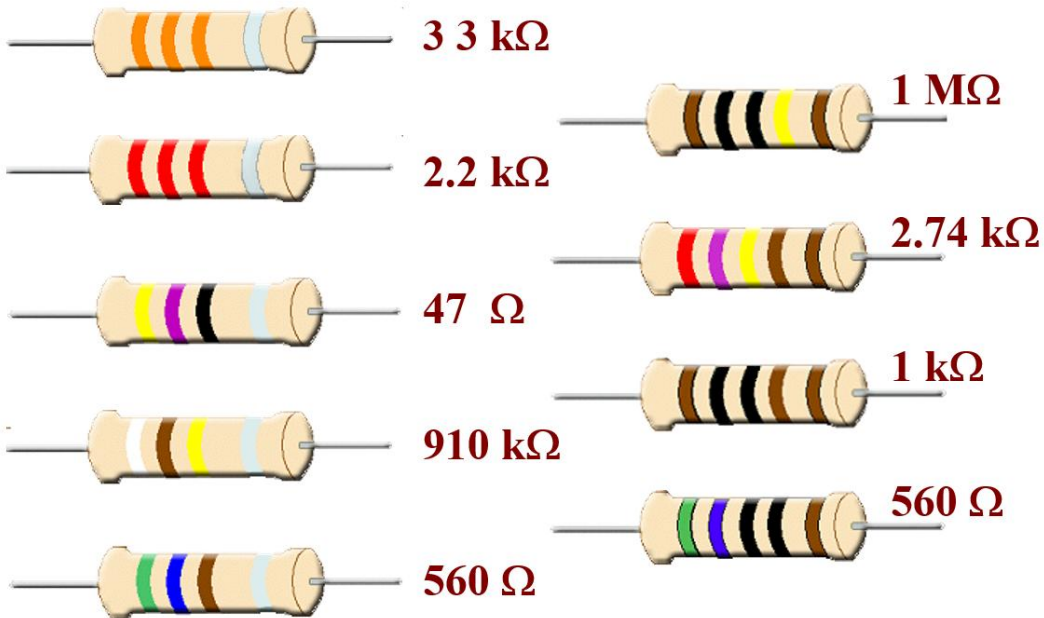


色环电阻阻值：

## 练习

棕 红 橙 黄 绿 蓝 紫 灰 白 黑

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



`pinMode(pin,mode)`配置引脚与输出或输入模式。`mode` 参数表示设置的参数 INPUT (读取信号) 和 OUTPUT (输出控制信号)。无返回值

`digitalWrite(pin,value)`设置引脚的输出电压为高电平或低电平。 `value` 参数表示输出的电压 HIGH(高电平)或 LOW(低电平)。无返回值

这两个函数使用前必须

`digitalRead(pin)`获取引脚的电压情况 HIGH (高电平) 或者 LOW(低电平)。返回值：1或0 先用`pinMode`设置

`analogReference(type)`配置模拟引脚的参考电压。DEFAULT:默认值, 参考电压是 5V。INTERNAL:低电压模式, 使用片内基准电压源 2.56V。EXTERNAL:扩展模式,通过 AREF 引脚获取参考电压 (需接个 5K 欧的上拉电阻)。

←不使用本函数的话, 默认是参考电压5V

`analogRead(pin)`读取引脚的模拟量电压值, 每读取一次需要花 100US 的时间。精度 10 位, 返回值从 0~1023。

`analogWrite(pin,value)`通过 PWM 的方式在引脚上输出一个模拟量。频率大约为 490HZ。输出位数为 8 位, 从 0~255。UNO 板上支持以下数字引脚 (都有~号) 作为 PWM 模拟输出: 3、5、6、9、10、11。

←函数参数的pin范围是0~5, 对应板上的模拟口A0~A5

`Serial.begin()`用于设置串口的波特率。波特率是指每秒传输的比特数, 除以 10 可以得到每秒传输的字节数。

`Serial.available()`用来判断串口是否收到数据, 函数的返回值为可读取的字节数。

`Serial.read()`将串口数据读入,每次读取一个字符

`Serial.print()`往串口发数据。`Serial.println()`多了换行功能。

`delay(ms)`延时函数, 参数是延时的时长, 单位是 ms(毫秒)。是一种阻塞 (blocking) 函数

`delayMicroseconds(us)`;延时函数, 参数是延时的时长, 单位是 us(微秒)。1ms=1000us

`millis()`可以获取单片机通电到现在运行的时间长度, 单位是 ms。适合作为定时器使用。不影响单片机的其他工作

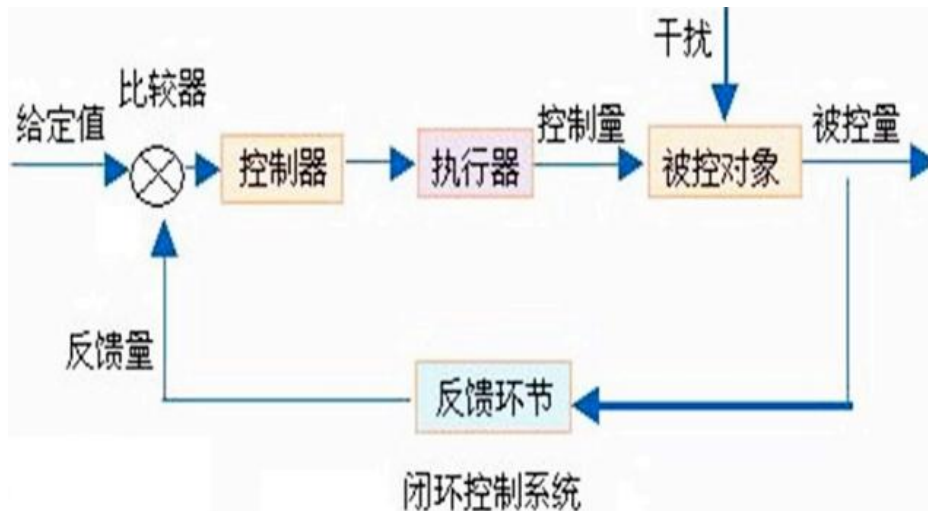
`micros()`返回开机到现在运行的微秒值。

`MsTimer2` 定时器库利用单片机内部的硬件定时器实现周期性定时。用法: `MsTimer2::set(PERIOD,control)`;`MsTimer2::start()`;

`attachInterrupt(interrupt,function,mode)`用于设置外部中断, 函数有 3 个参数, 分别表示中断源, 中断处理函数和触发模式。中断源可选 0 或者 1, 对应 2 或者 3 号数字引脚。中断处理函数是一段子程序, 当中断发生时执行该子程序部分。触发模式有四种类型, LOW(低电平触发)、CHANGE(变化时触发)、RISING (上升沿触发)、FALLING(下降沿触发)

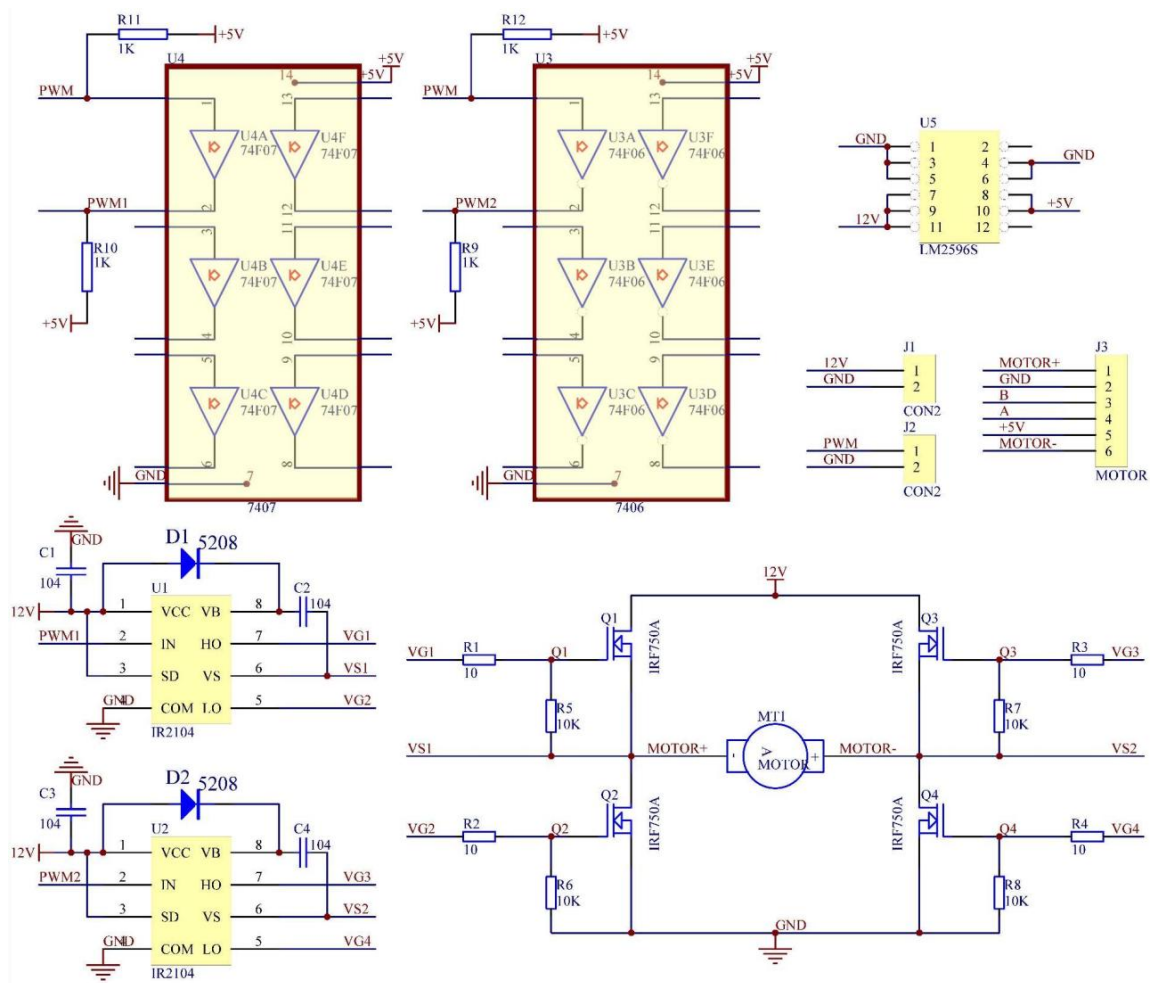
`detachInterrupt (interrupt)`;该函数用于取消中断, 参数`interrupt`表示所要取消的中断源。

注意: 当中断函数发生时, `delay()`和`millis()`的数值将不会继续变化。当中断发生时, 串口收到的数据可能会丢失。



要被认定为机器人，机器必须能够：

- 1) 感知：能从周围获取信息
- 2) 可执行任务：移动或操纵，做一些实际的事情，比如移动或操纵物体
- 3) 可重新编程：可以做不同的事情
- 4) 人机交互：具有人机交互接口，甚至自主交互接口



# 差速驱动

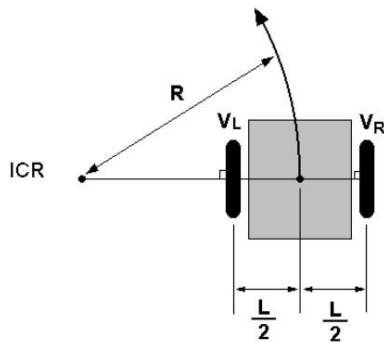
## ■ 瞬时旋转中心

$$\omega(R + \frac{L}{2}) = V_R$$

$$(V_R - V_L) / L = V_R / (R + \frac{L}{2})$$

$$\omega(R - \frac{L}{2}) = V_L$$

$$R = \frac{L}{2} \frac{V_R + V_L}{V_R - V_L}$$



R: 转弯半径

## ■ 直线运动

$$R = \text{Infinity} \rightarrow V_R = V_L$$

## ■ 旋转运动

$$R = 0 \rightarrow V_R = -V_L$$

## 系统的性能

### • 上升时间

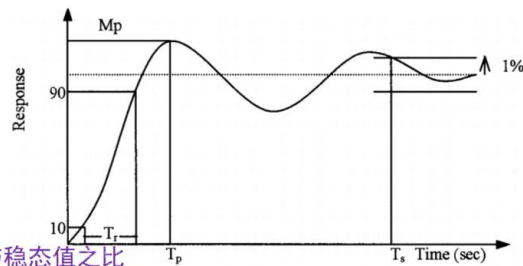
从稳态值的10%到90%所需时间

### • 稳态误差

\$t \rightarrow \infty\$ 时, 期望值与稳态值之差

### • 超调量

响应超出稳态值的最大偏离量与稳态值之比



### • 调节时间 (过渡时间)

误差达到期望值某个比例 (1%) 范围内, 并不再超出

- 一个好的控制系统具有上升时间、超调量、调节时间和稳态误差小等优点。