

信号量

信号量概念

一种实现任务间通信的机制
实现任务之间同步或临界资源的互斥访问

信号量分类

- 二值信号量
 - 二值信号量看作只有一个消息的队列，因此这个队列只能为空或满
 - 运用的时候只需要知道队列中是否有消息即可
- 计数信号量
 - 二进制信号量可以被认为长度为 1 的队列
 - 计数信号量则可以被认为长度大于 1 的队列
 - 常将计数信号量用于事件计数与资源管理
 - 1. 当某个事件发生时，任务或者中断将释放一个信号量（信号量计数值加1）
 - 2. 当处理被事件时（一般在任务中处理），处理任务会取走该信号量(信号量计数值减1)
 - 3. 信号量的计数值则表示还有多少个事件没被处理
- 互斥信号量
 - 互斥信号量其实是特殊的二值信号量
 - 其特有的优先级继承机制从而使它更适用于简单互锁，也就是保护临界资源
- 递归信号量
 - 1. 用作互斥时，信号量创建后可用信号量个数应该是满的
 - 2. 任务在需要使用临界资源时，先获取互斥信号量，使其变空
 - 3. 其他任务需要使用临界资源时就会因为无法获取信号量而进入阻塞，从而保证了临界资源的安全
 - 对于已经获取递归互斥量的任务可以重复获取该递归互斥量，该任务拥有递归信号量的所有权
 - 任务成功获取几次递归互斥量，就要返还几次，在此之前递归互斥量都处于无效状态，其他任务无法获取，只有持有递归信号量的任务才能获取与释放。

信号量应用场景

- 二值信号量
 - 二值信号量是任务间、任务与中断间同步的重要手段
- 计数信号量
 - 计数信号量可以用于资源管理，允许多个任务获取信号量访问共享资源，但会限制任务的最大数目
 - 访问的任务数达到可支持的最大数目时，会阻塞其他试图获取该信号量的任务，直到有任务释放了信号量。

信号量控制块

FreeRTOS 的信号量控制块结构体与消息队列结构体是一模一样

信号量函数接口

- 创建二值信号量
 - xSemaphoreCreateBinary()
- 创建计数信号量
 - xSemaphoreCreateCounting()
- 信号量删除函数
 - vSemaphoreDelete()
- 信号量释放函数
 - xSemaphoreGive()（任务）
 - xSemaphoreGiveFromISR()（中断）
- 信号量获取函数
 - xSemaphoreTake()（任务）
 - xSemaphoreTakeFromISR()（中断）