

1. I/O 软件一般分为哪几个层次？

从硬件层到用户层分为中断处理程序；设备驱动程序；与设备无关的 I/O 软件；用户空间的 I/O 软件等 4 层。

2. 操作系统有哪些基本类型？

基本的操作系统类型有三种：多道批处理操作系统，分时操作系统及实时操作系统。**各举出一个实例？**随着计算机体系结构的发展，先后出现了个人计算机操作系统、嵌入式操作系统、多处理机操作系统、网络操作系统和分布式操作系统。

3. 有几种 I/O 控制方式？各自的含义是什么？

答：常用的 I/O 控制技术有 4 种：程序直接控制方式、中断控制方式、DMA 方式和通道控制方式。

程序直接控制方式是由用户进程直接控制内存或 CPU 和外围设备之间的信息传送。这种方式控制者都是用户进程。

中断方式被用来控制外围设备和内存与 CPU 之间的数据传送。这种方式要求 CPU 与设备（或控制器）之间有相应的中断请求线，而且在设备控制器的控制状态寄存器的相应的中断允许位。

DMA 方式 又称直接存取 (direct memory access) 方式。其基本思想是在外围设备和内存之间开辟直接的数据交换通道。

通道控制 (channel control) 方式 与 DMA 方式相类似，也是一种以内存为中心，实现设备和内存直接交换数据的控制方式。与之不同的是，在 DMA 方式中数据传送方向、存放数据内存始址以及传送的数据块长度等都是由 CPU 控制，而在通道方式中这些都是由专管输入输出的硬件——**通道**来进行控制

4. 常见的文件物理结构有哪些？各有什么特点？各自与文件的存取方式的关系如何？

常见的文件物理结构有顺序结构，链接结构，索引结构。

顺序结构以编号连续的磁盘块存储文件内容，适合于顺序存取和直接存取；

链接结构将逻辑上连续的文件块存放到不连续的物理块中、然后在每一个物理块保存一个存放下一个逻辑块的物理块的指针，以保持逻辑块的连续性，此类结构顺序存取；以索引结

构存储的文件，适合于顺序存取、直接存取。索引结构是在文件目录中设置一张文件物理块的索引表，表中依文件逻辑块的顺序登记各个逻辑块所在的物理块地址。该方式适合于顺序存取、直接存取。以顺序结构存储的文件，适合于顺序存取和直接存取，以链接结构存储的文件，适合于顺序存取，以索引结构存储的文件，适合于顺序存取、直接存取。

5. 给出两种 I/O 调度算法，并说明为什么 I/O 调度中不能采用时间片轮转法。

答：I/O 调度程序通常采用（1）先来先服务调度和（2）优先级调度两种调度算法。

由于 I/O 操作中一般会涉及通道操作，而通道程序已经启动就不能停止，直至完成。在它完成之前不会被中断，即通道程序不接受从 CPU 来的中断。因此 I/O 调度程序不能采用时间片轮转调度算法。

6. 何谓缓冲区？为什么要引入缓冲？

缓冲即是使用专用硬件缓冲器或在内存中划出一个区域用来暂时存放输入输出数据的器件。

引入缓冲是为了匹配外设和 CPU 之间的处理速度，减少中断次数和 CPU 的中断处理时间，同时。解决 DMA 或通道方式时的数据传输瓶颈问题

7. 何谓进程通信？常见的进程通信方法有哪些？

进程之间的信息交换 共享存储区，信息传递，共享文件

8. 何谓死锁？产生死锁的原因有哪些？

若系统中存在一组进程（两个或多个），它们中的每一个进程都占用了某种资源而又都在等待其中另一进程所占用的资源，这种等待永远不能结束，这种现象称为死锁。

产生死锁的原因包括竞争资源和进程推进顺序不当。

9. 何谓死锁？为什么将所有资源按类型赋予不同的序号，并规定所有的进程按资源号递增的顺序申请资源后，系统便不会产生死锁？

所谓死锁，是指多个进程在运行过程中因争夺资源而造成的一种僵局，若无外力作用，这些

进程都将无法再向前推进；
此时系统不会发生死锁的原因是死锁发生的必要条件之一——循环等待条件不可能成立。因为多个进程之间只可能存在占据较低序号资源的进程等待占据较高序号资源的进程释放资源的情况，但不可能存在反向的等待，因此它们之间不会形成循环等待链。

10. 何谓系统的“抖动”现象？应该采取何种措施来加以避免？

答：在虚存中，页面在内存和外存之间频繁的调度，以至于调度页面所需时间比进程实际运行的时间还多，此时系统效率急剧下降，甚至导致系统崩溃，这种现象称为颠簸（抖动）。（或者，在页面置换中，刚被淘汰出的页马上又要用到，反复如此）

11. 简述程序局部性原理和虚拟存储器的概念。

程序局部性原理描述了一个进程对程序代码和数据的引用的簇聚性倾向；即进程在一个比较小的时间段内总是引用某些内存单元中的代码或数据，程序局部性原理是实现虚拟存储的基础。

通过处理器硬件与操作系统软件相结合的技术，使得程序员或用户可以使用比计算机系统中的物理存储空间更大的存储空间，这样一个比实际物理存储空间大的存储空间称为虚拟存储器

12. 简述多道程序设计的基本思想。

在内存中同时放入多道程序，在管理程序的控制下交替执行。这些程序共享 CPU 和系统中的其他资源。从宏观上看，多道程序都处于运行过程中，但都未运行完毕；从微观上看，各道程序轮流占用 CPU 交替执行。

13. 简述请求调页式虚拟存储器的基本原理。

请求页式虚拟存储器的基本原理是：将作业信息的副本存放在磁盘之类辅助存储器中，当作业被调度投入运行时，并不把作业的程序和数据全部装入主存，而仅仅装入立即使用的那些页面，至少要将作业的第一页信息装入主存，在执行过程中访问到不在主存的页面时，再把它们动态地装入。

在采用请求页式存储管理技术的系统中，当进程在执行时需要取某条指令或使用某个数据，

而发现它们并不在主存时，系统将会产生一个缺页中断，缺页中断处理程序将负责从辅存中把该指令或数据所在的页面调入内存。

14. 简述设备驱动程序的作用？

设备驱动程序是驱动物理设备和 DMA 控制器或 I/O 控制器等直接进行 I/O 操作的子程序的集合。负责设置相应设备有关寄存器的值，启动设备进行 I/O 操作，指定操作的类型和数据流向等。

15. 简述页式虚存的基本原理。

页式虚存的基本原理包括以下核心内容：

是将逻辑地址空间划分为相等的片，称为页面或页，页的大小一般在 0.5KB 到 4KB 之间，通常是 2 的幂；将物理地址空间划分为与页面一样大小的片，称为块或页帧、页框、存储块等；

系统中设置页表表示页面和存储块的对应关系，系统以页为单位为用户程序分配主存，每页分配一个存储块；为实现虚拟存储，一般采用请求分页技术，即在作业运行之前，只要求把作业当前所需要的一部分页面装入主存，执行一段时间后，当需要其他页面时，由系统依据一定的规则选择一些暂时不需要的页面交换到辅存，同时将需要的页面调入主存，实现利用较小的物理存储区域运行较大的作业虚拟存储技术。

16. 进程间同步和互斥的含义各是什么？

一组并发进程中的一个或多个程序段，因共享公有资源（而导致它们必须以一个不允许交叉执行的单位执行的现象称为互斥。即不允许两个以上共享临界资源的并发进程同时进入临界区的现象称为互斥。

进程同步——异步环境下的一组并发进程因直接制约而相互发送消息导致的个进程相互合作、相互等待，使得各个进程按一定的速度执行的现象称为进程间的同步。

17. 进程与程序有什么联系和区别？

联系：进程是程序的一次执行，程序是进程的运行实体，没有程序，也就没有进程。

进程是具有结构的，进程由程序、数据和进程控制块三部分组成

区别：进程是动态的，进程是程序的一次执行

过程，它是临时的，有生命期的。表现在它由创建而产生，完成任务后被撤消；

程序是静态的，可以作为一种软件资源长期保存。

进程是系统进行资源分配和调度的一个独立单位；程序则不是。

18. **举例说明面向块的设备与面向流的设备之间的区别？**

一般来说，面向块的设备以固定大小的块来存储数据，数据的传送方式是每次一个数据块，对数据的引用通过数据块号来进行，比如磁带、磁盘等就是典型的块设备；而面向流的设备是以字节流的方式进行数据的传送，不存在块结构，如打印机、终端、键盘等都是典型的面向流的设备。

19. **什么是PCB？PCB的作用是什么？PCB包含哪些内容？**

PCB 是进程控制块的简称，是操作系统中用于描述和控制并发进程的数据结构

PCB 的作用是描述和控制并发进程；是进程存在的唯一标志；

PCB 中一般**包括**进程标识符、进程当前状态、程序与数据地址、互斥于同步机构、通信机构、进程优先数、资源清谈、链接字、家族关系等内容。

20. **什么是并发性？什么是共享性？**

并发性是指多个程序在一定的时间间隔内交替占据处理机运行；

共享性是指多个用户程序在同一时间段内同时使用同一资源；

21. **什么是操作系统？其功能包括哪几个方面？**

操作系统是控制和管理计算机系统内各种硬件和软件资源、有效地组织多道程序运行的系统软件（或程序集合），是用户与计算机之间的接口。其**功能**有处理机管理，存储器管理，I/O 设备管理，文件系统和用户接口。

22. **什么是程序执行时的局部性原理？局部性原理表现为哪两个方面？**

局部性原理是指即进程对程序和数据的访问都有聚集成群的倾向，表现为两个方面：

时间局部性。程序中大量的循环结构和各种数据结构，使某段程序一旦执行，很快又会被再

次执行，某些数据结构被访问后，可能在短时间内再次被访问。

空间局部性。程序顺序执行和局部存储的连续性，使程序访问某存储单元后，与它临近的存储单元会被访问。

23. **什么是多道程序设计技术？如何在一个 CPU 的情况下实现该技术？**

多道程序设计就是将多个用户程序同时装入内存，然后在操作系统的控制下，多个程序交替或同时运行。；

在一个 CPU 的情况下，可让多个程序轮流使用 CPU 和 I/O 设备，从而形成一个程序使用 CPU 时，其他的程序在进行 I/O 操作，以达到多个程序同时运行并提高 CPU 和外设的使用率的效果。

24. **什么是设备无关性？如何实现设备独立性？**

设备无关性是指用户编写程序时所使用的设备与实际使用的设备无关。

为实现设备无关性，要求用户程序对设备的请求采用逻辑设备名，而程序执行时使用武力设备名。因此，操作系统需要提供逻辑设备名与物理设备名的转换机制。一般采用系统设备表实现该转换。

25. **什么是文件？什么是文件系统？**

答：**文件**是在逻辑上具有完整意义的信息集合，它有一个名字作标识。文件具有三个基本特征：文件的内容为一组相关信息、文件具有保存性、文件可按名存取。**文件系统**是操作系统中负责管理和存取文件的程序模块，也称为信息管理系统。它是由管理文件所需的数据结构（如文件控制块、存储分配表）和相应的管理软件以及访问文件的一组操作所组成。

26. **什么是文件的逻辑结构？文件的逻辑结构有几种形式？**

答：**文件的逻辑结构**：从用户观点出发所见到的文件组织形式称为文件的逻辑结构。文件的逻辑结构有以下形式：**有结构文件和无结构文件**。有结构文件又称为记录式文件，它在逻辑上可被看成一组连续顺序的记录的集合，又可分为定长记录文件和变长记录文件两种。无结构文件是指文件内部不再划分记录，它是由一组相关信息组成的有序字符流，即流式文件。

27. 什么是文件的物理结构?文件的物理结构有几种形式?

答:文件的**物理结构**是指一个文件在外存上的存储组织形式,它与存储介质的存储特性有关。常见的文件物理结构有以几种形式:**顺序结构**,**链接结构**和**索引结构**。

28. 为什么要引入动态重定位?如何实现?

程序放在不连续的实际物理空间中,要进行逻辑地址到物理地址的转换,实现动态重定位

一般需要页式存储管理,页式存储管理用的不是寄存器,使用的是称为 **page talble** 的数据结构 **page table** 记录了所有逻辑地址到物理地址的转换信息,进城切换的时候需要冲洗硬件上的 **page table**

29. 文件目录的作用是什么?一般应包含哪些内容?

文件目录的作用是**实现文件名与文件在辅存上的物理地址之间的转换**。

文件目录中包含多个表项,每个表项存放一个文件的有关信息。最简单的表项至少应包括**文件名和其在辅存上的存放(起始)地址**。较复杂的表项则包括**文件名、文件类型、文件结构、文件存储位置、文件长度、文件访问权限、文件建立日期和时间**等内容。

30. 文件目录应包含哪些内容?

(1) 文件的存取控制信息:如**文件名、用户名、授权者存取权限**;

(2) 文件的类型和属性:如**读写文件、执行**

文件、只读文件等;

(3) 文件的结构信息:这一般包括两部分内容,一是文件的逻辑结构信息,包括**记录类型、记录个数、记录长度、成组因子数**等;二是文件的物理结构信息,这可能是记录的相对存放位置、文件的第一块物理块号、文件的索引表位置中某一项;

(4) 文件的管理信息:如**文件建立日期、文件最近修改日期、访问日期、文件保留期限、记帐信息**等

31. 陷阱与中断的主要区别是什么?

陷阱与中断的主要区别是:陷阱是同步的,而中断是异步的。如果给定相同的机器状态和输入数据,每次程序运行时陷阱就会发生在程序执行的同一点上,而中断的发生依赖于中断设备和 CPU 之间的相对时序,由于受中断时序影响的错误不容易产生重复,因此中断给调试过程带来难度。

32. 以顺序结构存储的文件,适合于顺序存取和直接存取,以链接结构存储的文件,适合于顺序存取,以索引结构存储的文件,适合于顺序存取、直接存取。

33. 以一台打印机为例,简述 SPOOLing 技术的优点。

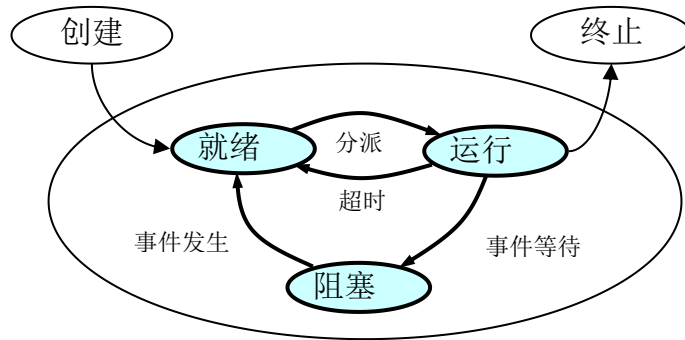
答:以一台打印机为例,SPOOLing 技术的主要优点是在多用户情况下,每一个用户使用打印机就好像自己拥有一台打印机,不会产生打印机“忙”而等待。

34. 何用 SPOOLing 技术将一台打印机虚拟成多台打印机?

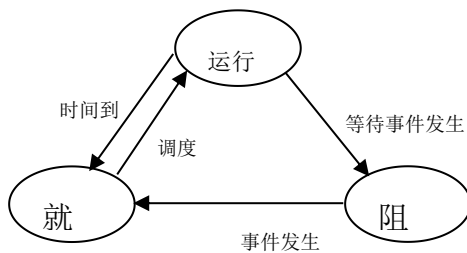
打印机是一个典型的独占设备,通过 SPOOLing 技术可将其改造为一个共享设备。在 SPOOLing 系统中,当用户进程有打印请求时,输出进程首先在输出井中申请一个空闲盘块区,将要打印的数据送入,然后将用户打印请求填入申请的空白打印请求表中,再把该表挂到请求打印队列上。如果还有后续打印请求,则重复上边的操作过程。

当打印机空闲时,输出进程就可以从请求打印队列上取下第一张请求打印表,根据要求将打印数据从输出井送到内存缓冲区,由打印机输出。经过这样的循环,就可以将打印队列中的所有打印要求分别予以满足。当队列为空后,输出进程将自身阻塞,直至再有打印请求时才被唤醒。

通过上述过程,使得作为独占设备的一台打印机可以同时接受多个用户进程的打印请求,使每个用户都感觉自己在独享打印机。画出进程的 5 状态模型图。



36. 画出三状态进程模型，并说明各状态的含义。



就绪状态是指进程已具备运行条件，但因为其它进程正占用 CPU，所以暂时不能运行而等待分配 CPU 的状态。一旦把 CPU 分给它，立即就可运行。

阻塞状态是指进程因等待某事件发生而暂时不能运行的状态。也就是说，处于阻塞状态的进程尚不具备运行条件，即使 CPU 空闲，它也无法使用。

运行状态是指当前进程已分配到 CPU，它的程序正在处理器上执行时的状态。处于这种状态的进程个数不能大于 CPU 的数目。在一般单 CPU 机制中，任何时刻处于运行状态的进程至多有一个。

37. 举例说明存储管理中地址重定位的概念

如图-1 所示，作业 J 的逻辑地址空间是 0 到 1KB，而分配给该作业物理存储空间是 2KB 到 3KB。图中的指令“LOAD 1,500”装入内存时，必须对相应的地址进行变换，实际执行的指令变换为“LOAD 1,500+2K”。

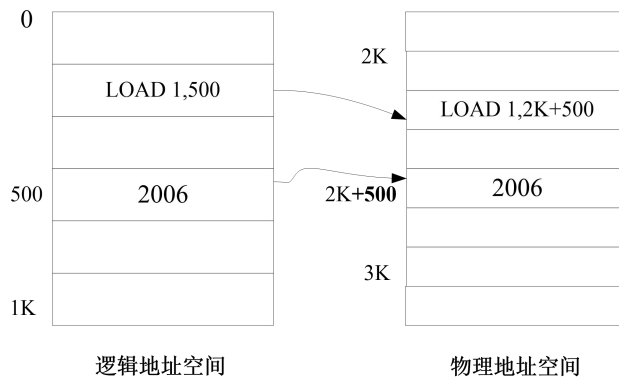


图 1 逻辑地址到物理地址的映射