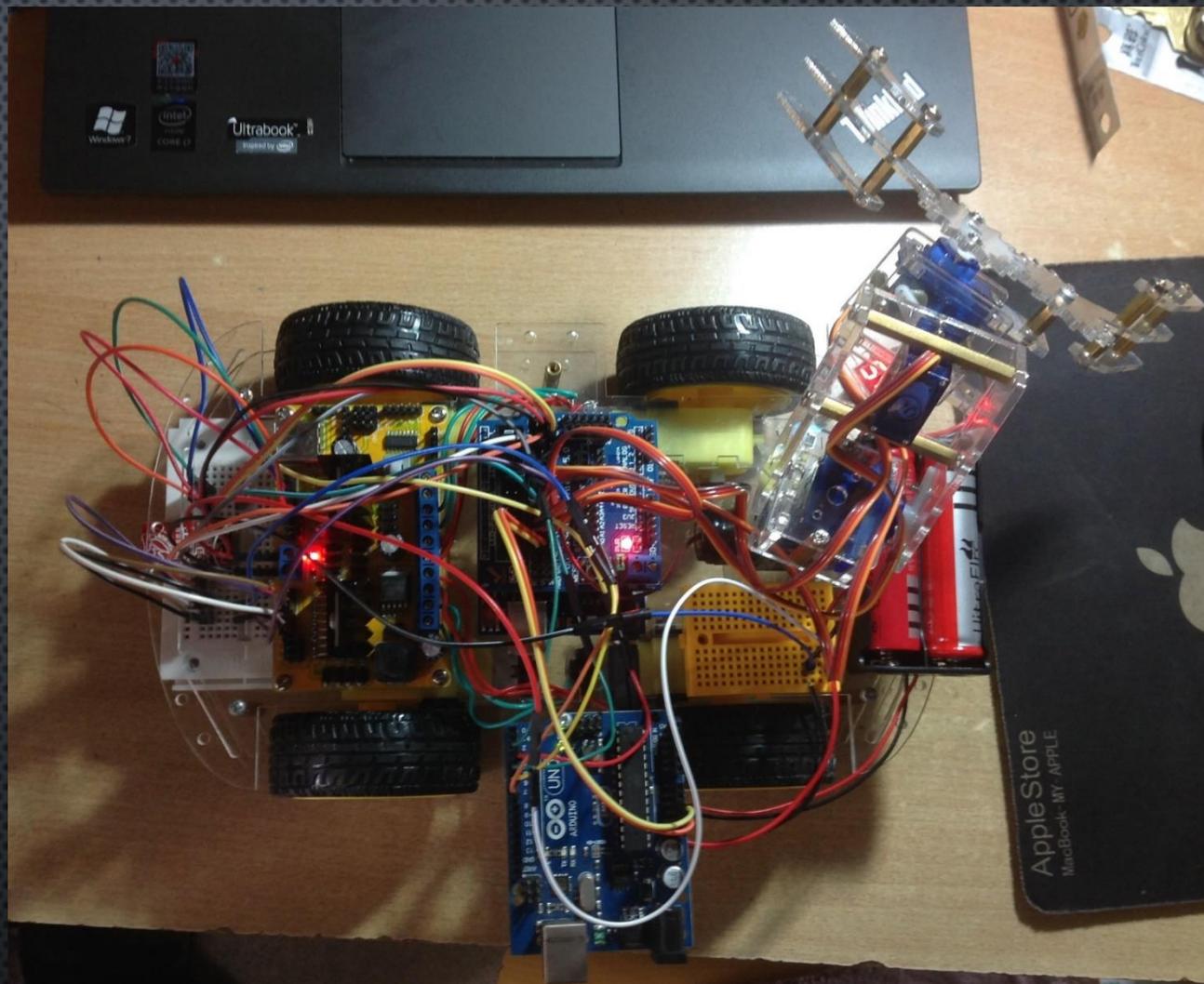
- 远程控制机械臂

- 走得了

- 遥控移动位置

- 点阵显示工作状态（其他同学在做）

- 简单地说，用这个机器人可以代替人在危险环境下操作。
- 可以用在GAMMA能谱实验室



机器人俯视图
(未加摄像头和点阵)

硬件结构

摄像头

手机

WIFI模块
(直接利用之
前的小车)

遥控器

点阵显示 (其他同学在做)

机器人主体架构

电压表

蓝牙模块

机械臂

电机

锂电池

Arduino扩展板

红外接收器

四轮电机驱动板

Arduino

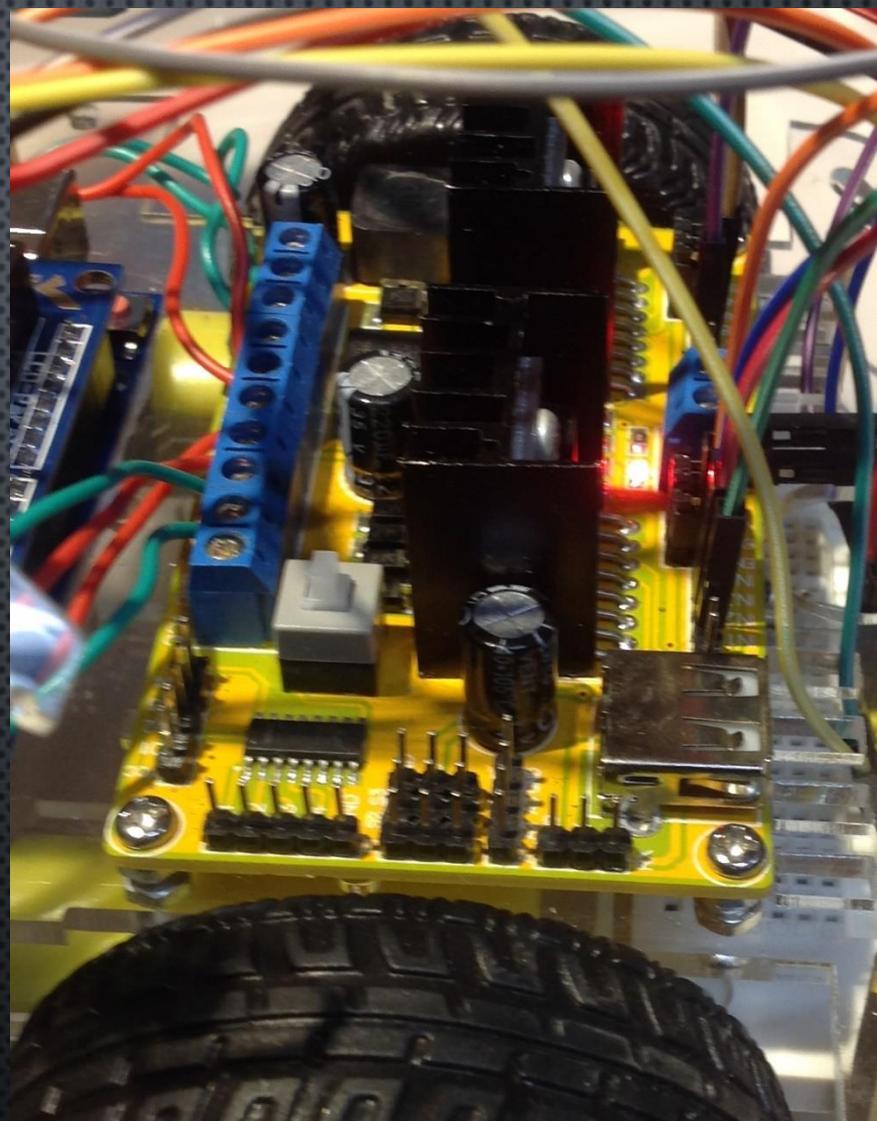
Arduino

小车框架

驱动板——8输入8输出4轮驱动

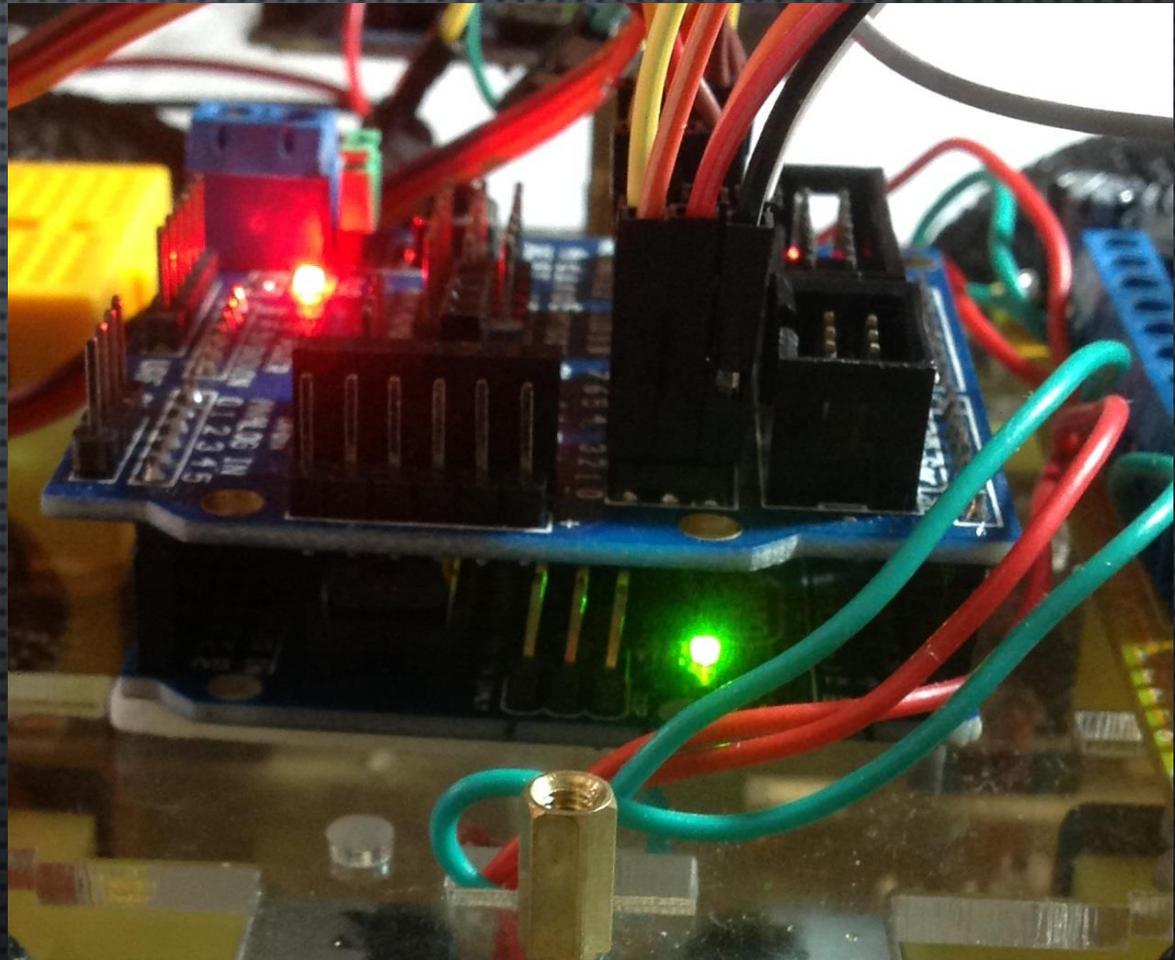
控制原理

- 两个输入管脚控制一个电机
- 分别施加高电位、低电位，实现正转
- 分别施加低电位、高电位，实现反转



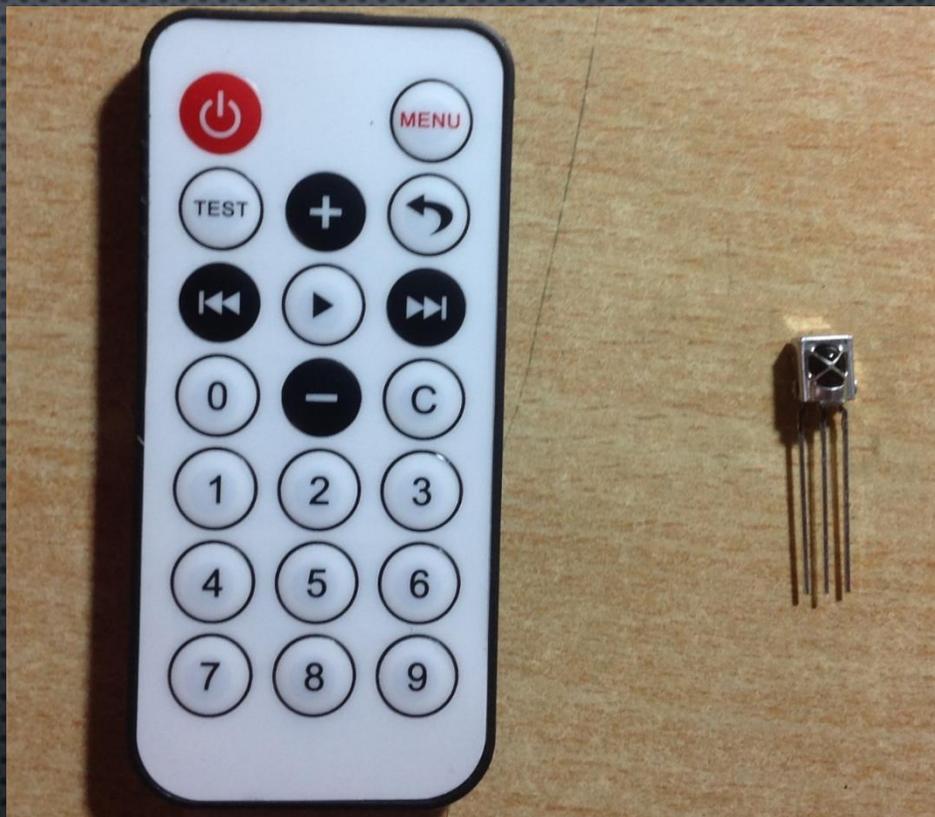
ARDUINO与拓展板

- 增加常用管脚数量与类型，有利于接线
- 比面包板稳定
- 有些拓展板还可以集成其他模块



通讯部分

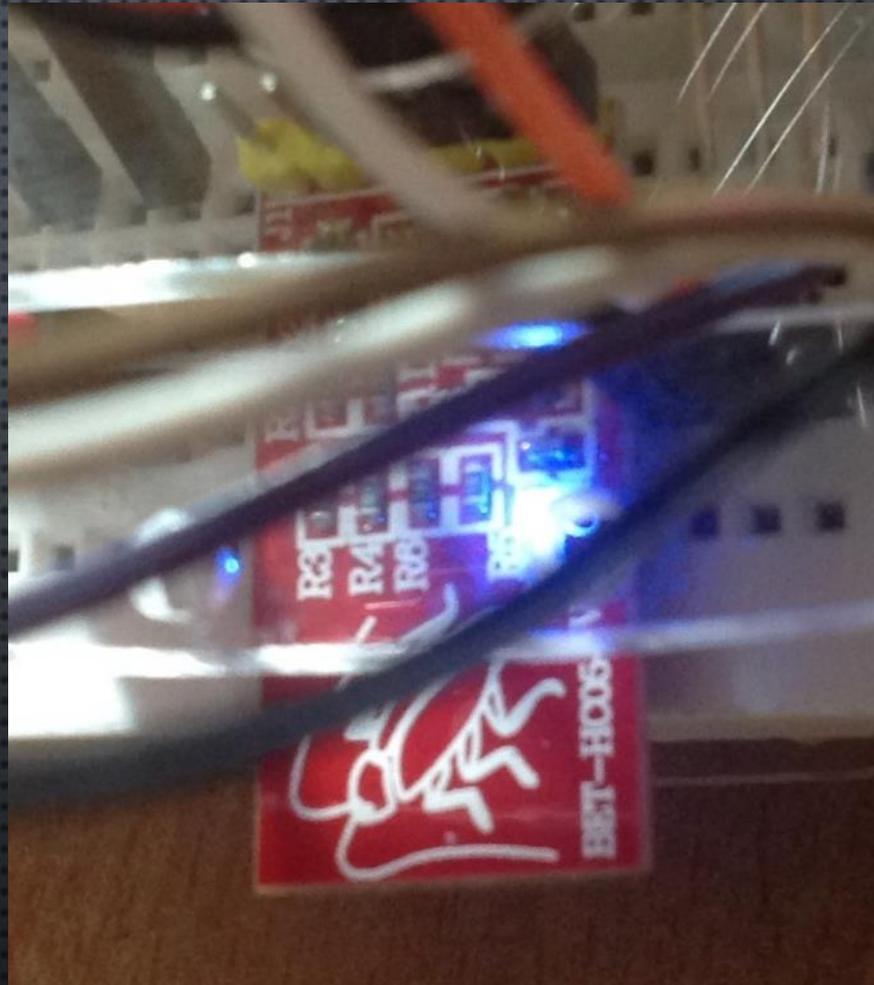
红外线遥控



遥控器与红外信号接收器

通讯部分

蓝牙通讯

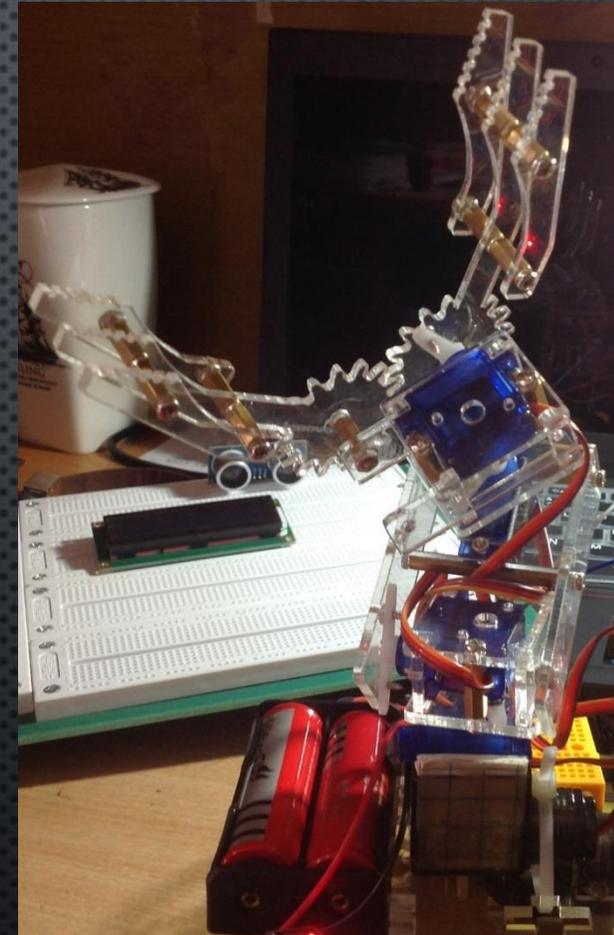
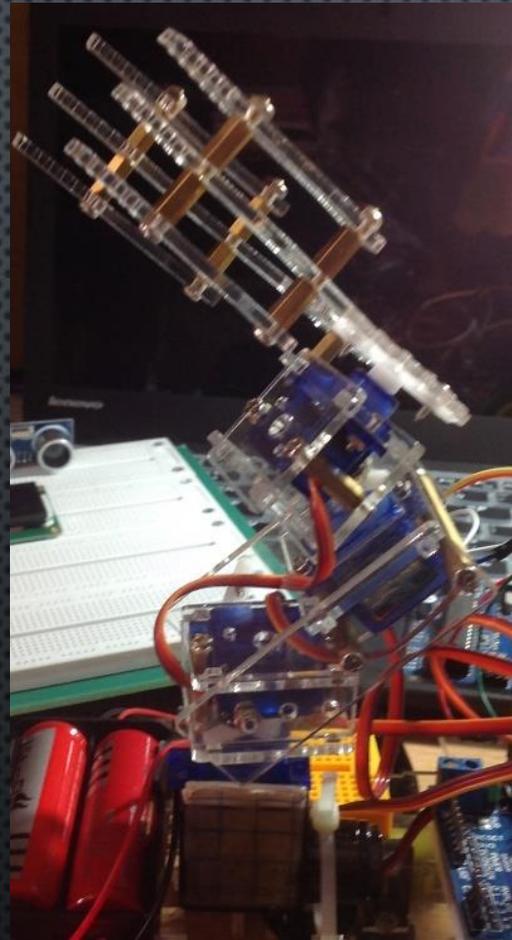


蓝牙通讯模块，用于控制机械臂

搭建过程——机械臂

硬件

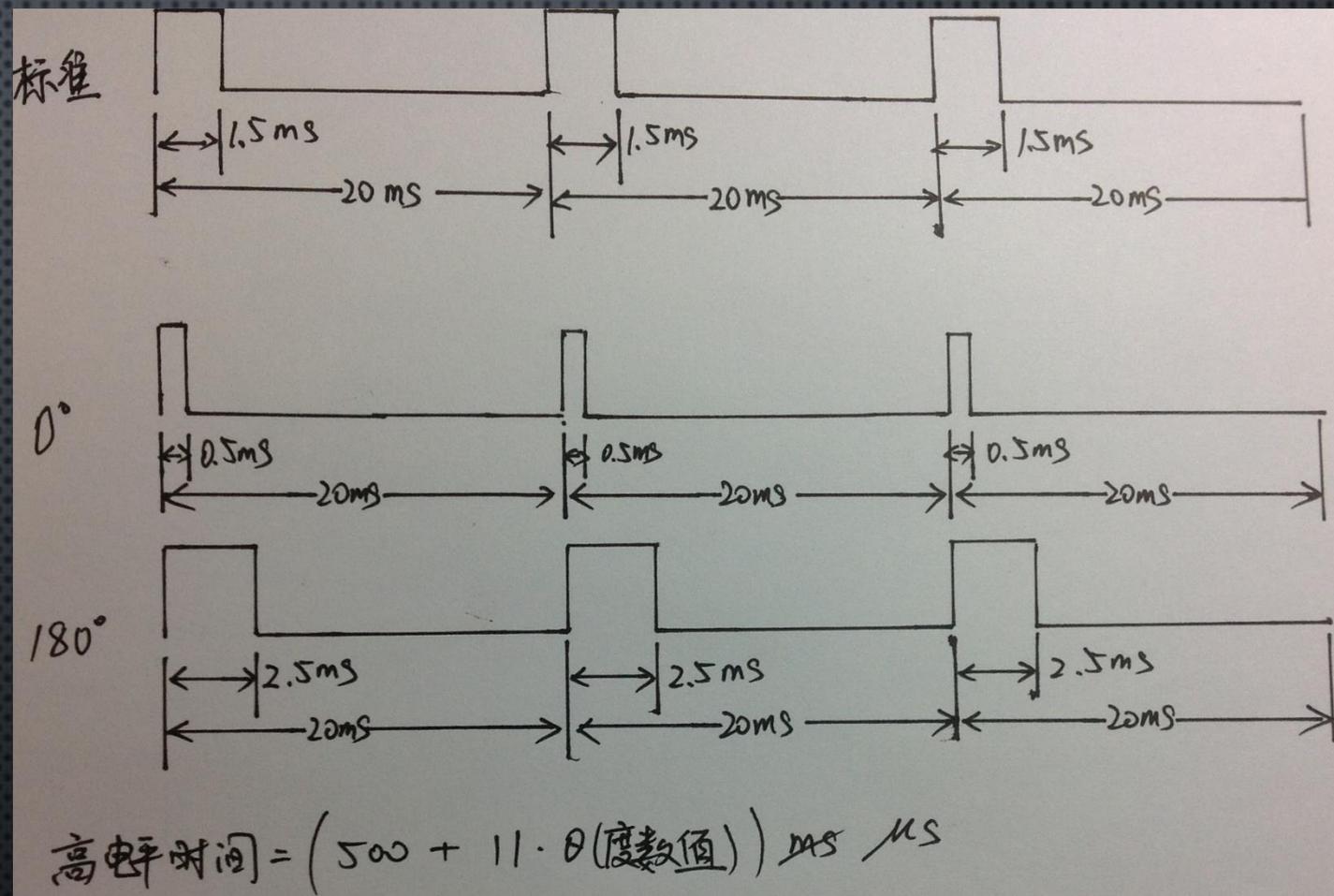
- 4自由度



搭建过程——机械臂

舵机基本原理

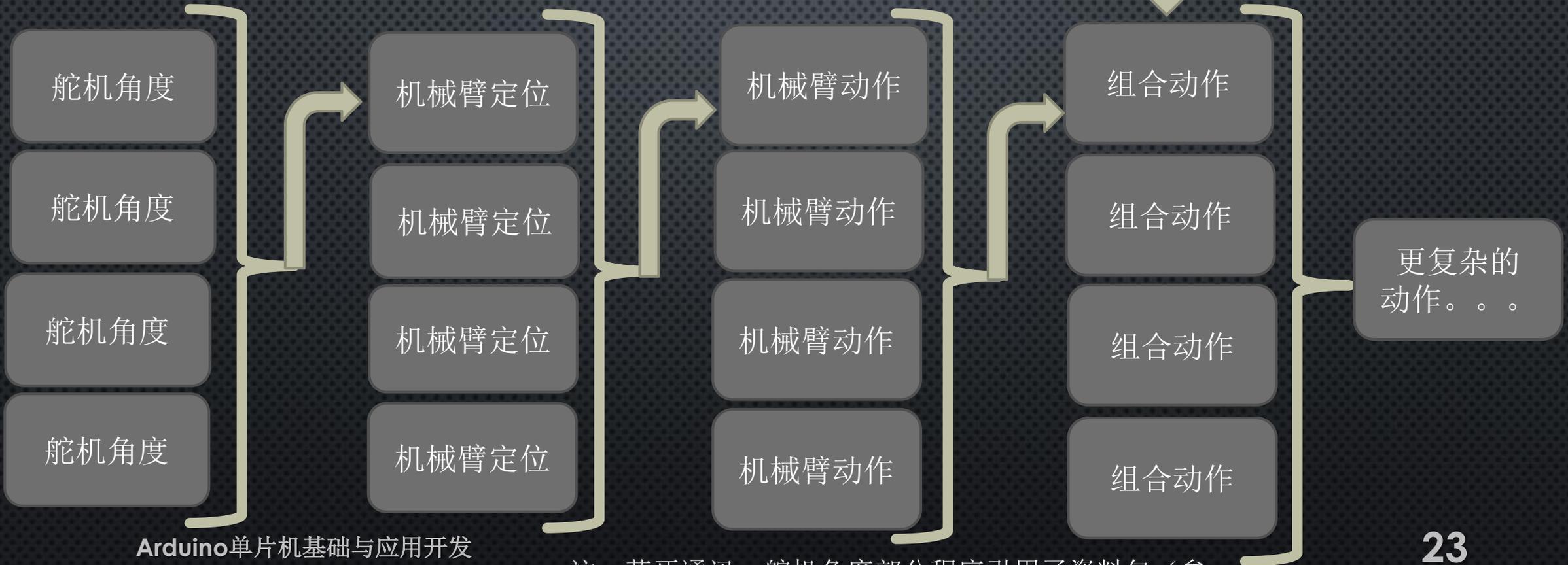
- 实现0—180度角度定位
- 通过改变脉冲信号的占空比实现（如图）



搭建过程——机械臂



软件层次结构

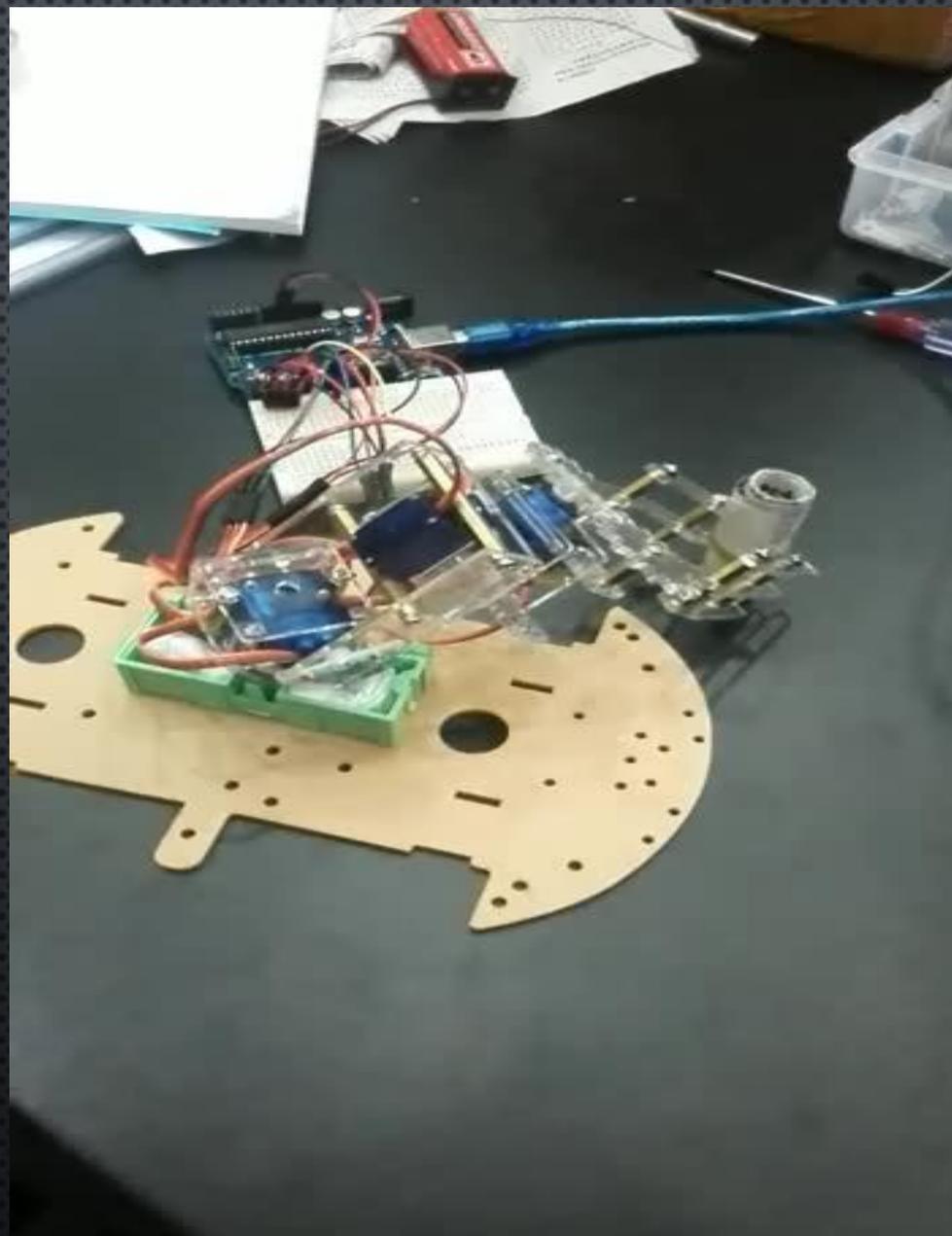


Arduino单片机基础与应用开发

注：蓝牙通讯、舵机角度部分程序引用了资料包（参考文献【1】）的示例程序，在示例基础上进行修改、调整、整合以实现预期目标。

视频1

流水线组合动作



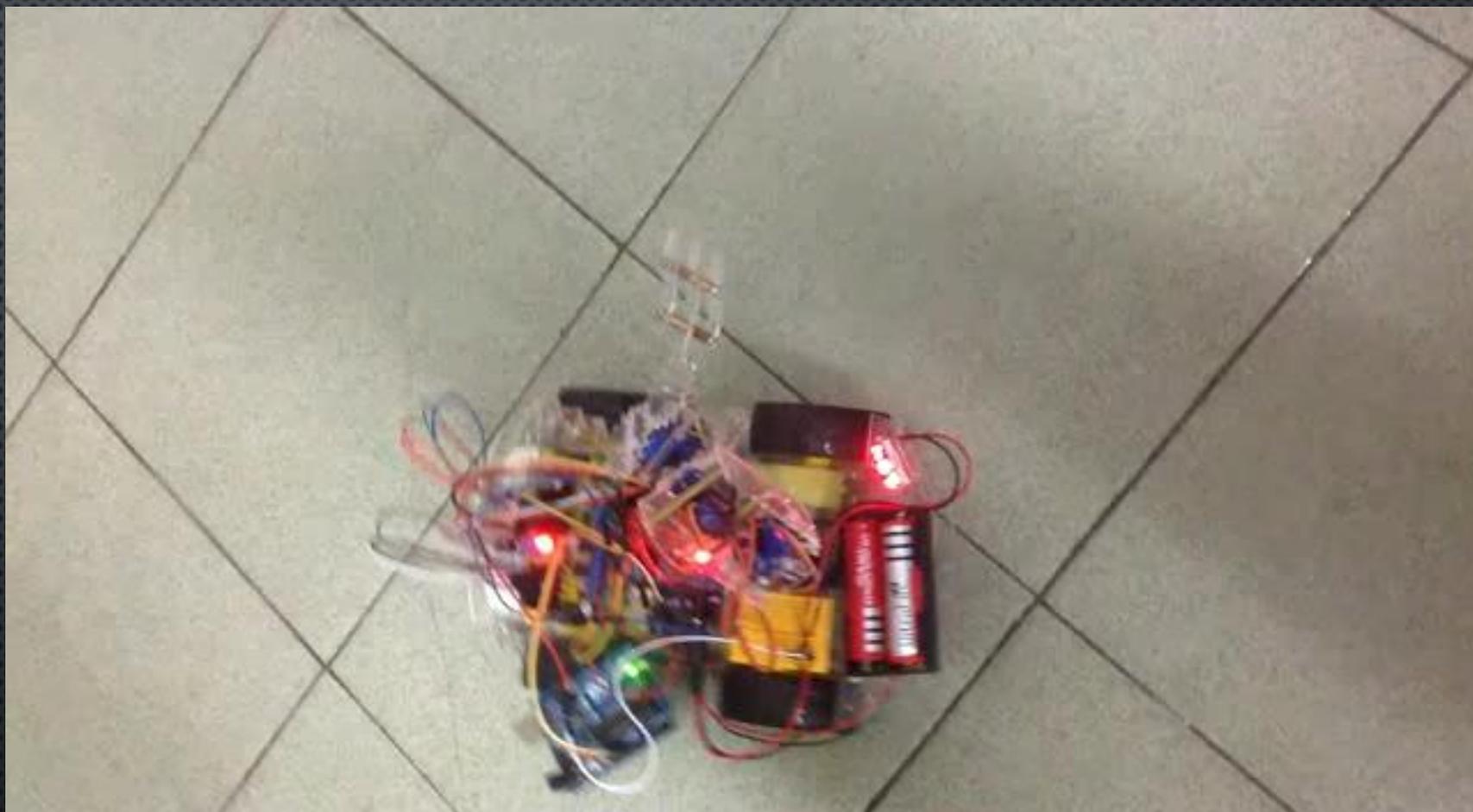
视频2

蓝牙控制机械臂



视频3

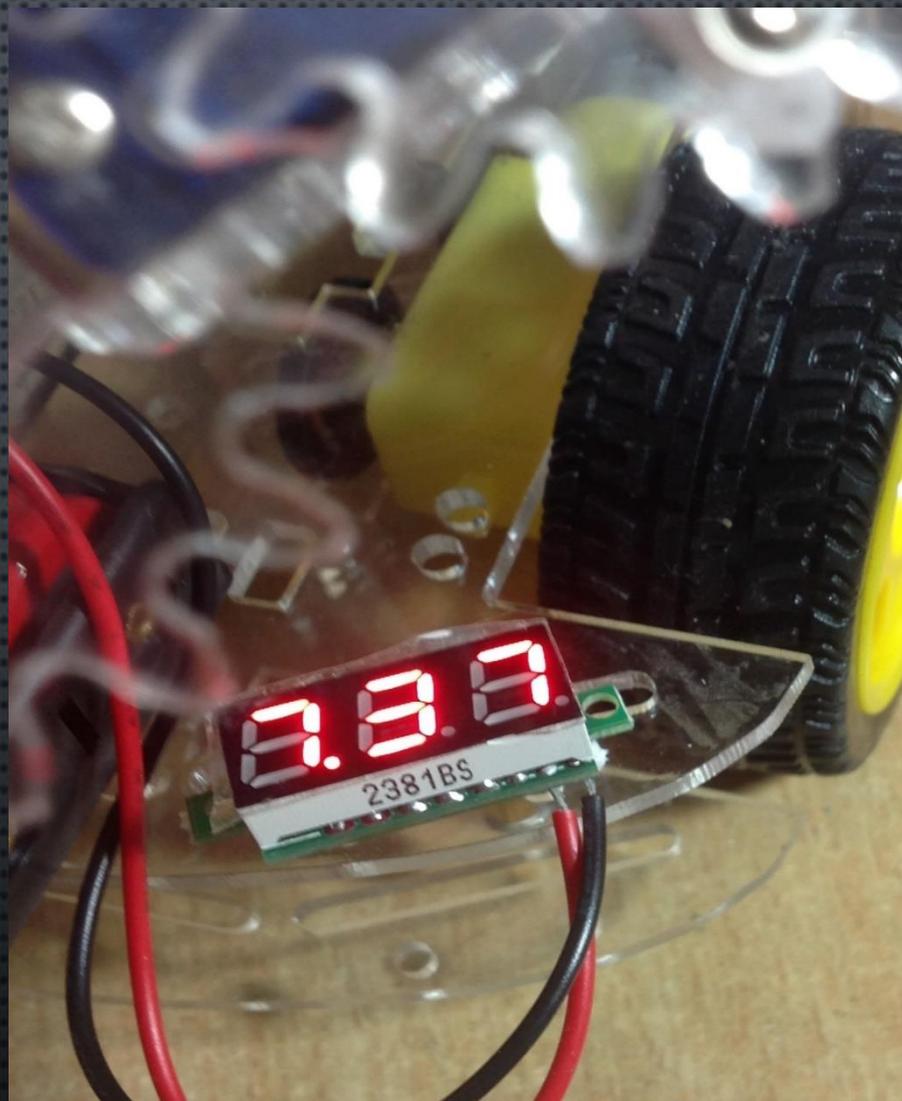
蓝牙控制机械臂



电源保护

电压监视

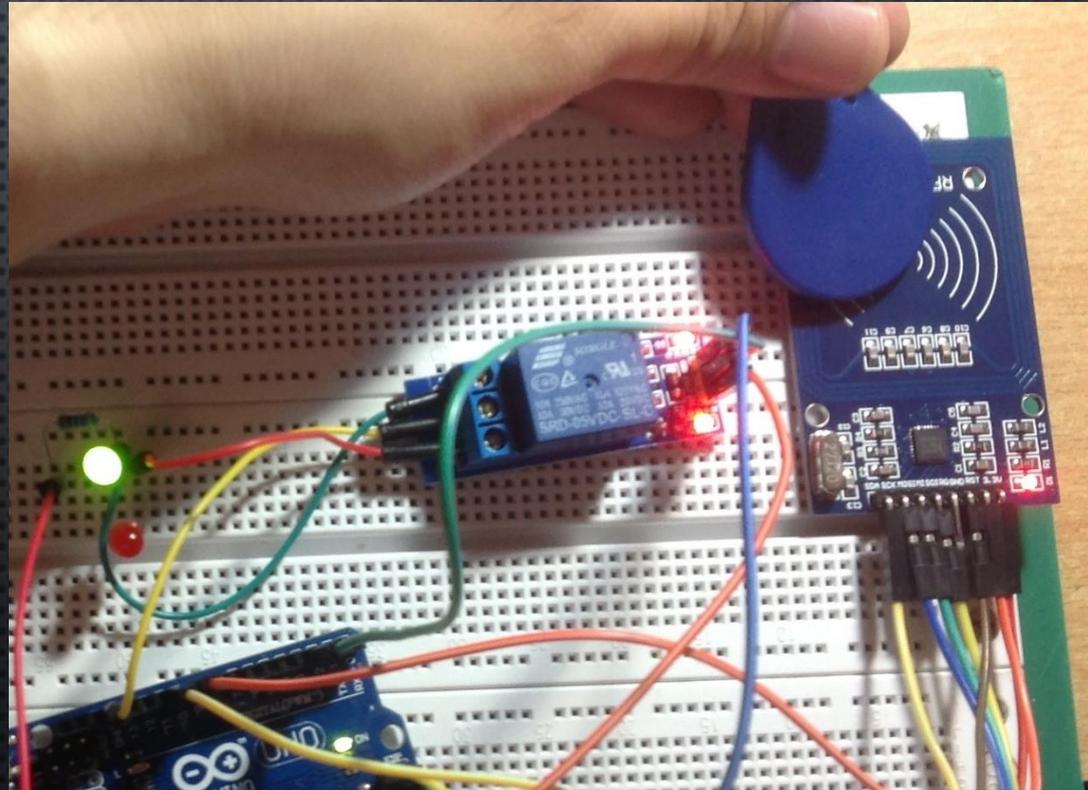
所用的18650锂电池，电放尽了就意味着报废了



实战方案：GAMMA能谱放射源存取

利用RFID模块以及继电器模块，将LED换成保险门开关

用机械臂持IC卡开锁，
再存取放射源。



问题与解决方案

- 电源损坏
 - 电压表监控保护
- 电路检查
 - 逐个排查，间接验证
- 动力不足
 - 更换电机
 - 匹配电源

问题与解决方案

- 机械臂性能
 - 改变材质
 - 使用金属，增大尺寸
 - 增加自由度
 - 6自由度
- 车架
 - 最好用车床定制
- 用户体验
 - 控制端集成在电脑上
 - 控制端做成手机APP

总结

- 通过本实验，初步开发出了具有一定实用价值的机器人，其工作性能还有提升空间。

体会

- 利用模块
 - 而不是从头做起，除非想要优化模块
 - 把注意力放在更高层次的开发与应用上面
- 多尝试
 - 做得更快，理解更深

参考文献

- **【1】** .店铺（[HTTP://ILOVEMCU.TAOBAO.COM](http://ILOVEMCU.TAOBAO.COM)）所提供**ARDUINO LEONARDO & UNO至尊版资料包V2.0**
- **【2】** .店铺（慧净电子）（[HTTP://HJMCU.TAOBAO.COM](http://HJMCU.TAOBAO.COM)）提供的**WIFI小车资料包**

THANK YOU!