

# 中断、串口通信学习笔记

---

## 1.中断

---

### 中断的概念：

CPU处理某事件A时发生了另一事件B，CPU暂停当前工作转而处理事件B，B事件处理结束后CPU回到被暂停的地方继续处理事件A，这个过程称为中断。

### 为什么要有中断：

1. **（速度匹配）** 解决快速CPU与慢速外部设备之间传送数据的矛盾。
2. **（分时操作）** CPU可以分时为多个外部设备服务，提高计算机利用率。
3. **（实时响应）** CPU能够及时处理应用系统的随机事件，增强系统的实时性。
4. **（可靠性高）** CPU可以处理设备故障及掉电等突发事件，提高系统可靠性

中断的处理流程：

1. 执行主程序
2. 中断请求
3. 中断响应
4. 执行具体中断任务
5. 中断返回
6. 继续执行主程序

### HAL库中中断的调用流程：

1. 外部中断初始化并等待中断触发
2. 检测到外部中断发生，EXTI**通道编号**\_IRQHandler调用
3. 调用外部中断通用处理函数HAL\_GPIO\_EXTI\_IRQHandler
4. 调用外部中断回调函数HAL\_GPIO\_EXTI\_Callback

## 2.串口通信

---

### 什么是通信协议？：

通信协议是指双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定。协议定义了数据单元使用的格式，信息单元应该包含的信息与含义，连接方式，信息发送和接收的时序，从而确保网络中数据顺利地传送到确定的地方。

### 为什么要有通信协议？：

通信协议主要是为了解决设计的标准化问题,现实中,从横向来看,完成一个通信过程,往往需要多种设备、多种传送通道、不同厂家的产品共同来承担,这样的链路要协同工作,必然要制定统一的标准规范,这就是协议。

总之,通过标准化的协议制定,可以使平台具备良好的开放性,而良好的开放性可以有效降低成本,并且使得系统具备良好的可移植性。

## 串口通信的物理层：

规定通讯系统中具有 机械、电子功能部分的特性，确保原始数据在物理媒体的传输。简单的说就是硬件部分。

## 串口通信的协议层：

协议层主要规定通讯逻辑， 统一收发双方的数据打包、解包标准。简单的说就是软件部分。

## 解释重要概念：数据帧，校验位，波特率：

数据帧，就是数据链路层的协议数据单元，它包括三部分：帧头，数据部分，帧尾。其中，帧头和帧尾包含一些必要的控制信息。

校验位又称奇偶校验位，是一个表示给定位数的二进制数中1的个数是奇数还是偶数的二进制数，用于检测传输过程中是否有出错。

波特率是每秒钟传送二进制数码的位数，以bit/s(bps)为单位。

## 串口有哪几种中断？哪些事件可以触发串口中断：

RDA中断

当接收的有效数据到达 接收FIFO设置寄存器(U0FCR) 中设置的触发点时，RDA中断被激活。

该中断的优先级为 2。

CTI中断

在接收 FIFO 中，有效的数据少于触发个数时，但至少有一个时，如果长时间没有数据到达，将触发 CTI 中断。这里所说的“长时间”是指在 接收 3.5~4.5 个字节所需要的时间。

该中断的优先级为 2。

THRE中断

THRE中断是发送中断。发生 THRE 中断的前提条件是FIFO 必须为空。

假设，原本 FIFO 中已经有2个或2个以上的数据，那么FIFO送出这两个数据后就空掉了，那就会立即触发中断。

该中断的优先级为 3。

RLS中断

RLS中断优先级最高。它发生在产生了四个错误中的任何一个时。这四个错误是：

溢出错误(OE)、 奇偶错误(PE)、 帧错误(FE)、 间隔中断(BI)

发生RLS中断时，通过查看 线状态寄存器 U0LSR[4:1] 就可以知道是由于那个错误触发了 RLS 中断。读取 U0LSR 时清除该中断。