

中断的概念

指在计算机执行期间，系统内发生任何非寻常的或非预期的急需处理事件，使得CPU暂时中断当前正在执行的程序而转去执行相应的时间处理程序。待处理完毕后又返回原来被中断处继续执行或调度新的进程执行的过程。

为什么要有中断

速度匹配

可以解决快速的CPU与慢速的外部设备之间传送数据的矛盾

分时操作

CPU可以分时为多个外部设备服务，提高计算机的利用率

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

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

- 中断源发出中断请求
- 判断处理器是否允许中断，以及该中断源是否被屏蔽
- 中断优先级排队
- 处理器暂停当前程序，保护断点地址和处理器的当前状态，根据中断类型号，查找中断向量表，转到对应的中断服务程序
- 执行中断服务程序
- 恢复被保护的状态，执行中断返回指令，回到被中断的程序

HAL库中中断的调用流程

HAL库的中断封装

中断程序的编程步骤

- 设置中断触发条件
- 设置中断优先等级
- 设能外设中断
- 清除中断标志
- 编写中断服务程序

HAL库对中断的封装处理

- 统一规定处理各个外设的中断服务程序HAL_PPP（外设名称）_IRQHandler
- 在中断服务程序HAL_PPP_IRQHandler完成了中断标志的判断与清除
- 将中断中需要执行的操作以回调函数的形式提供给用户

启动文件 中断文件

什么是通信协议？为什么要有通信协议

双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定，是在网络上负责定义资料传输规格的协议。

解决设计的标准化问题

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

规定通讯逻辑，统一收发双方的数据打包、解包标准。

解释重要的概念：数据帧，校验位，波特率

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，比如同步信息、地址信息、差错控制信息等；数据部分则包含网络层传下来的数据，比如IP数据包等。

在有效数据之后，有一个可选的数据校验位。在传输过程中加上校验来解决由于数据通信相对更容易受到外部干扰导致传输数据出现偏差的问题

即每秒传输的码元个数，常见的波特率为 4800、9600、115200 等

串口有哪几种中断？哪些事件可以触发串口中断

RLS RDA CTI THRE

在轮询方式下可以直接检测标志位；在中断方式下，需要在中断服务程序中通过检测不同的中断标志位，来判断出中断类型，然后执行后续的任务处理。