

操作系统教程

班级：软工 152

姓名：沈宇翔

学号：1513032049

2017 年 6 月 13 日

答题通用语句：提高了系统效率和资源利用率。

1. 计算机系统的资源可分成哪几类？

答：软件资源和硬件资源。

2. 什么是操作系统？

答：操作系统是管理系统资源、控制程序执行、改善人机界面、提供各种服务，并合理组织计算机工作流程和为用户方便有效地使用计算机提供良好的运行环境的一种系统软件。

3. 什么是多道程序设计？

答：多道程序设计是指允许多个作业（程序）同时进入计算机内存并启动交替计算的方法。

4. 在分时系统中，什么是响应时间？

答：分时系统的响应时间是指用户从终端发出一命令到系统处理并回应所需要的时间。

5. 简述操作系统资源管理的主要技术：资源复用。

答：操作系统让众多进程共享物理资源，这种共享称为资源复用。

6. 简述操作系统资源管理的主要技术：资源虚拟。

答：资源虚拟的本质是对资源的转化、模拟和整合，把一个资源转化为多个逻辑上的对应物，也可以把多个资源变成一个逻辑对应物，即创建无需共享的多个独占资源的假象，或是创建多于实际物理资源数量的虚拟性资源假象，以达到多用户共享资源的目的。

7. 试从资源管理观点出发，分析操作系统在计算机系统中的作用。

答：操作系统是资源的管理者和控制者。

8. 什么是 PSW？

答：操作系统将程序运行时的一组动态信息汇集在一起，称为程序状态字（PSW），并存放在处理器的一组特殊寄存器里，以方便系统的控制和管理。

9. 什么是中断优先级？

答：以不发生中断丢失为前提，把紧迫程度相当的中断源归为同一级别，紧迫程度差别大的中断源归于不同级别，级别高的中断有优先获得响应的权利。中断装置所预设的响应顺序称为中断优先级。

10. 简述 Linux 的快中断和慢中断。

答：快中断：仅要保存被常规 C 函数修改的寄存器，中断处理时，屏蔽所有其他中断，处理完毕后，通常恢复现场返回被中断的进程继续执行。（非抢占式调度）

慢中断：需保存所有寄存器的内容，中断处理时，不屏蔽其他中断信号，处理完毕后，通常不立即返回被中断的进程，而是进入调度程序重新调度，调度结果未必是被中断的进程运行。（抢占式调度）

11. 什么是进程？

答：原理角度——进程是支持程序执行的一种系统机制，它对处理器上运行程序的活动规律进行抽象。

实现角度——进程是一种用来刻画程序运行状态和系统动态变化状况的数据结构。

12. 计算机操作系统中为什么要引入进程？

答：操作系统引入进程主要有两个目的：

(a) 刻画程序的并发性。

(b) 解决资源的共享性。

13. 进程有哪些主要属性？试解释之。

答：主要有以下四种属性：

(a) 动态性。进程是程序在数据集合上的一次执行过程，是动态概念，同时它有生命周期，由创建而产生、由调度而执行、由事件而等待、由撤销而消亡。

(b) 共享性。同一程序同时运行于不同数据集合上时构成不同进程，即多个进程可执行相同的程序。

(c) 独立性。每个进程是操作系统中的一个独立实体，有自己的虚存空间、程序计数器和内部状态。

(d) 制约性。进程因共享资源或协同工作产生相互制约关系，造成进程执行速度的不可预测性，必须对进程的执行次序或相对执行速度加以协调。

(e) 并发性。多个进程的执行在时间上可以重叠，在单处理器系统中可并发执行；在多处理器环境中可并行执行。

14. 进程最基本的状态有哪些？

答：最基本的状态有：

(a) 运行态：进程占有处理器正在运行的状态。

(b) 就绪态：进程具备运行条件，等待系统分配处理器以便运行的状态。

(c) 等待态：进程不具备运行条件，正在等待某个事件完成的状态。

15. 哪些事件可能引起不同状态间的转换？

答：就绪态→运行态：被调度运行；运行态→就绪态：时间片用完；运行态→等待态：出现等待事件；等待态→就绪态：等待事件结束。

16. 什么是 PCB？

答：每个进程有且仅有一个进程控制块（PCB），它是进程存在的唯一标识，是操作系统用来记录和刻画进程状态及环境信息的数据结构，是进程动态特征的汇集，也是操作系统掌握进程的唯一资料结构和管理进程的主要依据。

17. PCB 包含哪些基本信息？

答：标识信息、现场信息、控制信息。

18. 什么是模式转换？与进程切换之间的差别。

答：模式切换是当发生中断或系统调用时，暂停正在运行的进程把处理器状态从用户态转换到核心态，执行操作系统服务程序。

进程切换是让处于运行态的进程中断运行，让出 CPU。

(a) 进程切换是进程之间切换，需要对进程上下文信息进行全部切换。

模式转换是在进程的用户态和核心态之间的切换，主要进行寄存器上下文之间的切换。

(b) 进程切换与进程状态密切相关，模式切换不一定改变进程状态。

(c) 模式切换开销小，速度快。

19. 解释：作业周转时间、作业带权周转时间、响应时间、吞吐率。

答：解释：

(a) 作业周转时间：批处理用户从向系统提交作业开始到作业完成为止的时间间隔。

(b) 作业带权周转时间：如果作业 i 的周转时间为 t_i ，所需运行时间为 t_k ，则称 $w_i = t_i/t_k$ 为次作业的带权周转时间。

(c) 响应时间：从交互式进程提交一个请求（命令）直到获得响应之间的时间间隔。

(d) 吞吐率：单位时间内 CPU 处理作业的个数。

20. 试述作业、进程、线程和程序之间的关系。

答：作业与进程：作业是任务实体，进程是完成任务执行实体。没有作业任务，进程就无事可做；没有进程，作业任务无法完成。

进程和线程：程序打开运行时演变成进程，进程由线程组成，进程本身不能执行，他只是一个资源集合体，拥有地址空间，模式内存，线程是真正的执行者。

程序与进程：程序是指令的有序集合，其本身没有任何运行的含义，是一个静态的概念，而进程是程序在数据集合上的一次执行过程，它是一个动态概念。

21. 解释进程的竞争关系和协作关系。

答：竞争关系：批处理系统中建立多个批处理进程，分时系统中建立多个交互式进程，它们共享一套计算机资源，使得原本不存在逻辑关系的主进程因共享资源而产生交互和制约关系，成为竞争关系。

协作关系：一个作业可涉及一组并发进程，他们为了完成共同任务需要分工协作，由于每个进程都独立地以不可预知的速度推进，在执行的先后次序上就要有约束，需要相互协作的进程在某些关键点上协调各自的工作。这种协作进程之间需要排定执行先后次序的协调关系就是协作关系。

22. 什么是临界区和临界资源？

答：并发进程中与共享变量有关的程序段称为临界区。共享变量所代表的资源称为临界资源。

23. 临界区管理的基本原则是什么？

答：临界区管理的基本原则：

(a) 一次至多只有一个进程进入临界区执行。

(b) 忙则等待。

(c) 进入临界区的进程应在有限时间内退出，以便让等待队列中的一个进程进入。

24. 什么是信号量？

答：使多个进程通过特殊变量展开交互，一个进程在某一关键点上被迫停止执行直至接收到对应的特殊变量值，这种特殊变量就是信号量。

25. PV 操作的含义。

答：为了通过信号量传送信号，进程可利用 P 和 V 两个特殊操作来发送和接收信号，PV 操作的不可分割性确保执行时的原子性及信号量值的完整性。

26. 什么是地址转换（重定位）？

答：可执行程序逻辑地址转换（绑定）为物理地址的过程称为地址转换。

27. 什么是虚拟存储器？

答：在具有层次结构存储器的计算机系统中，自动实现部分装入和部分替换功能，能从逻辑上为用户提供一个比物理主存容量大得多的，可寻址的“主存储器”。

28. 请求分页虚存管理的实现原理。

答：请求分页虚拟存储器管理是将进程信息的副本存放在辅助存储器中，当它被调度投入运行时，并不把程序和数据全部装入主存，仅装入当前使用的页面，进程执行过程中访问到不在主存的页面时，再把所需要的信息动态地装入。

29. 什么是“抖动”？

答：刚淘汰的页面即又要调用，而调入不久的页面随即被淘汰，淘汰不久再被调入，如此反复，使得整个系统的页面调度十分频繁，以致大部分时间都花费在来回调度页面上，而不是执行计算任务，这种现象叫做“抖动”。

30. 什么是“碎片”？

答：可变分区法中，必须把进程装入一个连续的内存区域，由于进程不断地装入和撤销，导致内存中常常出现分散的小空闲区，称之为“碎片”。

31. 试述各种 I/O 控制方式及其主要优、缺点。答：

(a) 轮询方式

优点：简单缺点：

- i. CPU 轮询设备会终止原程序执行，浪费时间。
- ii. CPU 和设备串行，效率低（套话）。

(b) 中断方式

优点：CPU 和设备部分并行。缺点：

- i. 若设备控制器的数据缓冲区较小，会多次引起中断，致耗用大量 CPU 时间。
- ii. 若配置多种设备，且都通过中断处理实现并行工作，会使中断急剧增加，造成 CPU 来不及响应或丢失数据。

(c) DMA 方式

优点：

- i. 无需中断，提高效率。
- ii. 线路简单，价格低廉。

缺点：

- i. 需窃用时钟周期，降低 CPU 效率。
- ii. 无法满足复杂 I/O 操作要求。

(d) 通道方式优点：设备和 CPU 并行，通道之间并行，设备之间并行，提高整个系统效率。缺点：没发出一个 I/O 指令，只能读写一个数据块。

32. 为什么要引入缓冲技术？

答：为了解决 CPU 与设备之间速度不匹配的矛盾及协调逻辑记录大小与物理记录大小不一致的问题，提高并行性，减少中断次数。

33. 缓冲技术的基本思想是什么？

答：当进程执行写操作输出数据时，先像系统申请一个输入缓冲区，然后将数据送至缓冲区。若是顺序写请求，则不断把数据填入缓冲区，直到装满为止，此后进程可以继续计算，同时，系统将缓冲区内容写到设备上。当进程执行读操作输入数据时，先向系统申请一个输入缓冲区，系统将设备上的一条物理记录读至缓冲区，根据要求把当前所需要的逻辑记录从缓冲区中选出并传送给进程。

34. 试述常用的缓冲技术。

答：单缓冲、双缓冲、多缓冲。

35. 什么是井？什么是输入井和输出井？

答：为了存放从输入设备输入的信息以及作业执行后的输出结果，系统在磁盘上开辟输入井和输出井，井是用作缓冲的存储区域，采用井的技术能调节供求矛盾，消除人工干预所带的损失。

36. 什么是记录的成组和分解操作？

答：成组：先在系统输出缓冲区内进行，凑满一块后将缓冲区内信息写到存储介质上。

分解：当存储介质上的一个物理块读进系统输出缓冲区后，把逻辑记录从块中分离出来的操作。

37. 什么是文件的逻辑结构？它有哪些组织方式？

答：逻辑结构：从用户的观点出发，研究用户概念中的抽象的信息组织方式，这是用户所能观察到的数据集合。

组织方式：流文件、记录文件。

38. 什么是文件的物理结构？它有哪些组织方式？

答：物理结构：逻辑文件在物理存储空间中的存放方法和组织关系。

组织方式：组织文件、连接文件、直接文件、索引文件。