

# 进程的状态与转换&进程的组织

---

日期: 2024 年 10 月 20 日

---

## 知识总览

- 进程的状态与转换
    - 状态
      - 运行状态---|
      - 就绪状态---|---三种基本状态 (**重要考点**)
      - 阻塞状态---|
      - 创建状态
      - 终止状态
    - 状态间的转换 (**重要考点**)
      - 就绪态 → 运行态
      - 运行态 → 就绪态
      - 运行态 → 阻塞态
      - 阻塞态 → 就绪态
    - 进程的组织方式 (各个 PCB 进程的组织方式)
- 

## 进程的状态——创建态、就绪态

- **创建态**: 进程正在被创建时, 它的状态是“**创建态**”, 在这个阶段操作系统会为进程分配资源、初始化**PCB**
- **就绪态**: 当进程创建完成后, 便进入“**就绪态**”, 处于就绪态的进程已经具备运行条件, 但由于没有空闲 CPU, 就暂时不能运行

## 进程的状态——运行态

- 系统中可能会有很多个进程都处于就绪态
- **运行态**: 当 CPU 空闲时, 操作系统就会选择一个就绪程序, 让它上处理机运行。如果一个进程此时正在 CPU 上运行, 那么这个进程处于“运行态”
- CPU 会执行运行态进程对应的程序 (执行指令序列)

## 进程的状态——阻塞态

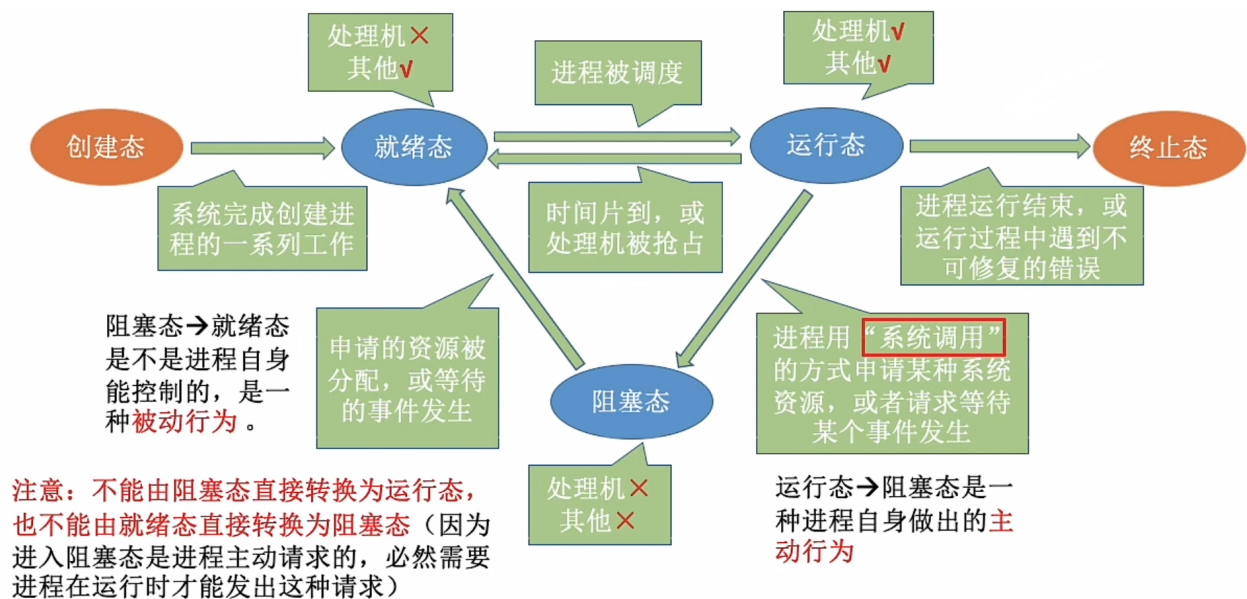
- 在进程运行的过程中, 可能会**请求等待某个事件的发生** (如等待某种系统资源的分配, 或者等待其他进程的响应)
- **阻塞态**: 在这个事件发生之前, 进程无法继续往下执行, 此时操作系统会让这个进程下 CPU, 并让它进入“**阻塞态**”

- 当 CPU 空闲时，又会选择另一个“就绪态”进程上 CPU 运行
- 当阻塞进程所等待的事件发生时，操作系统会检查等待队列，寻找需要这件事情发生的**阻塞态进程**，并将其中的一个**转为就绪态**

## 进程的状态——终止态

- 一个进程可以执行 exit 系统调用，请求操作系统终止该进程
- **终止态**：此时该进程会进入“终止态”，操作系统会让该进程下 CPU，并回收内存空间等资源，最后还要回收该进程的 PCB

## 进程状态的转换（重要考点）



- **注意**：在单核 CPU 中，同一时间内最多有一个进程处于运行态

## 进程的状态

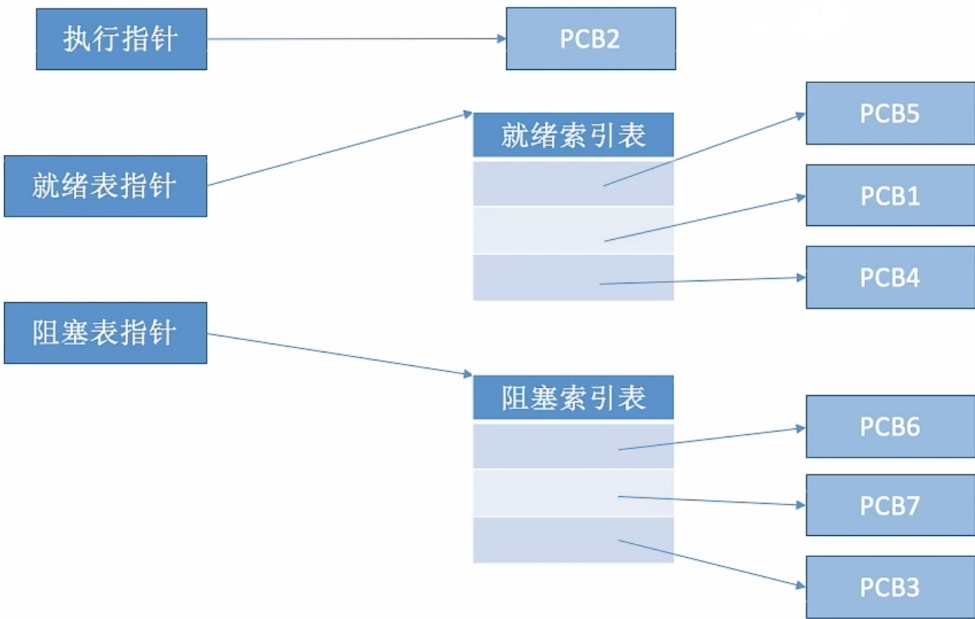
- **三种基本状态**：进程的整个生命周期中，大部分时间都处于三种基本状态
  - **运行态 (Running)**：占有 CPU，并在 CPU 上运行
  - **就绪态 (Ready)**：已经具备运行条件，但由于没有空闲 CPU，所以暂时不能运行
  - **阻塞态 (Waiting/Blocked, 又称等待态)**：因等待某一事件发生而暂时不能运行
- **另外两种状态**
  - **创建态 (New, 又称新建态)**：进程正在被创建，操作系统为进程分配资源、初始化 PCB
  - **终止态 (Terminated, 又称结束态)**：进程正在从系统中撤销，操作系统会回收进程拥有的资源、撤销 PCB
- **进程 PCB 中，会有一个变量 state 来表示进程的当前状态。**如 1 表示创建态、2 表示就绪态、3 表示运行态.....

- 为了对同一个状态下的各个进程进行统一的管理，操作系统会将各个进程的 PCB 组织起来

## 进程的组织方式——链接方式

- **执行指针**：指向当前处于**运行态**（执行态）的进程
  - 单 CPU 计算机中，同一时刻只会有一个进程处于运行态
- **就绪队列指针**：指向当前处于**就绪态**的进程
  - 通常会把优先级高的进程放在队头
- **阻塞队列指针**：指向当前处于**阻塞态**的进程
  - 很多操作系统还会根据阻塞原因不同，再分为**多个阻塞队列**，例如：等待打印机的阻塞队列、等待磁盘的阻塞队列

## 进程的组织方式——索引方式



## 进程的组织方式总结

- **链接方式**
  - 按照进程状态将PCB分为多个队列
  - 操作系统持有指向各个队列的指针
- **索引方式**
  - 根据进程状态的不同，建立几张索引表
  - 操作系统持有指向各个索引表的指针