



www.enjoylinux.cn

LINUX进程管理 (V2014)

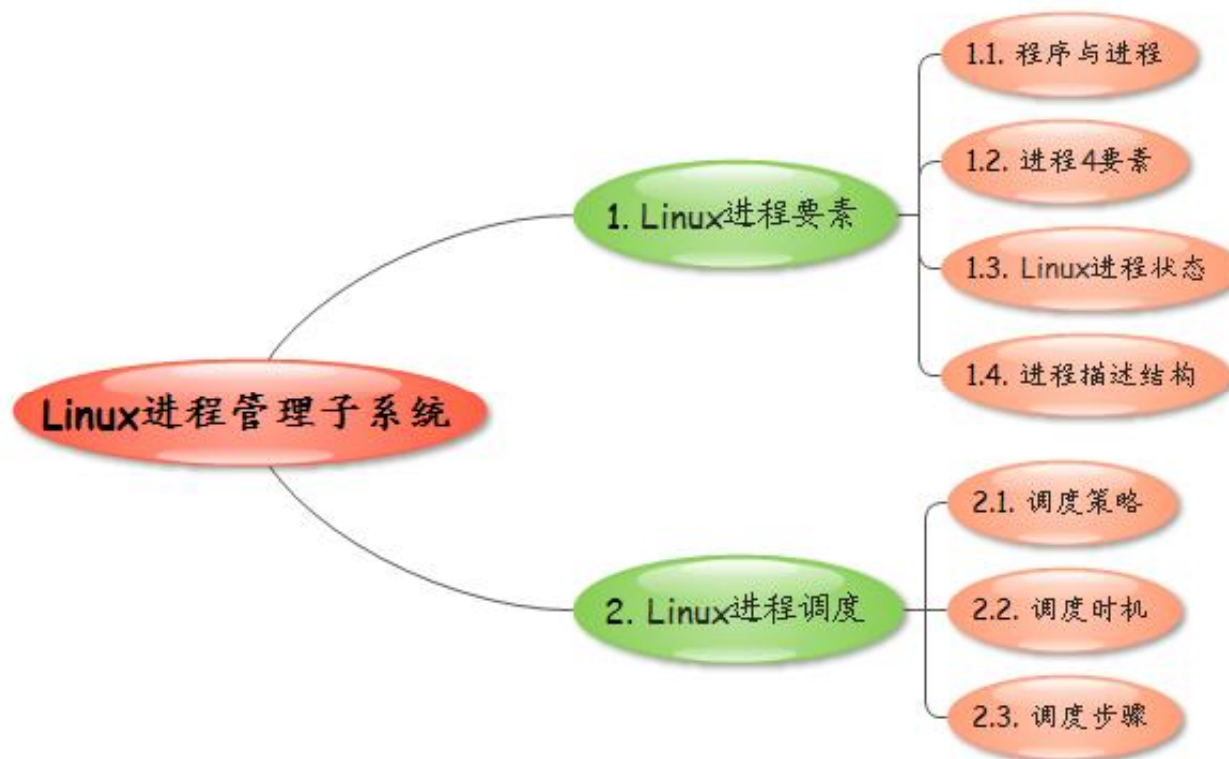


版权声明：本课件及其印刷物、视频的版权归成都国嵌信息技术有限公司所有，并保留所有权力：任何单位或个人未经成都国嵌信息技术有限公司书面授权，不得使用该课件进行复制、视频从事商业、教学活动。已经取得书面授权的，应在授权范围内使用，并注明“来源：国嵌”。违反上述声明者，我们将追究其法律责任。

课程索引



www.enjoylinux.cn



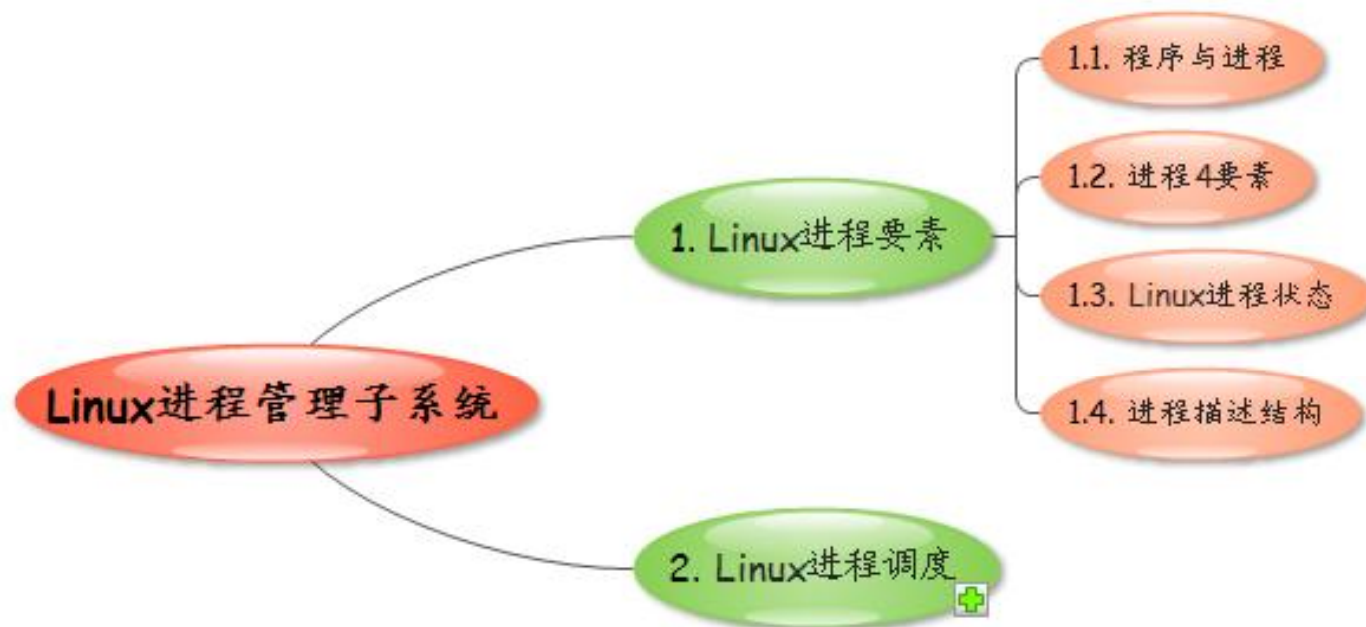
嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1. Linux进程要素



www.enjoylinux.cn



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116





www.enjoylinux.cn

1.1 进程与程序

程序

存放在磁盘上的一系列**代码和数据**的可**执行映像**，是一个**静止**的实体

进程

是一个**执行中的程序**，它是**动态**的实体

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1.2 进程四要素

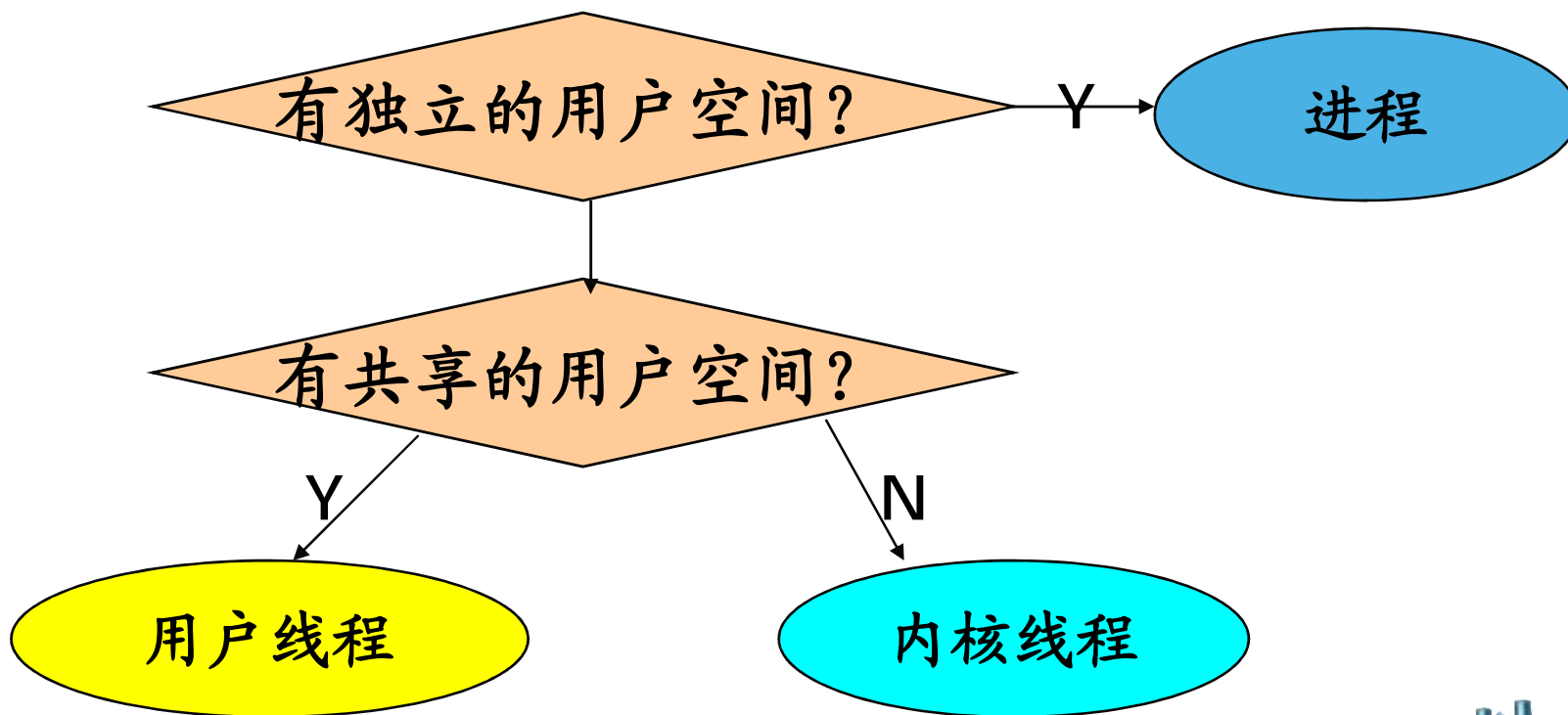
1. 有一段程序供其执行。这段程序不一定是某个进程所专有，可以与其他进程共用。
2. 有进程专用的内核空间堆栈。
3. 在内核中有一个task_struct数据结构，即通常所说的“进程控制块”。有了这个数据结构，进程才能成为内核调度的一个基本单位接受内核的调度。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1.2 进程四要素

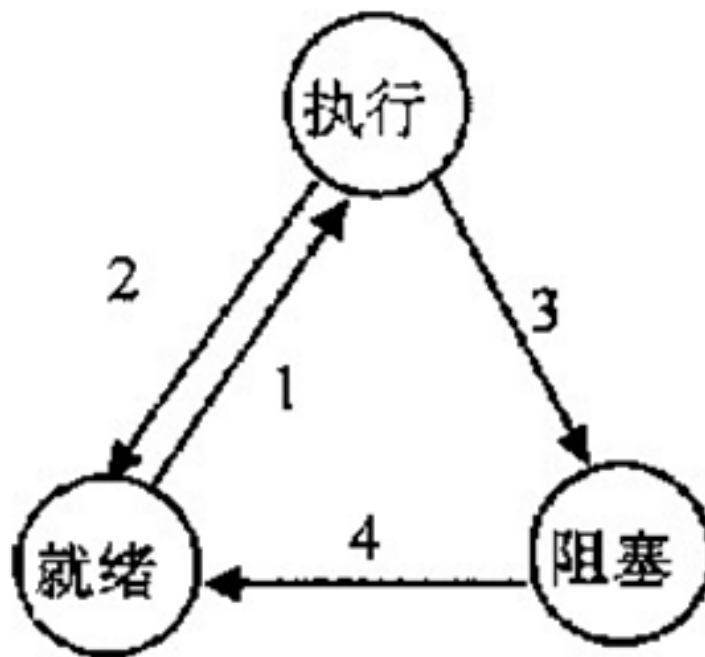
4. 有独立的用户空间。



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1.3 Linux进程状态



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116

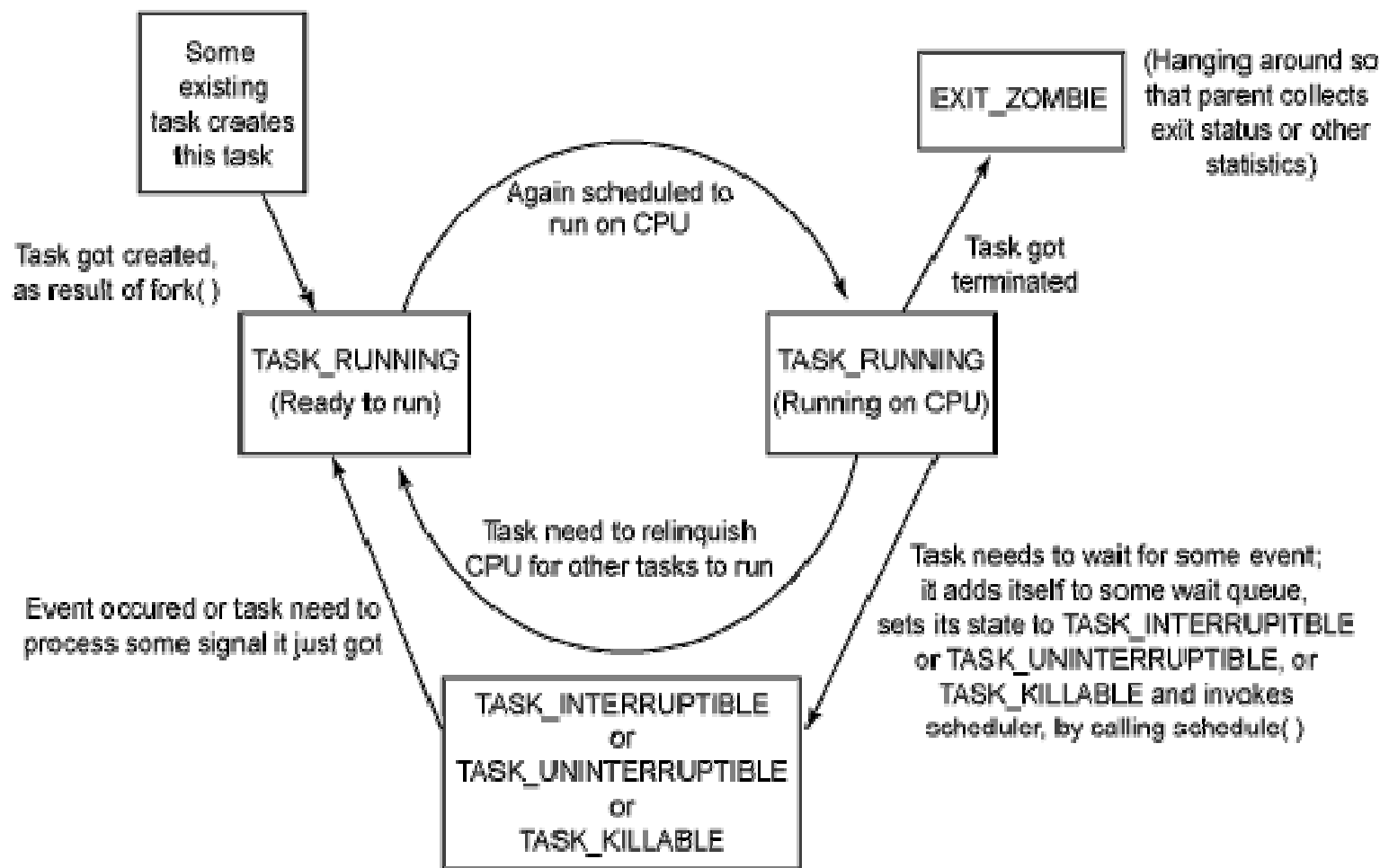


1.3 Linux进程状态



国嵌

www.enjoylinux.cn



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1.3 Linux进程状态



1. TASK_RUNNING

进程正在被CPU执行，或者已经准备就绪，随时可以执行。当一个进程刚被创建时，就处于TASK_RUNNING状态。

2. TASK_INTERRUPTIBLE

处于等待中的进程，待等待条件为真时被唤醒，也可以被信号或者中断唤醒。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1.3 Linux进程状态



3. TASK_UNINTERRUPTIBLE

处于等待中的进程，待资源有效时唤醒，但**不可**由其它进程通过信号(signal)或中断唤醒。

4. TASK_KILLABLE

Linux 2.6.25新引入的进程睡眠状态，原理类似于**TASK_UNINTERRUPTIBLE**，但是可以被**致命信号(SIGKILL)**唤醒。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1.3 Linux进程状态



5. TASK_TRACED

正处于被调试状态的进程。

6. TASK_DEAD

进程退出时(调用do_exit), 所处的状态。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



1.4 Linux进程描述



www.enjoylinux.cn

在Linux内核代码中，线程、进程都使用结构 `task_struct(sched.h)` 来表示，它包含了大量描述进程/线程的信息，其中比较重要的有：

- ✓ `pid_t pid;` //进程号
- ✓ `long state;` //进程状态
- ✓ `int prio;` //进程优先级

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596

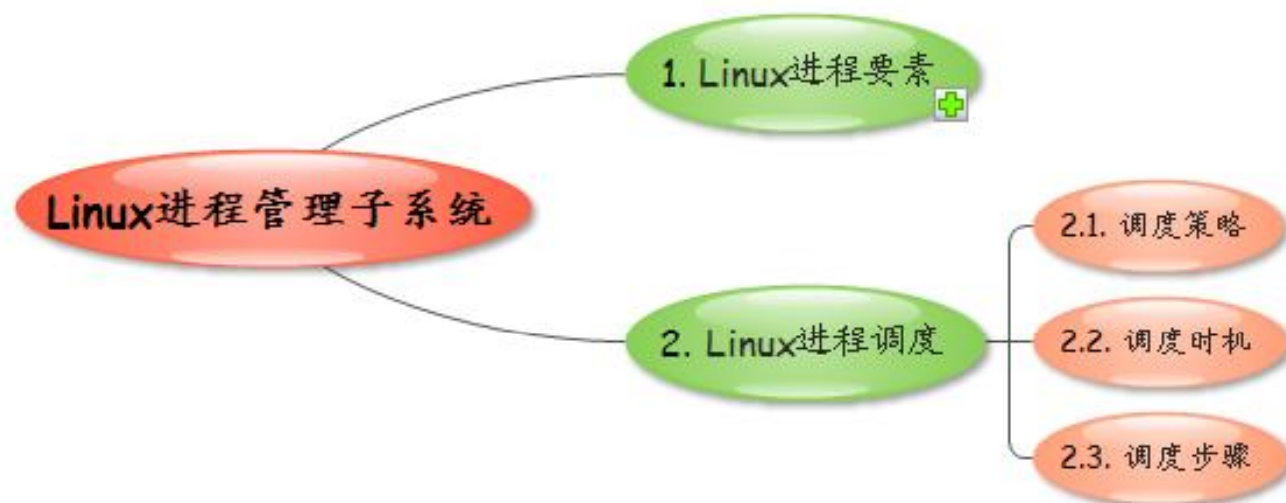
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



2. 进程调度



www.enjoylinux.cn



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



2.1 什么是调度



从就绪的进程中选出最适合的一个来执行。

学习调度需要掌握哪些知识点？

- 1、调度策略
- 2、调度时机
- 3、调度步骤

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



2.1 调度策略



www.enjoylinux.cn

- ✓ `SCHED_NORMAL(SCHED_OTHER)`: 普通的分时进程
- ✓ `SCHED_FIFO` : 先入先出的实时进程
- ✓ `SCHED_RR`: 时间片轮转的实时进程
- ✓ `SCHED_BATCH`: 批处理进程
- ✓ `SCHED_IDLE`: 只在系统空闲时才能够被调度执行的进程

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116





www.enjoylinux.cn

2.2 调度时机

什么时候发生调度？

即schedule()函数什么时候被调用？



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



2.2 调度时机-主动式



在内核中直接调用`schedule()`。当进程需要等待资源等而暂时停止运行时，会把自己的状态置于挂起（睡眠），并主动请求调度，让出CPU。

范例：

1. `current->state = TASK_INTERRUPTIBLE;`
2. `schedule();`

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



2.2 调度时机-被动式



www.enjoylinux.cn

被动式调度又名：抢占式调度。分为：用户态抢占(Linux2.4、Linux2.6)和内核态抢占(Linux2.6)。



嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



2.2 调度时机-用户态抢占



用户抢占发生在:

- ✓ 从系统调用返回用户空间。
- ✓ 从中断处理程序返回用户空间。

内核即将返回用户空间的时候, 如果`need_resched`标志被设置, 会导致`schedule()`被调用, 即发生用户抢占。

- ✓ 当某个进程耗尽它的时间片时, 会设置`need_resched`标志
- ✓ 当一个优先级更高的进程进入可执行状态的时候, 也会设置`need_resched`标志。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



2.2 调度时机-内核态抢占



www.enjoylinux.cn

用户态抢占缺陷

进程/线程一旦运行到**内核态**，就可以一直执行，直到它**主动放弃**或**时间片耗尽**为止。这样会导致一些非常紧急的进程或线程将长时间得不到运行，降低整个系统的实时性。

改进方式

允许系统在内核态也支持抢占，**更高优先级**的进程/线程可以抢占正在**内核态**运行的低优先级进程/线程。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



2.2 调度时机-内核态抢占



www.enjoylinux.cn

内核抢占可能发生在:

- ✓ 中断处理程序完成, 返回**内核空间**之前。
- ✓ 当内核代码再一次具有可抢占性的时候, 如**解锁**及**使能软中断**等。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



2.2 调度时机-内核态抢占



www.enjoylinux.cn

在支持内核抢占的系统中，某些特例下是不允许抢占的：

- ✓ 内核正在运行中断处理。
- ✓ 内核正在进行中断上下文的Bottom Half(中断的底半部)处理。
硬件中断返回前会执行软中断，此时仍然处于中断上下文中。
- ✓ 进程正持有spinlock自旋锁、writelock/readlock读写锁等，
当持有这些锁时，不应该被抢占，否则由于抢占将可能导致其他进程长期得不到锁，而让系统处于死锁状态。
- ✓ 内核正在执行调度程序Scheduler。抢占的原因就是为了进行新的调度，没有理由将调度程序抢占掉再运行调度程序。

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



2.2 调度时机-抢占计数



www.enjoylinux.cn

为保证Linux内核在以上情况下不会被抢占，抢占式内核使用了一个变量`preempt_count`，称为**内核抢占计数**。这一变量被设置在进程的`thread_info`结构中。每当内核要进入以上几种状态时，变量`preempt_count`就加1，指示内核不允许抢占。每当内核从以上几种状态退出时，变量`preempt_count`就减1，同时进行可抢占的判断与调度。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



2.3 调度步骤

Schedule函数工作流程如下:

- 1). 清理当前运行中的进程;
- 2). 选择下一个要运行的进程;
- 3). 设置新进程的运行环境;
- 4). 进程上下文切换。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116

