

第六题 试从动态性、并发性和独立性上比较进程和程序。

动态性：动态性是进程的最基本特征，进程的实质就是进程实体的执行过程。进程实体有一定的生命期，而程序只是一组有序指令的集合，并存放于某种介质上，是一种静态的存在。

并发性：多个进程实体同存于内存中，且能在一段时间内同时运行。并发性是进程的另一重要特征，同时也成为 OS 的重要特征。而程序（没有建立 PCB）是不能参与并发执行的。

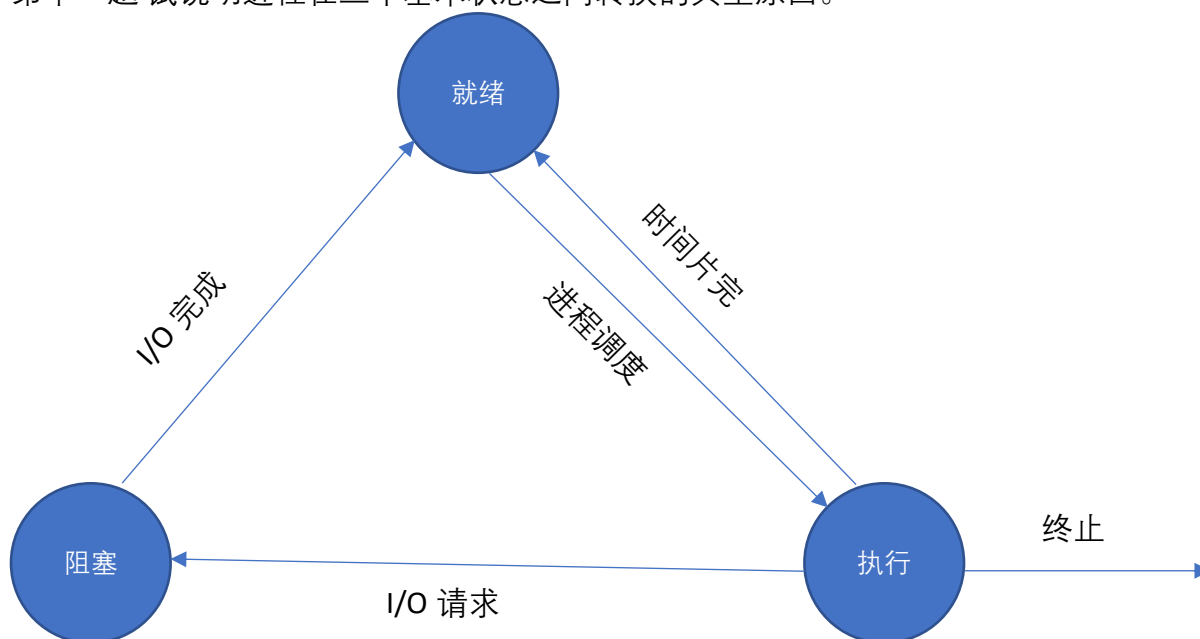
独立性：在传统的 OS 中，独立性是指进程实体是一个能独立运行、独立获得资源和独立接受调度的基本单位。而程序是不能作为一个独立的单位参与运行的。

第七题 试说明 PCB 的作用具体表现在哪几个方面？为什么说 PCB 是进程存在的唯一标志？

- **作为独立运行基本单位的标志。**系统是通过 PCB 感知进程存在的，只有当一个程序（含数据）配置了 PCB 后，它才是一个能在多道程序环境下独立运行的、合法的基本单位。
- **能实现间断性运行方式。**系统通过 PCB 保存程序被暂停运行时的 CPU 现场信息，并在再次被调度运行时从 PCB 恢复 CPU 现场信息。
- **提供进程管理所需要的信息。**系统调度到某进程时，通过 PCB 记录程序和数据在内存和外存的始址指针，找到相应的程序和数据。
- **提供进程调度所需要的信息。**PCB 中记录了当前进程的执行状态（包括但不限于等待时间和优先级等）。
- **实现与其他进程的同步与通信。**在采用信号量机制时，每个进程对应的 PCB 中都设置有相应的信号量，以及通信队列的指针等。

系统通过 PCB 感知进程存在。进程随 PCB 的建立而建立，因 PCB 回收而消亡。PCB 赋予进程取得 OS 服务的权利。所以说 PCB 是进程存在的唯一标志。

第十一题 试说明进程在三个基本状态之间转换的典型原因。



第十三题 在进行进程切换时，所要保存的处理机状态信息有哪些？

处理机状态信息也称为处理机的上下文，主要是由处理机的各种寄存器中的内容组成的。这些寄存器包括：

- 通用寄存器，大多数： $R_0 \sim R_7/R_{31}$ ；在 RISC 结构的计算机中可超过 100 个；
- 指令寄存器（PC）；
- 程序状态字（PSW）；
- 用户栈指针（SP）；

第十八题 试说明引起进程阻塞或被唤醒的主要事件是什么？

- 向系统请求共享资源失败；
- 等待某种操作的完成；
- 新数据尚未到达；
- 等待新任务的到达。

第二十一题 试从调度性、并发性、拥有资源及系统开销方面对进程和线程进行比较。

- 调度性：在引入线程的 OS 中，线程是作为调度和分派的基本单位。
- 并发性：在引入线程的 OS 中，除了进程之间可以并发执行，在一个进程中的（所有）线程之间也可以并发执行。同样，不同进程中的线程也能并发执行。
- 拥有资源：进程可以拥有资源，并作为系统中拥有资源的一个基本单位；线程本身并不拥有系统资源，而仅有一点必不可少的、能确保独立运行的资源。多个线程可以共享进程所拥有的资源。
- 系统开销：在创建和撤销时，进程比线程的开销大得多；切换时，进程也比线程慢得多。

第二十三题 何谓用户级线程和内核支持线程

所谓用户级线程和内核支持线程指的是线程在系统中的实现方式。

- 内核支持线程 KST（Kernel Supported Threads）

内核支持线程 KST 是在内核的支持下运行的，它们的创建、阻塞、撤销和撤换等都是在内核空间实现的。这样，线程控制块也在内核。内核根据线程控制块感知线程的存在并加以控制。

- 用户级线程 ULT（User Level Threads）

用户级线程是在用户空间中实现的。对线程的创建、撤销、同步与通信等功能，都无需内核的支持，即用户级线程与内核是无关的。内核并不知道用户级线程的存在。