

中断

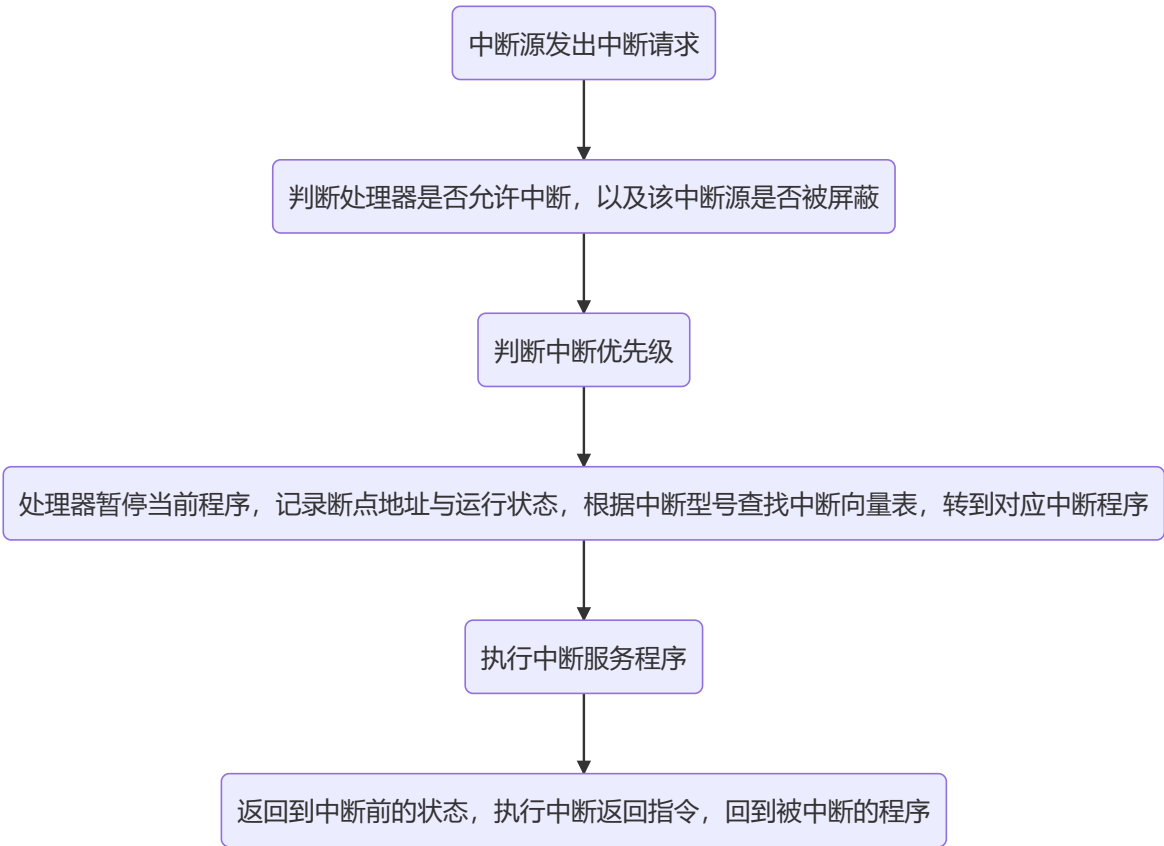
1 概念

中断发生	中断处理	中断返回
当CPU处理事件A时，发生事件B，请求CPU处理	CPU暂停事件A的处理，转而处理事件B	事件B处理完毕，回到事件A被中断的地方继续处理事件A

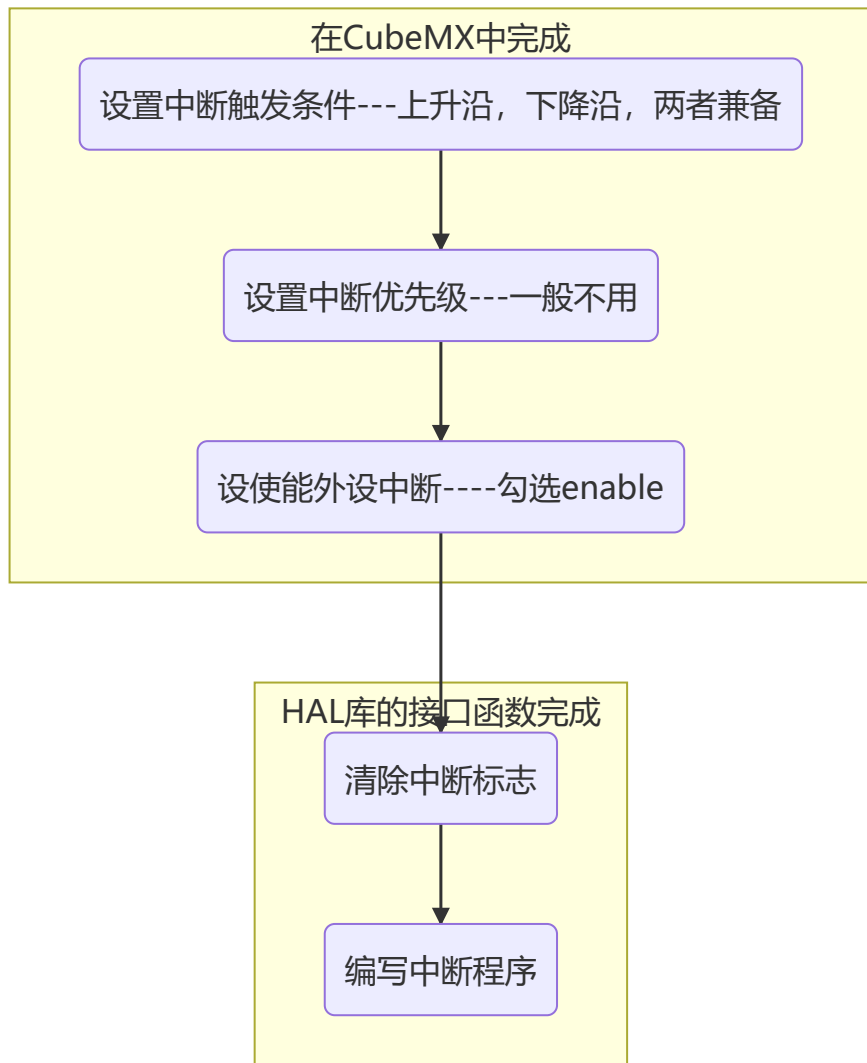
2 why

- 1. 解决快速CPU与慢速外设之间传送数据的矛盾。
- 2. CPU可以分时为多个外设服务，提高效率。
- 3. CPU能及时处理随机事件，增强系统实用性。
- 4. CPU可以处理设备故障等突发事件，提高系统可靠性。

3 中断处理流程



4 HAL库中中断调用流程



按键消抖

1 概念

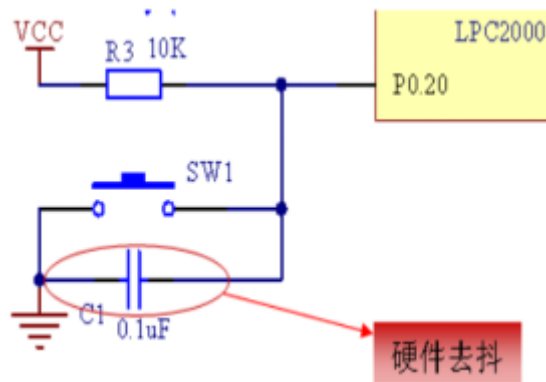
由于机械按键在按下时并不是平稳且迅速地一上一下，可能会导致误判，进而多次调用回调函数。如本次实验中，按键的抖动可能会导致按下一次按键，而频率改变了两次。于是需要进行按键消抖，避免这种情况。一般用到的是硬件消抖和软件消抖。

[按键消抖 百度百科\(baidu.com\)](https://baike.baidu.com/item/按键消抖)

2 硬件消抖

百度上有**双稳态消抖**与**滤波消抖**两种（看不懂。。。。），CSDN上发现一种很简单粗暴的方法，**电容消抖**。

有多种电路，不知要哪种，此处挑最简单的说明。



如上图所示，电容的作用主要体现在充放电需要时间上，当按下按键，电容放电较慢，导致按下按键的较短一段时间内，p0（引脚）的电平虽然有所下降但是仍然为高电平，当抖完之后才读为低电平，执行回调函数。松开同理。😁

借鉴资料：[硬件消抖（电容式）原理根源分析（注意同时体会软件消抖）SUR0608的博客-CSDN博客硬件消抖](#)

3 软件消抖

用状态机思想???

简单说明状态机，四要素：现态，条件，动作，次态。所以。。。。。

现态---->LD2目前状态

条件----->按键

动作----->延时20ms(按键抖动一般是这个时间)

次态----->设置的下一状态

大概没错?

[状态机 百度百科\(baidu.com\)](#)

串口通信

1 通信协议

双方实体(本题中是计算机与stm32)完成通信或服务所必需的遵循的规则与约定。一般由语法,语义，时序三个部分组成。

语法：即如何通信，包括数据的格式、编码和信号等级（电平的高低）等。

语义：即通信内容，包括数据内容、含义以及控制信息等。

定时规则（时序）：即何时通信，明确通信的顺序、速率匹配和排序。

[通信协议 百度百科\(baidu.com\)](#)

如果没有通信协议，双方会因为语法不同，语义不确定，通信时间顺序不确定而无法有效的传输信息。

2 串口通信的物理层

物理层的任务就是为它的上一层提供一个物理连接，以及它们的机械、电气、功能和过程特性。硬件部分？

比如TTL模块可以提供电压等。

3 串口通信的协议层

在串口通讯的协议层中，规定了数据包的内容，通讯双方的数据包格式要约定一致才能正常收发数据。软件部分？

对应起始位、主体数据、校验位以及停止位。

2,3参考资料[串口通信（USART） 吴立赛的博客-CSDN博客](#) [串口通讯（上）——基础概念 - 知乎 \(zhihu.com\)](#)

4 三个重要概念

1. 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，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，等等。注意数据包包含在数据中。
2. 校验位：又称奇偶校验位，奇校验表示**数据中“1”的个数与校验位“1”的个数之和为奇数**；偶校验位表示**数据中“1”的个数与校验位“1”的个数之和为偶数**。
3. 波特率：每秒钟传输的二进制数码的位数，以bit/s为单位，衡量信息传输快慢。

5 串口中断

串口中断类型有四种。

发送数据寄存器空中断，发送完成中断，接收数据寄存器非空中断，空闲中断。