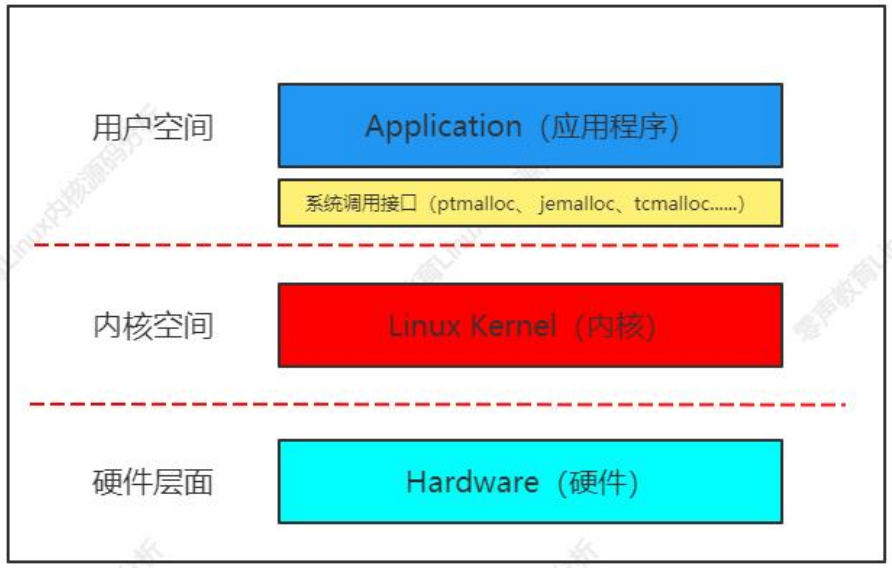
第0002讲 进程原理及系统调用



零声学院讲师：Vico老师

学习内容

一、进程/进程生命周期

二、task_struct数据结构分析

三、进程优先级/系统调用

一、进程/进程生命周期

1、进程

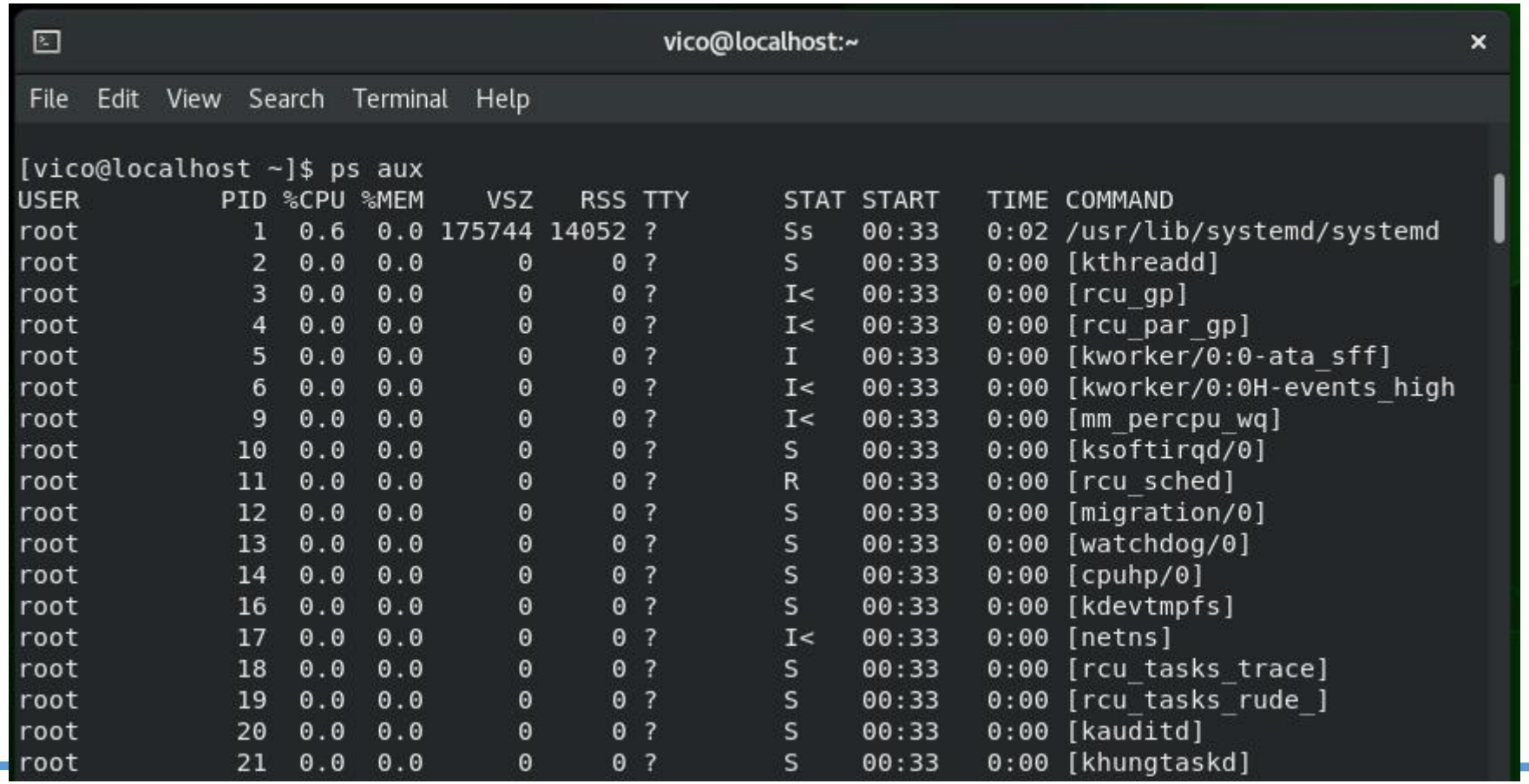
操作系统作为硬件的使用层，提供使用硬件资源的能力，进程作为操作系统使用层，提供使用操作系统抽象出的资源层的能力。

进程：是指计算机中已运行的程序。进程本身不是基本的运行单位，而是线程的容器。程序本身只是指令、数据及其组织形式的描述，进程才是程序（那些指令和数据）的真正运行实例。

Linux内核把进程叫做任务（task），进程的虚拟地址空间可分为用户虚拟地址空间和内核虚拟地址空间，所有进程共享内核虚拟地址空间，每个进程有独立的用户虚拟地址空间。

Linux通过：ps命令用于输出当前系统的进程状态。显示瞬间进程的状态，并不是动态连续；

如果我们想对进程进行实时监控就top命令。

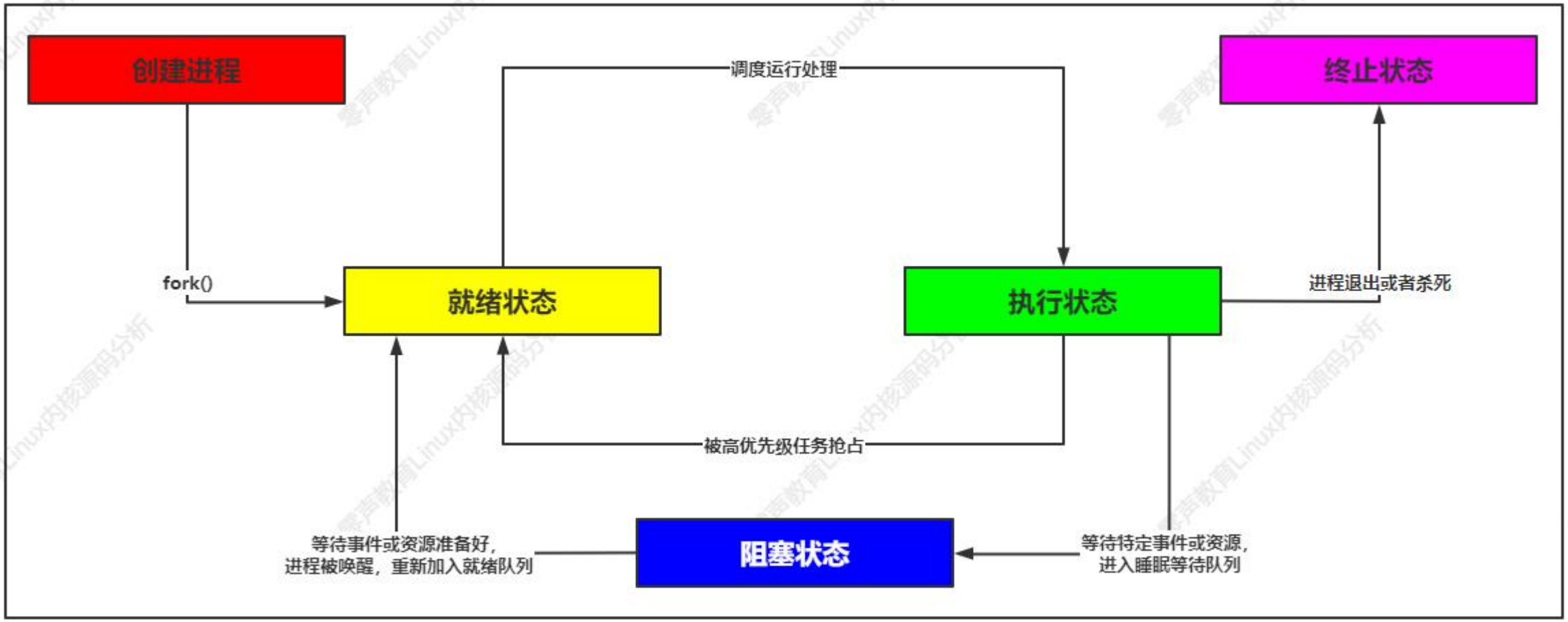


2、进程生命周期

Linux操作系统属于多任务操作系统，系统中的每个进程能够分时复用CPU时间片，通过有效的进程调度策略实现多任务并行执行。而进程在被CPU调度运行，等待CPU资源分配以及等待外部事件时会属于不同的状态。进程状态如下：

- 创建状态：创建新进程；
- 就绪状态：进程获取可以运作所有资源及准备相关条件；
- 执行状态：进程正在CPU中执行操作；
- 阻塞状态：进程因等待某些资源而被跳出CPU；
- 终止状态：进程消亡。

Linux内核进程状态间关系如下：



二、task_struct数据结构分析

进程是操作系统调度的一个实体，需要对进程所必须资源做一个抽象化，此抽象化为进程控制块（PCB，Process Control BLock），在Linux内核里面采用task_struct结构体来描述进程控制块。Linux内核涉及进程和程序的所有算法都围绕名为task_struct的数据结构而建立操作。具体Linux内核源码task_struct结构体核心成员如下：

sched.h

include > linux > sched.h > task_struct

```
629
630 struct task_struct {
631 #ifdef CONFIG_THREAD_INFO_IN_TASK
632     /*
633      * For reasons of header soup (see current_thread_info()), this
634      * must be the first element of task_struct.
635      */
636     struct thread_info      thread_info;
637 #endif
```

三、进程优先级/系统调用

1、进程优先级

限期进程的优先级比实时进程要高，实时进程的优先级比普通进程要高。

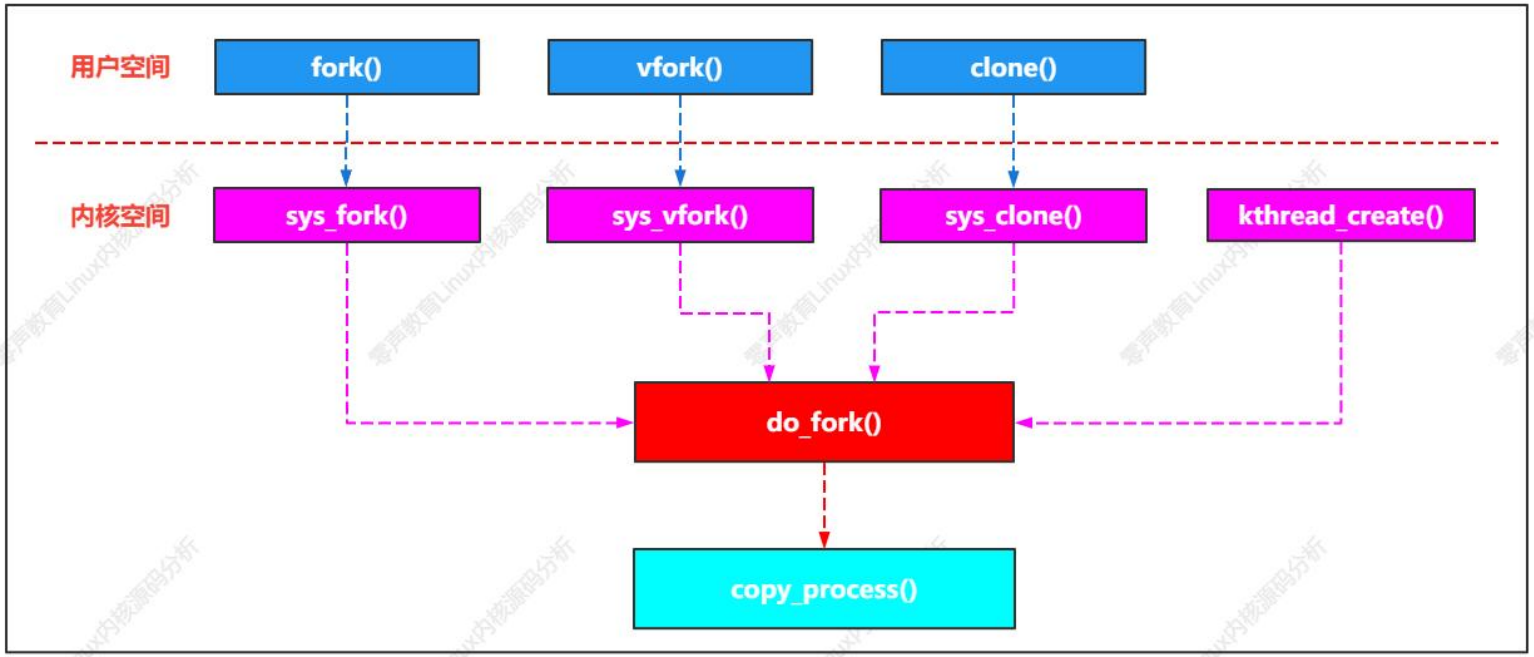
- 限期进程的优先级是-1；
- 实时进程的优先级1-99，优先级数值越大，表示优先级越高；
- 普通进程的静态优先级为：100-139，优先级数值越小，表示优先级越高，可通过修改nice值改变普通进程的优先级，优先级等于120加上nice值。

include > linux > C sched.h > task_struct > prio

```
676     int                 prio;
677     int                 static_prio;
678     int                 normal_prio;
679     unsigned int                rt_priority;
```

2、系统调用

当运行应用程序的时候，调用fork()/vfork()/clone()函数就是系统调用。系统调用就是应用程序如何进入内核空间执行任务，程序使用系统调用执行一系列的操作：比如创建进程、文件IO等等。具体如下图所示：



3、内核线程

内核线程是直接由内核本身启动的进程。内核线程实际上是将内核函数委托给独立的进程，与系统中其他进程“并行”执行（实际上，也并行于内核自身的执行）。内核线程经常称之为（内核）守护进程。它们用于执行下列任务。

- 周期性地将修改的内存页与页来源块设备同步（例如，使用mmap的文件映射）；
- 如果内存页很少使用，则写入交换区；
- 管理延时动作（deferred action）；
- 实现文件系统的事务日志。

4、退出进程

退出进程有两种方式：一种是调用exit()系统调用或从某个程序主函数返回；另一个方式为被接收到杀死信号或者异常时被终止。

kernel > C exit.c > ...

```
866
867
868 SYSCALL_DEFINE1(exit, int, error_code)
869 {
870     do_exit((error_code&0xff)<<8);
871 }
872
```

办学宗旨：一切只为渴望更优秀的你

办学愿景：让技术简单易懂