



本次比赛我们进行了三个方面的改进：硬件拓展、软件拓展、艺术性。

一、硬件拓展

1.1. ESP8266 wifi 模块

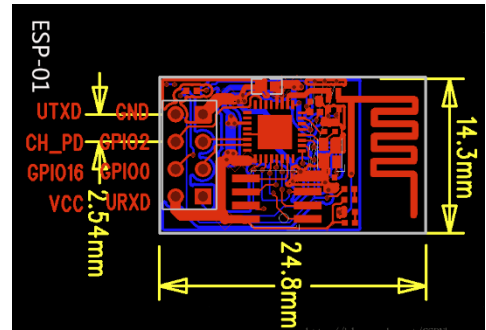
在准备时我们使用 ESP8266 代替了原配的 HC06，考虑到 wifi 模块可以提供更高的带宽，可以更好地满足我们的需要。

在使用 wifi 模块的过程中我们解决了如下的问题：

1. ESP8266 的接线

使用 ESP8266 之前的第一个操作当然是要正确地接线，在网上我们找到了 ESP8266 的接线图，各个引脚的作用如下：

PIN	Function	Description
1	UTXD	TX 发送端
2	GND	GND 接地端
3	CH_PD	接 3.3V 高电平时模块工作
4	GPIO2	上电时默认为高电平
5	GPIO16	RESET 按钮，低电平复位
6	GPIO0	WiFi Status 指示信号
7	VCC	模块供电，接 3.3V
8	URXD	RX 接收端



2. ESP8266 模块的配置

在给 ESP8266 正确接线，上电之后并没有得到我们想要的 WIFI 信号，经过查找发现 ESP8266 模块在使用之前需要使用 AT 指令进行配置。所以在网上购买了 USB 转 TTL 模块，并且找到了模块的官方手册，在串口调试助手中进行 AT 固件的配置，考虑到可能会用到手机、手柄等不同的东西对其进行连接，所以将其配置为 TCP_SERVER，避免每次都分配新的 IP 造成的麻烦，将其写入 AT 指令。之后使用网络调试助手和串口调试助手对其进行调试，发现新的问题：由于默认的固件的原因，WIFI 模块并不是我们想象中的这边发送什么，那边接收什么。举个例子就是我从网络调试助手中发送一个'A'到 WIFI 模块，在串口调试助手中除了'A'会返回一堆状态信息。所以还需要对其固件进行一下修改才能在小车上使用。

3. ESP8266 的固件的修改

网上肯定有很多人使用 ESP8266 时候有相似的诉求，所以找到一段我们所需要的 ESP8266 的代码并不是一件难事，对代码进行适当的修改，就得到了我们所需要的 feature：即发送什么就能接受到什么，没有别多出来的乱码干扰机器人对命令的识别，最终烧写的代码见文件。

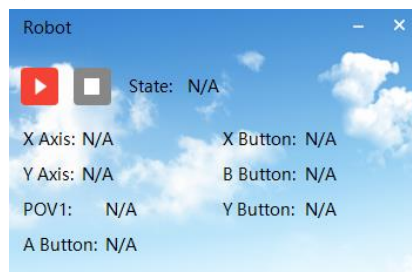
1.2. Xbox One S 手柄

为了方便操控，使用 Xbox One S 的蓝牙手柄连接上电脑，然后经过指令计算和转换（参见“软件拓展”）后，通过 Wifi 发送给机器人，既解决了蓝牙信号不远的的问题，又可以灵活地操作。

二、软件拓展

1.1. Robot 指令转换软件

由于手柄指令和机器人控制指令不兼容，因此我们编写了一个小软件用来转换和计算相关命令（顺便测试一下我写的 UI 库），软件截图：



完整源代码见 Source Code 文件夹。

注：如需进行二次开发，请遵守 LICENSES 目录下相关协议

1.2. 手柄键位操作



1.3. 功能特色

- 方向前进采用两轮差速控制机器人，手柄旋钮采用 xaxis 和 yaxis 描述，取值为-1000~1000，因此需要进行一下换算：
 1. 由于传感过于灵敏导致回复后值无法归零，我们采取了将两个值/100后取整再*100，这样可以极大平滑操作。
 2. 向前(0,-1000)两轮转速均最大 255，向后(0,1000)两轮转速最小-255，向左(-1000,±0)两轮转速(0,±255)，向右(1000, ±0)两轮转速(±255,0)
 3. 其他方向令 $\theta = \arctan(\text{double}) \frac{yaxis}{xaxis}$ ，然后根据角度值将四个象限左右轮转速从 0 到两极值均匀递增即可，具体代码见文件。
- 考虑到有可能需要快速转向，我们添加了转向和直行按钮，转向使用(-255,255)和(255,-255)实现原地转向
- 考虑到吸尘和扫帚的灵活性，我们将其操作按键独立出来，可以互不相干独立进行（虽然对于机器人代码是同一条指令），并且扫帚可以随时更换旋转方向
- 考虑到不同操作环境，我们设置了三挡变速，即计算输出速度乘以 100%/66%/33%后才为实际输出速度，方便微操。

- 增加战歌按钮（参见“艺术性”），考虑到防误触，战歌的控制指令将会以多线程模式独立进行且在播放结束前忽略播放按钮操作，不会影响其他指令。同时考虑到带宽和机器人处理速度的问题，其他操作指令总是优先于战歌控制指令进行。
- 为了尽可能减少操作延迟，软件不进行任何日志记录或命令输出，仅刷新手柄输出值便于调试。

1.4. Wifi 模块固件重写

由于默认固件转发指令时会附加 AT 命令，所以我们重写了固件，实现了：

- Wifi 配置，做到随开随用
- 消息无损转发

三、艺术性

3.1. 战歌

为了增加艺术效果，我们选取了《千本樱》作为战歌，由于机器人内部一首歌最多只允许 16 个音符，我们利用其可以同时存放 4 首歌的特点，将整首歌分为 11 段，每段播放时写入指令覆盖下一首歌，然后调校好时间差后播放，即可达到连续播放的目的，且不会因为写入指令的时间而造成可以察觉的中断。

千本樱
(F调笛全按做5)

黒うさP 曲

$1=F\frac{4}{4}$ $\text{♩}=160$

6 6 5 6 6 5 | 6 6 5 6 1̇ | 6 6 5 6 6 5 | 6 1̇ 2̇ 3̇ |

2 3 6̣56̣5 2 3 6̣56̣5 | 2 3 6̣56̣5 1̇ 7̇ 6̣5 | 2 3 6̣56̣5 2 3 6̣56̣5 | 2 3 5 1̇ 7̇1̇7̇6̇ 5 3 |

2 3 6̣56̣5 2 3 6̣56̣5 | 2 3 6̣56̣5 1̇ 7̇ 6̣5 | 1 6̣1 2 1 2 3 2 3 5 1̇3 5 | 1̇ 7̇ 6̣5 6 6̣1 |

||: 2 3 6̣56̣5 2 3 6̣56̣5 | 2 3 6̣56̣5 1̇ 7̇ 6̣5 | 2 3 6̣56̣5 2 3 6̣56̣5 | 2 3 5 1̇ 7̇1̇7̇6̇ 5 3 |

2 3 6̣56̣5 2 3 6̣56̣5 | 2 3 6̣56̣5 1̇ 7̇ 6̣5 | 3̣2 3̣5 6̣5 3̣2 6̣1 3̣5 | 6̣6 5̣6 - |

6 6̣ 5̣6 1̇ 2̇ 3̇ | 6 6̣ 5̣6 5 3̣5 | 6 6̣ 5̣6 1̇ 2̇ 3̇ | 3̇ 2̇ 1̇ 6̇ |

6 6̣ 5̣6 1̇ 2̇ 3̇ | 6 6̣ 5̣6 5 5 3̣ | 6 6̣ 5̣5 6̣ 1̇ 2̇ | 3̇ 2̇ 1̇ 6̇ |

1̇ 7̇ 6̇ 5̇ | 5̣5 6̣3 2̇ 3̇ - | 3̣5 6̣ 2̇ 7̇ | 1̇ 7̇5 6̇ - |

1̇ 7̇ 6̇ 5̇ | 5̣5 6̣3 2̇ 3̇ 3̣5 | 6̣6 6̣ 1̇ 2̇ | 7̇ - - 6̣1̇ |

2̇ 2̇ 3̇ 3̇ 3̇ | 5̣6̣ 2̇ 1̇ 3̇ 6̣1̇ | 2̇ 2̇ 3̇ 3̇ 3̇ | 4̣3̣ 2̇ 1̇ 6̣1̇ |

2̇ 2̇ 3̇ 3̇ 3̇ | 5̣6̣ 2̇ 1̇ 3̇ 6̣1̇ | 4̣ 3̣ 2̇ 1̇ | 1̇ 2̇ 7̇5 6̇ 6̣1̇ |

2̇ 2̇ 3̇ 3̇ 3̇ | 5̣6̣ 2̇ 1̇ 3̇ 6̣1̇ | 2̇ 2̇ 3̇ 3̇ 3̇ | 4̣3̣ 2̇ 1̇ 6̣1̇ |

2̇ 2̇ 3̇ 3̇ 3̇ | 5̣6̣ 2̇ 1̇ 3̇ 6̣1̇ | 4̣ 3̣ 2̇ 1̇ | 2̇ 1̇ 3̇5 6̇ - :||

本数据来源于 © 中国曲谱网

3.2. 保护盒

保护线不被撞掉，缠绕，便于拆卸。

