

## 操作系统课程复习

### 1. 绪论

操作系统定义：计算机操作系统是方便用户、管理和控制计算机软硬件资源的系统软件（或程序集合）p2。

多道程序设计：指在计算机内存中同时存放多个程序，在管理程序的控制下交替的执行 p6。

操作系统的五大功能：用户接口、文件管理、存储管理、设备管理和进程管理 p12。

操作系统三种基本类型：批处理系统 p9、实时系统 p10、分时系统 p10 的优缺点。

分时系统与实时系统：分时系统通用性强，交互性强，及时性要求一般（通常数量级为秒）；实时系统往往是专用的，系统与应用很难分离，常常紧密结合在一起，实时系统并不强调资源利用率，而更关心及时性（通常数量级为毫秒或微秒），可行性等。

### 2. 用户接口

用户接口：操作命令；系统调用 p22，cpu 状态：用户态（目态）/系统态（管态）

作业概念：p23

### 3. 进程管理

并发的概念 p40

程序并发是指多道程序在宏观上同时向前推进，如用户程序与用户程序之间的并发执行；用户程序与操作系统程序之间并发执行等。并发实质上宏观上并行，而微观上串行的意思。

进程的概念 p42、进程和程序的区别 p42。

进程的基本状态（就绪、执行、等待）及不同状态之间转换的条件 p48

进程控制原语 p49

用户态和系统态：

共享变量、临界资源、临界区 p53、间接制约 p53、互斥 p53、直接制约 p60、同步概念 p60

共享变量，共享资源：允许多个进程使用。

临界资源：某一段时间内仅允许一个进程使用的共享资源。

竞争临界资源—》间接制约—》互斥

相互合作发消息—》直接制约—》同步

进程通信：信号、共享缓冲区，消息队列，管道。

信号量和 P、V 原语 p56

私有和公有信号量的含义 p61

生产者消费者问题 p62。

竞争、饥饿、死锁的概念

竞争:各个进程争用共享资源。

饥饿:有些进程总得不到资源,其它进程可得到。

死锁:p73

产生死锁的原因 p74

死锁的四个必要条件 p74

死锁的解决方案:预防、避免及检测与恢复 p74

线程的概念 p77

进程与线程的关系 p78, 线程分类 p80

#### 4. 处理机管理

作业:用户在一次解题或一个事务处理过程中要求计算机系统所做工作的集合。p86

作业调度算法:先来先服务(FCFS) p93、优先级算法 p94、最短作业优先法(SJF) p96、最高响应比优先法(HRN) p97。

调度层次:作业调度、交换调度、进程调度、线程调度 p87

周转时间,平均周转时间,带权周转时间 p74

P108: 4.6

存储管理: p143 表, 页式管理

存储管理的任务和功能 p109: 解决多道作业的主存空间的分配问题。包括: 内存区域的分配的管理、地址变换、内存的扩充技术、内存的共享和保护技术

地址重定位 p110: 在多道程序环境中, 用户程序的相对地址与装入内存后的实际物理地址不同, 把相对地址转换为物理地址

地址重定位(静态和动态) p111

存储管理方法: 分区 p114、分页 p123、分段 p138, 地址映射

内存紧缩技术 p119: 内存紧缩主要是将各个占用分区向内存一端移动, 使各个空闲分区聚集在另一端, 然后将各个空闲分区合并成一个空闲分区, 即合并内存碎片。

页面置换算法: 先进先出算法(FIFO)、最近最少使用算法(LRU)、最优淘汰算法(OPT)

分页是将一个进程的逻辑地址空间分成若干个大小相等的部分，每一个部分称作页面。

分段是一组逻辑信息的集合，即一个作业中相对独立的部分。

地址转换由硬件实现。

逻辑地址、物理地址：在具有地址变换机构的计算机中，允许程序中编排的地址和信息实际存放在内存中的地址有所不同。逻辑地址是指用户程序经编译后，每个目标模块以 0 为基地址进行的顺序编址。逻辑地址又称相对地址。物理地址是指内存中各物理存储单元的地址从统一的基地址进行的顺序编址。物理地址又称绝对地址，它是数据在内存中的实际存储地址。

重定位：把逻辑地址转变为内存的物理地址的过程。

虚拟存储器：虚拟存储器是一种存储管理技术，用以完成用小的内存实现在大的虚空间中程序的运行工作。它是由操作系统提供的一个假想的特大存储器。但是虚拟存储器的容量并不是无限的，它由计算机的地址结构长度所确定，另外虚存容量的扩大是以牺牲 CPU 工作时间以及内、外存交换时间为代价的。

分区存储管理 p114

分区存储管理优缺点 p121

覆盖技术和交换技术 p121, p122

页式存储管理 p123

页式存储管理优缺点 p132

段式和段页式存储管理 p133

段式存储管理优缺点 p138

设备管理：

设备管理的任务和功能：分配设备、控制和实现输入输出操作、管理输入输出缓冲区、实现虚拟设备技术

块设备和字符设备：p224

数据传送控制方式(I/O)方式：询问、DMA、中断、通道 p230

中断技术 p232, p233

通道技术 p230

缓冲技术 p235

引入缓冲的目的：p236

设备分配原则方式：静态、动态。p242

设备分配策略:先来先服务, 优先级。p242  
设备分配的数据结构 p239

## 文件管理

文件管理的任务和功能 p198: 分配与管理外部存储器, 实现“按名存取”; 提供合适的存储方法; 文件的共享与保护。

## 文件和文件系统概念 p198

文件: 具有符号名的一组相关元素的有序序列, 是一段程序或数据的集合。 p198  
文件系统: p198

文件的逻辑结构 p200: 用户对文件的观察和使用是从自身处理文件中数据时采用的组织方式来看待文件组织形式。从用户观点出发所见到的文件组织形式。

文件的物理结构 p204: 文件在存储设备上的存储组织形式。

文件的逻辑结构包括 p200: 有结构文件、无结构文件。

文件的物理结构包括 p204: 连续文件、链接文件、索引文件

文件存取概念 p202: 找到文件内容所在的逻辑地址。

常见的文件存取方式: 顺序存取方式、随机(直接)存取方式、按键存取方式

磁带和磁盘? (顺序结构、链接结构、索引结构)

文件目录, 一级目录、二级目录和多级目录 p210

文件目录: 把所有的 FCB 组织在一起, 就构成了文件目录, 即文件控制块的有序集合

目录项: 构成文件目录的项目 (目录项就是 FCB)

目录文件: 为了实现对文件目录的管理, 通常将文件目录以文件的形式保存在外存, 这个文件就叫目录文件

文件共享, 保密和保护概念 P216

文件的操作和使用 p219

设有三道作业, 它们的提交时间及运行时间如下表, 若采用短作业优先调度策略, 试给出作业单道串行运行时的调度次序及平均周转时间。

作业	提交时间(单位: 基本时间单位)	运行时间(单位: 基本时间单位)
Job0	0	7
Job1	2	4
Job2	3	3

答:

作业	提交时间	开始时间	完成时间	周转时间
Job0	0	0	7	7
Job2	3	7	10	7
Job1	2	10	14	12

$$\text{平均周转时间} = (7 + 7 + 12) / 3 = 26 / 3 = 8.67$$

各作业的调度次序: Job0→Job2→Job1

生产者/消费者问题

a) 问题一:有一个生产者和一个消费者,共享一个缓冲区.两者要互斥访问缓冲区.

解:定义两个信号量:empty 表示缓冲是否为空,初值为 1,即初始时可以存入一件物品.full 表示缓冲区中是否有物品,初值为 0,即初始时缓冲区没有物品.

程序:

```
begin
    buffer:integer
    empty,full:semaphore=1,0;
    cobegin
        process Producer
            begin
                L1:
                生产一件物品
                P(empty);
                buffer = product;
                V(full);
                goto L1;
            end
        process Consumer
            begin
                L2:
                P(full);
                从缓冲区取出一件物品;
                V(empty);
                消费掉物品
                goto L2;
            end
    coend
end
```

注:

(1)进程互斥只需要一个信号量,而同步可能要两个信号量.

(2)p,v 操作仍然要成对,但在进程进入临界区前后调用的是针对不同信号量的 wait,signal 操作,而进程互斥时是针对相同的信号量.

(3)至少有一个信号量的初值 $\geq 1$ ,否则所有进程无法执行,一般是指管理是否允许访问共享资源的那个信号量.如这里的 empty 设为 1,如果缓冲区容量为 n,则可以设为 n;

银行家算法:

设系统中有 4 个进程 P1, P2, P3 和 P4. 在某一时刻系统状态如下:

最大需求量	已分配资源量
-------	--------

P1	6	2
P2	6	4
P3	3	2
P4	3	0
剩余资源量		1

- (1) 系统是否处于安全状态？如是，则给出所有的进程安全序列。
- (2) 如果进程 P4 申请 1 个资源，能否实施分配？为什么？

答：

一台计算机有 5 台打印机，它们由 4 个进程竞争使用，每个进程可能需要  $n$  台打印机，规定每个进程一次仅允许申请一台，请问  $n$  为多少时，系统没有死锁危险，请说明其原因。

答： $n$  为 1,2 时，系统没有死锁危险

分析：若要系统不死锁，则 4 个进程中，必有一个进程可以获得  $n$  台打印机，此时，其他进程最多可获得 2 台打印机，于是有  $4*(n-1)+1 \leq 5$ ，从而有  $n \leq 2$ ，取整数有  $n=2$

1、简述操作系统的定义。操作系统是计算机系统的一种系统软件，它统一管理计算机系统的资源和控制程序的执行。

2、在多线程设计技术的系统中，操作系统怎样才能占领中央处理器？只有当中断装置发现有事件发生时，它才会中断当前占用中央处理器的程序执行，让操作系统的处理服务程序占用中央处理器并执行之。

3、简述“删除文件”操作的系统处理过程。用户用本操作向系统提出删除一个文件的要求，系统执行时把指定文件的名字从目录和索引表中除去，并收回它所占用的存储区域，但删除一个文件前应先关闭该文件。

4、对相关临界区的管理有哪些要求？为了使并发进程能正确地执行，对若干进程共享某一变量（资源）的相关临界区应满足以下三个要求：

- ①一次最多让一个进程在临界区中执行，当有进程在临界区中时，其他想进入临界区执行的进程必须等待；
- ②任何一个进入临界区执行的进程必须在有限的时间内退出临界区，即任何一个进程都不应该无限逗留在自己的临界区中；
- ③不能强迫一个进程无限地等待进入它的临界区，即有进程退出临界区时应让下一个等待进入临界区的进程进入它的临界区。

5、简述解决死锁问题的三种方法。

- ①死锁的防止。系统按预定的策略为进程分配资源，这些分配策略能使死锁的四个必要条件之一不成立，从而使系统不产生死锁。
- ②死锁的避免。系统动态地测试资源分配情况，仅当能确保系统安全时才给进程分配资源。
- ③死锁的检测。对资源的申请和分配不加限制，只要有剩余的资源就呆把资源分配给申请者，操作系统要定时判断系统是否产生死锁，当有死锁发生时设法解除死锁。

6、从操作系统提供的服务出发，操作系统可分哪几类？批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统、分布式操作系统。

7、简述计算机系统的中断机制及其作用。中断机制包括硬件的中断装置和操作系统的中断处理服务程序。中断装置由一些特定的寄存器和控制线路组成，中央处理器和外围设备等识别到的事件保存在特定的寄存器中，中央处理器每执行完一条指令，均由中断装置判别是否有事件发生。若无事件发生，CPU继续执行；若有事件发生，则中断装置中断原占有CPU的程序的执行，让操作系统的处理事件服务程序占用CPU，对出现的事件进行处理，事件处理完后，再让原来的程序继续占用CPU执行。

8、选择进程调度算法的准则是什么？由于各种调度算法都有自己的特性，因此，很难评价哪种算法是最好的。

一般说来，选择算法时可以考虑如下一些原则：

①处理器利用率；②吞吐量；③等待时间；④响应时间。

在选择调度算法前，应考虑好采用的准则，当确定准则后，通过对各种算法的评估，从中选出最合适的算法。

9、独占设备采用哪种分配方式？独占设备通常采用静态分配方式。即在一个作业执行前，将作业要使用的这类设备分配给作业，在作业执行期间均归该作业占用，直到作业执行结束才归还。

10、产生死锁的原因是什么？①系统资源不足；②进程推进顺序不合适。在早期的系统中，由于系统规模较小，结构简单，以及资源分配大多采用静态分配法，使得操作系统死锁问题的严重性未能充分暴露出来。但今天由于多道程序系统，以至于数据系统的出现，系统中的共享性和并行性的增加，软件系统变得日益庞大和复杂等原因，使得系统出现死锁现象的可能性大大增加。

11、何谓批处理操作系统？用户准备好要执行的程序、数据和控制作业执行的说明书，由操作员输入到计算机系统中等待处理。操作系统选择作业并按作业说明书的要求自动控制作业的执行。采用这种批量化处理作业的操作系统称为批处理操作系统。

12、对特权指令的使用有什么限制？只允许操作系统使用特权指令，用户程序不能使用特权指令。

13、影响缺页中断率有哪儿个主要因素？影响缺页中断率的因素有四个：①分配给作业的主存块数多则缺页率低，反之缺页中断率就高。②页面大，缺页中断率低；页面小缺页中断率高。③程序编制方法。以数组运算为例，如果每一行元素存放在一页中，则按行处理各元素缺页中断率低；反之，按列处理各元素，则缺页中断率高。④页面调度算法对缺页中断率影响很大，但不可能找到一种最佳算法。

14、磁盘移臂调度的目的是什么？常用移臂调度算法有哪些？磁盘移臂调度的目的是尽可能地减少输入输出操作中的寻找时间。常用的移臂调度算法有：①先来先服务算法②最短寻找时间优先算法③电梯调度算法④单向扫描算法。

15、常用的作业调度算法有哪些？① 先来先服务算法②计算时间短的作业优先算法③响应比最高者优先算法④优先数调度算法⑤均衡调度算法

16、计算机系统的资源包括哪些？计算机系统的资源包括两大类：硬件资源和软件资源。硬件资源主要有中央处理器、主存储器、辅助存储器和各种输入输出设备。软件资源有编译程序、编辑程序等各种程序以及有关数据。

17、CPU在管态和目态下工作有何不同？当中央处理器处于管态时，可以执行包括特权指令在内的一切面器指令，而在目态下工作时不允许执行特权指令。

18、何为页表和快表？它们各起什么作用？页表指出逻辑地址中的页号与所占主存块号的对应关系。作用：页式存储管理在用动态重定位方式装入作业时，要利用页表做地址转换工作。快表就是存放在高速缓冲存储器的部分页表。它起页表相同的作用。由于采用页表做地址转换，读写内存数据时CPU要访问两次主存。有了快表，有时只要访问一次高速缓冲存储器，一次主存，这样可加速查找并提高指令执行速度。

19、作业在系统中有哪几种状态？一个作业进入系统到运行结束，一般要经历进入、后备、运行和完成四个阶段，相应地，作业亦有进入、后备、运行和完成四种状态。

①进入状态：作业的信息从输入设备上预输入到输入井，此时称为作业处于进入状态。

②后备状态：当作业的全部信息都已输入，且由操作系统将其存放在输入井中，此时称作业处于后备状态。系统将所有处于后备状态的作业组成后备作业队列，等待作业调度程序的调度。

③运行状态：一个后备作业被作业调度程序选中，分配了必要的资源，调入内存运行，称作业处于运行状态。

④完成状态：当作业正常运行完毕或因发生错误非正常终止时，作业进入这完成状态。

20、为什么说批处理多道系统能极大地提高计算机系统的工作效率？

①多道作业并行工作，减少了处理器的空闲时间。

②作业调度可以合理选择装入主存储器中的作业，充分利用计算机系统的资源。

③作业执行过程中不再访问低速设备，而直接访问高速的磁盘设备，缩短执行时间。

④作业成批输入，减少了从操作到作业的交接时间。

21、操作系统为用户提供哪些接口？操作系统为用户提供两种类型的使用接口：一是操作员级的，它为用户提供控制作业执行的途径；二是程序员级的，它为用户程序提供服务功能。

22、什么是线程？多线程技术具有哪些优越性？线程是进程中可独立执行的子任务，一个进程可以有一个或多个线程，每个线程都有一个惟一的标识符。线程与进程有许多相似之处，往往把线程又称为“轻型进程”，线程与进程的根本区别是把进程作为资源分配单位，而线程是调度和执行单位。

多线程技术具有多个方面的优越性：

①创建速度快、系统开销小：创建线程不需要另行分配资源；

②通信简洁、信息传送速度快：线程间的通信在统一地址空间进程，不需要额外的通信机制；

③并行性高：线程能独立执行，能充分利用和发挥处理器与外围设备并行工作的能力。



23、主存空间信息保护有哪些措施？

保存主存空间中的信息一般采用以下措施：①程序执行时访问属于自己主存区域的信息，允许它既可读，又可写；②对共享区域中的信息只可读，不可修改；③对非共享区域或非自己的主存区域中的信息既不可读，也不可写。

24、共享设备允许多个作业同时使用，这里的“同时使用”的含义是什么？

“同时使用”的含义是多个作业可以交替地启动共享设备，在某一时刻仍只有一个作业占有。

25、简述“打开文件”操作的系统处理过程。

用户要使用一个已经存放在存储介质上的文件前，必须先提出“打开文件”要求。这时用户也必须向系统提供参数：用户名、文件名、存取方式、存储设备类型、口令等。系统在接到用户的“打开文件”要求后，找出该用户的文件目录，当文件目录不在主存储器中时还必须把它读到主存储器中；然后检索文件目录，指出与用户要求相符合的目录项，取出文件存放的物理地址。对索引文件还必须把该文件的索引表存放在主存储器中，以便后继的读写操作能快速进行。

26、什么是“前台”作业、“后台”作业？为什么对“前台”作业要及时响应？

批处理操作系统实现自动控制无需人为干预，分时操作系统实现了人机交互对话，这两种操作系统具有各自的优点。为了充分发挥批处理系统和分时系统的优点，在一个计算机系统上配置的操作系统往往既具有批处理能力，又有提供分时交互的能力。这样，用户可以先在分时系统的控制下，以交互式输入、调试和修改自己的程序；然后，可以把调试好的程序转交给批处理系统自动控制其执行而产生结果。这些由分时系统控制的作业称为“前台”作业，而那些由批处理系统控制的作业称为“后台”作业。在这样的系统中，对前台作业应该及时响应，使用户满意；对后台作业可以按一定的原则进行组合，以提高系统的效率。

27、存储型设备和输入输出型设备的输入输出操作的信息传输单位有何不同？

存储型设备输入输出操作的信息传输单位是“块”，而输入输出型设备输入输出操作的信息传输单位是“字符”。

38、简述信号量S的物理含义。

$S > 0$ 时，S表示可使用的资源数；或表示可使用资源的进程数； $S = 0$ 时，表示无资源可供使用；或表示不允许进程再进入临界区； $S < 0$ 时， $-S$ 表示等待使用资源的进程个数；或表示等待进入临界区的进程个数；当 $S > 0$ 时，调用P(S)的进程不会等待；调用V(S)后使可用资源数加1或使可用资源的进程数加1；当 $S < 0$ 时，调用P(S)的进程必须等待；调用V(S)后将释放一个等待使用资源者或释放一个等待进入临界区者。

29、简述“关闭文件”操作的系统处理过程。

执行“关闭”操作时先要检查读到主存中的文件目录或索引表是否被修改过，若被修改过，则应把修改过的文件目录或索引表重新保存好。用户提出“关闭”要求时，必须说明关闭哪个文件。

30、什么是计算机系统？它由哪儿部分组成？

计算机系统是按用户的要求接收和存储信息，自动进行数据处理并输出结果信息的系统。计

计算机系统由硬件系统和软件系统组成。硬件系统是计算机系统赖以工作的实体，软件系统保证计算机系统按用户指定的要求协调地工作。

31、计算机系统怎样实现存储保护？

一般硬件设置了基址寄存器和限长寄存器。中央处理器在日态下执行系统中，对每个访问主存的地址都进行核对，若能满足： $\text{基址寄存器值} \leq \text{访问地址} \leq \text{基址寄存器值} + \text{限长寄存值}$ ，则允许访问，否则不允许访问。并且不允许用户程序随意修改这两个寄存器的值。这就实现了存储保护。

32、给出系统总体上的中断处理过程。

CPU每执行完一条指令就去扫描中断寄存器，检查是否有中断发生，若没有中断就继续执行下条指令；若有中断发生就转去执行相应的中断处理程序。中断处理过程可粗略的分为以下四个过程：①保护当前正在运行程序的现场；②分析是何种中断，以便转去执行相应的中断处理程序；③执行相应的中断处理程序；④恢复被中断程序的现场。

33、死锁发生的必要条件有哪些？

发生死锁的必要条件有四点：互斥条件、不可抢占条件、部分分配条件和循环等待条件。①互斥条件：系统中存在一个资源一次只能被一个进程所使用；②非抢占条件：系统中存在一个资源仅能被占有它的进程所释放，而不能被别的进程强行抢占。③占有并等待条件：系统中存在一个进程已占有了分给它的资源，但仍然等待其他资源。④循环等待条件：在系统中存在一个由若干进程形成的环形请求链，其中的每一个进程均占有若干种资源中的某一种，同时每个进程还要求（链上）下一个进程所占有的资源。

34、用户程序中通常用什么方式指定要使用的设备？为什么？

用户程序中通常用“设备类、相对号”请求要使用的设备，即不具体指定要哪一台设备，而是提出要申请哪类设备多少台。这种方式使设备分配适应性好、灵活性强。否则若用绝对号来指定设备，如果这台设备已被占用或有故障时，该作业就无法装入主存中。

35、进程调度中“可抢占”和“非抢占”两种方式，哪一种系统的开销更大？为什么？

可抢占式会引起系统的开销更大。可抢占式调度是严格保证任何时刻，让具有最高优先数（权）的进程占有处理机运行，因此增加了处理机调度的时机，引起为退出处理机的进程保留现场，为占有处理机的进程恢复现场等时间（和空间）开销增大。

36、一个含五个逻辑记录的文件，系统把它以链接结构的形式组织在磁盘上，每个记录占用一个磁盘块，现要求在第一记录和第二记录之间插入一个新记录，简述它的操作过程。从文件目录中找到该文件，按址读出第一个记录；取出第一个记录块中指针，存放到新记录的指针位置；把新记录占用的物理块号填入第一个记录的指针位置；启动磁盘把第一个记录和新记录写到指字的磁盘块上。

37、在SPOOL系统中设计了一张“缓输出表”，请问哪些程序执行时要访问缓输出表，简单说明之。并管理写程序把作业执行结果文件登记在缓输出表中；缓输出程序从缓输出表中查找结果文件并打印输出。

38、试比较进程调度与作业调度的不同点。①作业调度是宏观调度，它决定了哪一个作业能

进入主存。进程调度是微观调度，它决定各作业中的哪一个进程占有中央处理器。②作业调度是选符合条件的收容态作业装入主存。进程调度是从就绪态进程中选一个占用处理器。

39、试说明资源的静态分配策略能防止死锁的原因。资源静态分配策略要求每个过程在开始执行前申请所需的全部资源，仅在系统为之分配了所需的全部资源后，该进程才开始执行。这样，进程在执行过程中不再申请资源，从而破坏了死锁的四个必要条件之一“占有并等待条件”，从而防止死锁的发生。

40、简述操作系统提供的服务功能。处理用户命令；读/写文件；分配/回收资源；处理硬件/软件出现的错误；及其他控制功能。

41、简述中断装置的主要职能。中断装置的职能主要有三点：①检查是否有中断事件发生；②若有中断发生，保护好被中断进程的断点及现场信息，以便进程在适当时候能恢复执行；③启动操作系统的中断处理程序。

42、实现虚拟设备的硬件条件是什么？操作系统应设计哪些功能程序？  
硬件条件是：配置大容量的磁盘，要有中断装置和通道。操作系统应设计好“预输入”程序，“井管理”程序，“缓输出”程序。

43、一个具有分时兼批处理功能的操作系统应怎样调度和管理作业？

①优先接纳终端作业，仅当终端作业数小于系统可以允许同时工作的作业数时，可以调度批处理作业；②允许终端作业的批处理作业混合同时执行；③把终端作业的就绪进程排成一个就绪队列，把批处理作业的就绪进程排入另外的就绪队列中；④有终端作业进程就绪时，优先让其按“时间片轮转”法先运行。没有终端作业时再按确定算法选批处理作业就绪进程运行。

44、简述死锁的防止与死锁的避免的区别。

死锁的防止是系统预先确定一些资源分配策略，进程按规定申请资源，系统按预先规定的策略进行分配从而防止死锁的发生。而死锁的避免是当进程提出资源申请时系统测试资源分配仅当能确保系统安全时才把资源分配给进程，使系统一直处于安全状态之中，从而避免死锁。

45 为什么要有“挂起”状态？

由于进程的不断创建，系统资源已不能满足进程运行的要求，就必须把某些进程挂起(suspend)，对换到磁盘镜像区中，暂时不参与进程调度，起到平滑系统操作负荷的目的。

挂起(Suspend)：把一个进程从内存转到外存可能有以下几种情况

阻塞→阻塞挂起：没有进程处于就绪状态或就绪进程要求更多内存资源时，发生这种转换，以提交新进程或运行就绪进程

就绪→就绪挂起：当有高优先级阻塞(系统认为会很快就绪的)进程和低优先级就绪进程时，系统会选择挂起低优先级就绪进程

运行→就绪挂起：对抢占式系统，当有高优先级阻塞挂起进程因事件出现而进入就绪挂起时，系统可能会把运行进程转到就绪挂起状态

激活(Activate)：把一个进程从外存转到内存；可能有以下几种情况：

就绪挂起→就绪：没有就绪进程或挂起就绪进程优先级高于就绪进程时，发生转换  
阻塞挂起→阻塞：当一个进程释放足够内存时，系统会把一个高优先级阻塞挂起（系统认为会很快出现所等待的事件）进程转换为阻塞状态。

- 1、简述操作系统的五大管理功能。
- 2、什么是批处理系统？为什么要引入批处理系统？
- 3、什么叫多道程序？试述多道程序涉及技术的基本思想及特征，为什么对作业进行多道批处理可以提高系统效率？
- 4、何为分时系统？简述其特点。
- 5、分时系统和实时系统有何不同？
- 6、实现多道程序解决哪些问题？
- 7、分布式操作系统应具有哪些功能？

1、答：

作业管理：包括任务管理、界面管理、人机交互、形界面、语音控制和虚拟现实等。  
文件管理：又称为信息管理。

存储管理：实质是对存储“空间”的管理，主要指对内存的管理。

设备管理：实质是对硬件设备的管理，其中包括对输入输出设备的分配、启动、完成和回收。

进程管理：又称外理机管理，实质上是对处理机执行“时间”的管理，即如何将 CPU 真正地分配给每个任务

2、答：批处理系统指用户的作业成批的处理，作业建立、过渡、完成都自动由系统成批完成。因为 58~64 年，晶体管时代，计算机速度、容量、外设品种和数量等方面和第一代计算机相比都有了很大发展，计算机速度有几十倍、上百倍的提高，故使手工操作的慢速度和计算机运算的高速度之间形成一对矛盾。只有设法去掉人工干预，实现作业自动过渡，这样就出现了成批处理。

3、答：多道程序设计技术是在计算机内存中同时存放几道相互独立的程序，使它们在管理程序控制下，相互穿插还差运行。当某道程序因某种原因不能继续运行下去时候，管理程序就将另一道程序投入运行，这样使几道程序在系统内并行工作，可使中央处理机及外设尽量处于忙碌状态，从而大大提高计算机使用效率。在批处理系统中采用多道程序设计技术形成了多道批处理系统，多个作业成批送入计算机，由作业调度程序自动选择作业运行，这样提高了系统效率。

4、答：分时系统采用时间片轮转办法，使一台计算机同时为多个终端服务。特点：多路调制性：多个联机用户可同时使用一台计算机。独占性：用户感觉不到其他人在和他一起共享计算机及资源。交互性：用户可与计算机会话，提出要求，命令。

5、答：分时系统控制的主动权在计算机，计算机按一定时间间隔，以固定时间片或不固定时间片去轮流完成多个提交的任务，只是在用户反应相对较慢时，不感到机器“走开”。而实时系统控制的主动权在用户，用户规定什么时间要计算机干什么，计算机不能“走开”。分时系统通用性强，交互性强，及时响应性要求一般（通常数量级为秒）；实时系统往往是专用的，系统与应用很难分离，常常紧密结合在一起，实时系统并不强调资源利用率，而更关心及时响应性（通常数量级为毫秒或微秒）、可靠性和可维护性。

6、答：首先包括分时使用硬件的硬件设计技术：CPU 时间片轮转、使用内存、只读存储器、数据通道等；通道与通道分时使用 CPU、内存、通道等；同一通道中的 I/O

又分时使用内存、通道等。其次包括共享硬件和软件资源的软件设计技术：包括引入“进程”“线程”等技术。

7、答：分布式操作系统是一个完整的一体化的系统且又具有分布处理能力，运行在不具有共享内存的多台计算机上，但在用户眼里却象是一台计算机。它的系统特征：①需要一个全局的文件系统；②所有 CPU 上运行同样的内核，统一的管理和控制机构，进行优化的协调工作；③要有一个单一的、全局的进程通信机制。提供选择优化本地和远地的资源利用；④有全局的保护机制等。它具有多机合作（自动的任务分配和协调系统可取得短的响应时间、高的吞吐量。）和坚强性（一台计算机出现故障，不影响整个系统工作）。

1、什么是进程？

2、说明进程的结构、特征和基本状态。

3、为什么多道系统的程序要以进程的形式参与系统的并发执行？

4、什么是临界资源？

5、通常有哪几种创建进程的方法？创建一个新进程要做哪些工作？

6、一个进程入睡时其断点落在何处？它被唤醒后从何处继续原来的执行？

7、什么是临界区？

8、试说明进程互斥、同步和通信三者之间的关系？

9、在一个系统中，若进程之间除了信号量之外不能共享任何变量，进程之间能互相通信吗？

10、进程之间有哪些基本的通信方式？它们分别有什么特点？适用于哪些场合？

11、为什么说采用有序资源分配法不会产生死锁？

12、产生死锁的原因和必要条件是什么？解决死锁问题可破坏必要条件的哪儿条，分别采用何种算法？

1、进程之间有哪些基本的通信方式？它们分别有什么特点？适用于哪些场合？

答：进程是一个具有一定独立功能的程序关于某个数据集合的一次运行活动。它是操作系统动态执行的基本单元，在传统的操作系统中，进程既是基本的分配单元，也是基本的执行单元。（在 Windows NT 等采用微内核结构的现代操作系统中，进程的功能发生了变化：它只是资源分配的单位，而不再是调度运行的单位，其调度运行的基本单位是线程。

2、答：结构：PCB（进程控制块）+程序+数据集合。

特征：动态性、并发性、独立性、制约性、结构性。基本状态：就绪态、执行态、等待态。

3、答：多道程序的并发执行有着与单道程序的独立执行所不同的许多新特点，即资源分配的动态性、程序执行的间断性、相互通讯的可能性以及同步互斥的必要性。程序在并发系统中执行的动态特性，程序本身是无法描述的。为此，当一个程序在并发系统内执行时，需要引进一个新的数据结构来描述和记录这些特性。这样，新引入的数据结构与它所描述的程序便形成了一个有机体，叫做进程。

4、答：一次仅允许一个进程使用的资源称为临界资源。

5、答：在系统生成时，要创建一些必需的、承担系统资源分配和管理工作的系统进程。对于用户作业，每当调作业进入系统时，由操作系统的作业调度进程为创建相应的进程。在层次结构的系统中，允许一个进程创建一些附属进程，以完成一些可以并行的工作。创建者称为父进程，被创建者称为子进程，创建父进程的进程称为祖父进程，这样就构成了一个进程

家族。但用户不能直接创建进程，而只能通过系统请求方式向操作系统申请。

6、答：一个进程入睡是指该进程由于缺乏资源不能占用 CPU，进入等待状态。一个进程由程序、数据集和进程控制块（PCB）组成。PCB 是进程存在的唯一标志。PCB 中包括如下内容：进程标志号、进程状态（执行/就绪/等待）、进程标志、进程优先数、程序地址、现场保护区（通常被保护的信息有程序计数器、程序状态字、各个工作寄存器等）、通信机构、其他信息等。

处于睡眠状态的进程，它的断点在它的 PCB 中的现场保护区中保护起来。保存程序运行的 CPU 现场，以便在将来的某一时刻恢复并继续原来的运行。它被唤醒后，把它从等待进程队列中摘下，将进程状态改为就绪，然后将它插入到就绪队列中；等它占用 CPU 进入执行状态时，从断点处继续执行。

7、答：每个进程中访问临界资源的那段程序称为临界区（临界资源是一次仅允许一个进程使用的共享资源）。每次只准许一个进程进入临界区，进入后不允许其他进程进入。

8、答：进程的同步与互斥是指进程在推进时的相互制约关系。在多道程序系统中，由于资源共享与进程合作，这种进程间的制约称为可能。为了保证进程的正确运行以及相互合作的进程之间交换信息，需要进程之间的通信。

进程之间的制约关系体现为：进程的同步和互斥。

进程同步：它主要源于进程合作，是进程间共同完成一项任务时直接发生相互作用的关系。为进程之间的直接制约关系。在多道环境下，这种进程间在执行次序上的协调是必不可少的。

进程互斥：它主要源于资源共享，是进程之间的间接制约关系。在多道系统中，每次只允许一个进程访问的资源称为临界资源，进程互斥就是保证每次只有一个进程使用临界资源。

进程通信是指进程间的信息交换。PV 操作作为进程的同步与互斥工具因信息交换量少，效率太低，称为低级通信。而高级通信则以较高的效率传送大批数据。

9、答：能，同步与互斥是进程通信的基本内容，P、V 操作与信号量结合可以实现同步与互斥。

10、答：进程通信根据交换信息量的多少分为高级通信和低级通信。低级通信一般只传送一个或几个字节的信息，以达到控制进程执行速度的作用（如 PV 操作）；高级通信则要传送大量数据，目的不是为了控制进程的执行速度，而是为了交换信息。

高级进程通信方式有很多种，大致可归并为三类：共享存储器、管道文件和消息传递。

共享存储器：在内存种分配一片空间作为共享存储区。需要进行通信的进程把它附加到自己的地址空间中，不需要时则把它取消。

管道文件：它是连接两个命令的一个打开文件。一个命令向该文件中写入数据，为写者；另一个命令从该文件中读出数据，为读者。

消息传递：它以消息为单位在进程间进行数据交换。

11、答：为了便于说明，不妨设系统中有 M 类资源，N 个进程，分别用  $R_1, R_2, \dots, R_M$  ( $1, 2, \dots, M$  看作资源号) 和  $P_1, P_2, \dots, P_n$  表示。根据有序资源分配法可知，进程申请资源时必须按照资源编号的升序进行，即任何进程在占有了  $R_i$  资源后，再申请的资源  $R_j$  的编号  $j$  一定大于  $i$ 。因此在任一时刻，系统中至少存在一个进程  $P_k$ ，它占有了较高编号的资源  $R_h$ ，且它继续请求的资源必然是空闲的，因而  $P_k$  可以一直向前推进直至完成，当  $P_k$  运行完成后即会释放它占有的所有资源，在  $P_k$  在  $P_k$  完成之后，剩下的进程集合中同样会存在一个进程，它占有了较高的资源，且它继续请求的资源必然是空闲的，因而它可以一直向前推进直至完成；以此类推，所有进程均可运行完成，故不会发生死锁。

12. 产生死锁的原因主要是竞争资源和进程间推进顺序非法这两种原因。

产生死锁的必要条件是：

1) 互斥条件

- 2) 请求和保持条件
- 3) 不剥夺条件
- 4) 环路等待条件

要解决死锁问题，除了“互斥条件”不能被破坏之外，其余三条都可以被破坏：

摒弃“请求和保持条件”：使得所有进程在运行之前申请全部需要的资源，若得不到满足，便不占有任何资源而进入等待状态。

摒弃“不剥夺条件”：一个进程逐个的对需求资源提出要求，当提出新的资源不能被满足时，放弃所有已经持有的资源而进入等待状态以便重新申请。

摒弃“环路等待条件”：系统将所有资源进行线性排队，让进程对资源的申请严格的按照资源序号递增的顺序进行。

- 1、什么是作业、作业步和作业流？作业管理包括哪些内容？
- 2、作业调度的功能是什么？作业调度算法应考虑的主要因素是什么？
- 3、有哪些基本的作业调度算法？在什么情况下调用作业调度程序。
- 4、人机交互界面是什么？
- 5、操作系统的第一代传统界面提供用户两个基本的接口是什么？
- 6、什么是作业？作业与程序和进程有何区别？
- 7、评估作业调度算法好坏的标准是什么？
- 8、一个作业进入系统到运行结束要经历那几个发展阶段？
- 9、一个作业转换成一个进程要做哪些工作？
- 10、作业调度和进程调度有何区别？
- 11、系统用户接口中包括哪几种接口？它们分别提供给谁使用？
- 12、如何设置系统调用所需的参数？
- 13、试说明系统调用一般性处理过程？

1. 答：用户角度看，作业就是让计算机做的一件事，完成的一项任务。系统角度看，作业是比程序更广的概念、数据和作业说明书三部分组成。作业步：要求计算机系统做的一项相对独立的工作，是顺序执行的工作单元。作业流是作业步的控制流程。

2. 答：①采用作业控制块（JCB）表格，记录系统中各作业工作状况；②根据选定的调度算法，从后备作业中选出一部分（多道情况）或一个作业投入运行；③为被选中的作业做好运行前的准备工作，包括选择系统进行相应的“进程”执行单元以及为这些“进程”分配系统资源，首先判断用户的资源要求是否能够满足；④作业运行结束后的善后处理工作，例如，回收资源和记帐等工作。作业调度算法应考虑的主要因素是：①应与系统的整体设计目标一致。例如，批处理系统系统应注意系统效率的发挥，其调度算法应尽量增加系统的平均吞吐量；分时系统的调度系统应提供好的响应时间。②考虑系统中各种资源的负载均匀。③保证作业的执行，不要让用户等待时间过长。④对一些专用资源的使用特性的考虑。

3. 先来先服务、最短作业优先法、最高响应比优先法、定时轮转法、优先数法等。当完成作业从后备状态到运行状态和从运行状态到完成状态的转变时要使用作业调度算法。

4. 答：人机交互界面也可称为用户界面，是计算机系统的一个重要组成部分，人机通信及计算机应用都要通过人机交互界面控制使用计算机。它包括：命令行界面和系统调用、图形界面、虚拟现实的界面。

5. 操作系统的第一代传统界面提供用户两个基本的接口是：命令行和系统调用。
6. 答：作业是让计算机完成的一件事，一项任务。作业是面向用户为主的，在非多道程序处理中，作业和进程是一一对应的，在任何时间只允许一个作业进入系统。在多道程序处理系统，进程是比作业小的概念，作业可分为多个进程获得 CPU 服务。对处理机的分配在逻辑上是分两级进行的，第一级是宏观调度，也称作业调度；第二级是微观调度，也称进程调度。作业是一个比程序更广的概念，它由程序、数据和说明书三部分组成。
7. 答：一个调度算法好不好通常采用平均周转时间和平均带权周转时间来衡量。作业的平均周转时间或平均带权周转时间短的算法较好。因为，作业的平均周转时间越短，则作业在系统内停留时间越短，则系统资源的利用率越高。另外，也能使大多数用户感到满意。
8. 答：①、后备状态。系统为每个作业建立 JCB 块，作业调度程序要根据其提供的信息对作业进行调度。②作业从后备状态转变为运行态。按一定的调度算法，系统从后备作业中挑选除一个或几个作业投入运行。为作业建立相应的进程，并且为被选中的作业分配运行时所需要的系统资源，内存和外部设备等。③作业由运行状态进入完成态。作业调度程序把相应的信息输出，然后进行回收该作业所占用的全部资源等工作。
9. 答：首先，系统为每个作业建立 JCB 块，作业调度程序要根据其提供的信息对作业进行调度。然后，按一定的调度算法，系统从后备作业中挑选除一个或几个作业投入运行。为作业建立相应的进程，并且为被选中的作业分配运行时所需要的系统资源，内存和外部设备等。
10. 答：一般来说，处理机调度可分为三个级别，分别是高级调度、中级调度和低级调度。高级调度又称作业调度，作业就是用户程序及其所需的数据和命令的集合，作业管理就是对作业的执行情况进行系统管理的程序的集合。作业调度程序的主要功能是审查系统是否能满足用户作业的资源要求以及按照一定的算法来选取作业。引入中级调度的主要目的是为了提高内存的利用率和系统吞吐量，使得暂时不运行的进程从内存对换到外存上。低级调度又称进程调度，其主要功能是根据一定的算法将 CPU 分派给就绪队列中的一个进程。进程调度是操作系统中最基本的一种调度，其调度策略的优劣直接影响整个系统的性能。
11. 答：操作系统的用户界面是操作系统与使用者的接口，现代操作系统通常提供两种界面：命令界面（图形界面）和系统调用界面。大多数普通用户使用命令界面（图形界面）。系统调用是操作系统提供给编程人员的接口。在 UNIX 系统中，系统调用以 C 函数的形式出现的。它只能在 C 程序中使用，不能作为命令在终端输入。
12. 答：现代计算机 CPU 都有一条称为“访管”的指令用户（编程人员）可以利用这条指令来访问操作系统并向他提出要求。访管指令由“参数区”、“参数”、“操作数”组成，用户可在访管指令中设置参数，当 CPU 执行到“访管”指令时，将“访管”指令中“操作数”存入主存中约定单元，然后产生“访管”中断，引出操作系统来处理访管中的具体要求。这种利用“访管”指令来定义的指令称为广义指令。
13. 答：当用户程序使用系统调用时，则系统根据访管指令的操作数执行访管中断处理程序，访管中断处理程序将按系统调用的操作数和参数转到相应的例行子程序去执行，完成服务功能后，退出中断，返回到用户程序段点继续执行。



- 1、什么是请求页式管理？能满足用户那些需要？
- 2、请求页式管理中有哪几种常用的页面淘汰算法？试比较它们的优缺点。
- 3、什么是虚拟存储器，其特点是什么？为什么从逻辑上说采用虚拟存储器能扩大内存存储空间？
- 4、简述什么是内存的覆盖和交换技术？两者有什么区别？
- 5、你认为内存管理和外存管理有哪些异同点？
- 6、用哪些方式将程序装入内存？它们分别适用于什么场合？
- 7、在进行程序链接时，应完成哪些工作？
- 8、在动态分区分配方式中，有哪些分配算法？
- 9、为什么要引入动态重定位？如何实现？
- 10、在采用首次适应法回收内存时，可能出现哪几种情况？应如何处理？
- 11、分页式和分段式内存管理有什么区别？怎样才能实现共享和保护？
- 12、虚拟存储器的最大容量和实际容量分别由什么决定？
- 13、通过哪些途径可提高内存利用率？

1. 答：把内存和用户逻辑地址空间都分成同样大小的块分别称为实页和虚页，利用页表建立起虚页和实页的联系，通过地址交换将虚页的逻辑地址转换成实页的物理地址。页式系统的逻辑地址分为页号和页内位移量。页表包括页号和块号数据项，它们一一对应。根据逻辑空间的页号，查找页表对应项找到对应的块号，块号乘以块长，加上位移量就形成存储空间的物理地址。每个作业的逻辑地址空间是连续的，重定位到内存空间后就不一定连续了。此外，页表中还包括特征位（指示该页面是否在内存中）、外存地址、修改位（该页的内容在内存中是否修改过）等。页式存储管理在动态地址转换过程中需要确定某一页是否已经调入主存。若调入主存，则可直接将虚地址转换为实地址，如果该页未调入主存，则产生缺页中断，以装入所需的页。能满足用户扩大内存的需求，动态页式管理提供了内存与外存统一管理的虚存实现方式；内存利用率高；不要求作业连续存放，有效解决“碎片问题”。

2. 答：有 4 种常用的页面淘汰算法：

- (1)、先进先出法（FIFO）：先进入内存的页先被换出内存。它设计简单，实现容易，但遇到常用的页效率低。
- (2)、最近最少使用页面先淘汰（LRU）：离当前时间最近一段时间内最久没有使用过的页面先淘汰。这种算法其实是照顾循环多的程序，其它则不能提高效率，且实现时不太容易。
- (3)、最近没有使用页面先淘汰（NUR）：是 LRU 的一种简化算法，“0”“1”分别表示某页没被访问或被访问。它较易于实现，开销也较少。
- (4)、最优淘汰算法（OPT）：系统预测作业今后要访问的页面，淘汰页是将来不被访问的页面或者在最长时间后才被访问的页面。它保证有最少的缺页率，但它实现困难，只能通过理论分析用来衡量其它算法的优劣。

3. 答：虚拟存储器是由操作系统提供的一个假想的特大存储器，是操作系统采用内外存的交换技术逻辑上提供对物理内存的扩充。采用虚拟存储器技术时，操作系统根据程序执行的情况，随机对每个程序进行换入、换出，用户却没有察觉，得到了一个比真实内存空间大得多的地址空间。所以从逻辑上说采用虚拟存储器能扩大内存存储空间。

4. 答：在多道系统中，对换是指系统把内存中暂时不能运行的某部分作业写入外存交换区，腾出空间，把外存交换区中具备运行条件的指定作业调入内存。对换是以时间来换取空间，减少对换的信息量和时间是设计时要考虑的问题。由于 CPU 在某一时刻只能执行一条指令，所以一个作业不需要一开始就全装入内存，于是将作业的常驻部分装入内存，而让那些不会同时执行的部分共享同一块内存区，后调入共享区的内容覆盖前面调入的内容，这就是内存的覆盖技术。

两者的区别主要有：交换技术由操作系统自动完成，不需要用户参与，而覆盖技术需要专业的程序员给出作业各部分之间的覆盖结构，并清楚系统的存储结构；交换技术主要在不同作业之间进行，而覆盖技术主要在同一个作业内进行；另外覆盖技术主要在早期的操作系统中采用，而交换技术在现代操作系统中仍具有较强的生命力。

5. 答：相同点：它们都要提供给用户方便的使用来进行分配和管理存储空间，都有自己的分配算法。它们都要考虑保护问题，使作业或文件不被破坏。

不同点：内存管理还要使用扩充技术以增大虚拟空间。外存管理提供给用户键盘命令及系统调用的控制操作。

6. 答：区式：为支持多道程序运行而设计的一种最简单的存储管理方式。早期操作系统的存储管理中使用较普遍。

页式：利用划分大小相等的虚页和实页存储。它允许程序的存储空间是不连续的，提高了内存的利用率。

段式：拥护程序被划分成有逻辑意义的段。它便于段的共享及新数据的增长。

7. 答：应进行各逻辑段的合并及地址重定位，及将逻辑地址转变为物理地址。

8. 答：首次适应法、循环适应法、最佳适应法及最坏适应法。

9. 答：静态重定位是在链接装入时一次集中完成的地址转换，但它要求连续的一片区域，且重定位后不能移动，不利于内存空间的有效使用。所以要引入动态重定位，它是靠硬件地址变换部分实现的。通常采用重定位寄存器等实现。

10. 答：若回收内存空白区时，有相邻空白区存在，则进行合并，否则直接将空白区按递增次序插入可用分区自由链。

11. 答：分页式是将线性地址空间直接分成大小相同的页进行存储，段式则是根据用户有逻辑意义的程序模块划分地址空间。页的共享是使相关进程的逻辑空间中的页指向相同的内存块，若页中既有共享的部分又有不共享的部分则不好实现。页面保护必须设置存储保护键指明对其内容的存取权限。实现页（段）的共享是指某些作业的逻辑页号（段号）对应同一物理页号（内存中该段的起始地址）。页（段）的保护往往需要对共享的页面（段）加上某种访问权限的限制，如不能修改等；或设置地址越界检查，对于页内地址（段内地址）大于页长（段长）的存取，产生保护中断。因为页的划分没有逻辑意义，故共享和保护不便实现。段的共享一般是硬件实现，要比页的共享容易的多。段的保护可由存储保护键和界限寄存器实现。

12. 答：最大容量由内、外存总容量限制，实际容量由内存限制。

13. 答：减少碎片产生，提高程序重复访问内存中内容的效率都可提高内存效率。

## 名词解释

通道：I/O 通道是一种特殊的处理机。它具有执行 I/O 指令的能力，并通过执行通道程序来控制 I/O 操作。

高速缓存：即高速缓冲存储器，是介于内存储器和 CPU 之间的一种快速小容量存储器，其作用是提高内存储器的工作速度和微处理器的工作效率。

设备驱动程序：又称为设备处理程序，是 I/O 进程与设备控制器之间的通信程序，常以进程的形式存在。

缓冲：就是用来对数据传送速度不同的设备的传送速度进行匹配/缓冲的一种常用手段。其实现方法除在关键地方可采用硬件缓冲器外，大都采用软件缓冲来实现。软件缓冲区是指在 I/O 操作期间，专门用来临时存放输入/输出数据的一块存储区域。

虚拟设备：是指通过虚拟技术将一台独占设备变换为若干台逻辑设备，供若干个用户进程使用，通常把这种经过虚拟技术处理后的设备称为虚拟设备。

Spooling 技术：通过使用输入输出井来实现设备的虚拟，当有多个作业要求使用同一台物理设备时，Spooling 系统在同时满足各个作业要求的同时，将各个作业发送来的相关数据在输入输出井中申请空间并将其存储，输入输出进程为各个作业申请一张空白的操作表，将各个作业的操作要求填入其中，将操作表挂到实际物理设备的操作队列上等待被响应。这样 Spooling 系统就使得各个作业在逻辑上面独占了该物理设备，实现了设备的虚拟。

- 1、SPooling 技术如何使一台打印机虚拟成多台打印机？
- 2、按资源分配管理技术，输入输出设备类型可分为哪三类？
- 3、设备管理的目标和功能是什么？
- 4、数据传送方式有哪几种？试比较它们各自的优缺点。
- 5、什么是通道？试画出通道控制方式时的 CPU、通道和设备的工作流程图。
- 6、什么叫中断？什么叫中断源？什么叫中断响应？什么叫中断屏蔽？什么叫开中断？什么叫关中断？
- 7、什么是缓冲？为什么要引入缓冲？
- 8、设备驱动程序是什么？为什么要有设备驱动程序？用户进程怎样使用驱动程序？
- 9、UNIX 系统中将设备分为块设备和字符设备，它们各有什么特点？
- 10、什么叫通道技术？通道的作用是什么？

1、答：将一台独享打印机改造为可供多个用户共享的打印机，是应用 SPooling 技术的典型实例。具体做法是：系统对于用户的打印输出，但并不真正把打印机分配给该用户进程，而是先在输出井中申请一个空闲盘块区，并将要打印的数据送入其中；然后为用户申请并填写请求打印表，将该表挂到请求打印队列上。若打印机空闲，输出程序从请求打印队首取表，将要打印的数据从输出井传送到内存缓冲区，再进行打印，直到打印队列为空。

2、答：按资源分配管理的特点，输入输出设备可分为独享设备、共享设备和虚拟设备三类。独享设备：即不能共享的设备，一段时间只能由一个作业独占。如打印机、读卡机、磁带机等。所有字符型输入输出设备原则上都应是独享设备。

共享设备：可由若干作业同时共享的设备，如磁盘机等。共享分配技术保证多个进程可以同时方便地直接存取一台共享设备。共享提高了设备的利用率。块设备都是共享设备。

虚拟设备：利用某种技术把独享设备改造成多台同类型独享设备或共享设备。虚拟分配技术就是利用独享设备去模拟共享设备，从而使独占设备成为可共享的、快速 I/O 的设备。实现虚拟分配的最有名的技术是 SPOOLing 技术，即假脱机技术。

3、答：目标：(1) 按用户需求提出的要求接入外部设备，系统按一定算法分配和管理控制，而用户不必关心设备的实际地址和控制指令。

(2) 尽量提高输入输出设备的利用率。

功能：(1) 分配设备：按设备的不同类型和操作系统选用的算法分配。

(2) 控制和实现真正的输入输出操作。

(3) 对输入输出缓冲区进行管理。

(4) 在一些较大系统中实现虚拟设备技术。

4、答：三种：程序直接控制方式、中断控制方式、通道方式。

5、答：通道是一种专用处理部件，它能控制一台或多台外设工作，负责外部设备和储存之间的信息传输。它一旦被启动就能独立于 CPU 运行，这样可使 CPU 和通道并行操作，而且 CPU 和各种外部设备也能并行操作。

6、答：中断指当主机接到外部信号（如设备完成信号）时，马上停止原来的工作，考虑去专门处理这一事件，处理完毕后，主机又回到原来的断点继续工作。中断源是引起中断发生的事件。中断响应指发生中断时，CPU 做的现场保护等工作，包括记录当前运算结果，记录当前各寄存器的状态等工作。中断屏蔽指在中断请求产生后，系统用软件的方式有选择地封锁部分中断而允许其余部分中断仍能得到响应。开中断后，系统就可以响应其他的中断了，关中断后，系统不响应其他的中断除非优先级高的中断。

7、答：缓冲指缓冲存储器。为了匹配外设与 CPU 之间的处理速度，为了减少中断次数和中断处理时间，也是为了解决 DMA 或通道方式时的瓶颈问题，在设备管理中引入了用来暂存数据的缓冲技术。

8、答：设备驱动进程与设备控制器之间的通信程序称为设备驱动程序。设备驱动程序是控制设备动作的核心模块，如设备的打开、关闭、读、写等，用来控制设备上数据的传输。它直接与硬件密切相关，处理用户进程发出的 I/O 请求。用户进程使用设备驱动程序时，设备驱动程序的处理过程为：将用户进程抽象的 I/O 要求转换为具体的要求，检查 I/O 请求的合法性，读出和检查设备的状态，传送必要的参数，设置设备工作方式，启动 I/O 设备。

9、答：字符设备是以“字符”为单位进行输入、输出的设备，即这类设备每输入或输出一个字符就要中断一次主机 CPU 请求进行处理，故称为慢速设备。块设备是以“字符块”为单位进行输入输出的设备，在不同的系统或系统的不同版本中，块的大小定义不同。但在一个具体的系统中，所有的块一旦选定都是一样大小，便于管理和控制，传送效率较高。

10、答：通道是一个独立于 CPU 的专管输入/输出控制的处理机，它控制设备与内存直接进行数据交换。它有自己的通道指令，这些通道指令受 CPU 启动，并在操作结束时向 CPU 发中断信号。通道方式进一步减轻了 CPU 的工作负担，增加了计算机系统的并行工作程度。

1、一个文件系统能否管理两个以上物理硬盘？

2、对文件的主要操作使用内容是什么？它的系统调用内容是什么？

3、什么是文件和文件系统？文件系统有那些功能？

4、什么是文件目录？文件目录中一般包含那些内容？

5、按文件的物理结构，可将文件分为那几类？

6、什么是逻辑文件？什么是物理文件？

7、对目录管理的主要要求是什么？

8、文件存取控制方式有哪几种？试比较它们各自的优缺点？

9、试说明文件系统中对文件操作的系统调用处理功能？

1. 答：一个文件系统能够管理两个以上的物理硬盘。

2. 答：对文件系统的主要操作为：

(1) 文件管理：包括目录管理，实现按名存取。

(2) 文件存储空间的管理：文件的组织形式—逻辑结构和物理结构，分配与管理外部存取器。

(3) 文件的存取控制：解决文件保护、保密和共享。

(4) 提供方便的用户接口—系统调用。系统调用的主要内容有：文件的创建、打开、读、写、关闭、删除等。

3. 答：文件：具有符号名的一组相关元素的有序序列，是一段程序或数据集合。

文件系统：包含文件管理程序（文件与目录的集合）和所管理的全部文件。

文件系统的功能包括：(1)、分配与管理外部存储器，用户以文件形式存放信息并可按名存取

(2)、提供合适的存储方法，如键盘命令和系统调用，以及文件的创建 create、打开 open、关闭 close、读写 read/write、删除 deletedte、和重命名 rename 等。(3)、文件的共享与保护，解决文件名 中的冲突与存取权限的控制。

4. 答：文件目录即文件名址录。它是一张记录所有文件的名字及其存放地址的目录表。表中还应包括 关于文件的说明和控制方面的信息。文件目录一般包含：文件名、文件逻辑结构（说明该文件的记录是否定长，记录长度及 记录个数等）、文件在存储器中的物理位置、存取控制信息（登记文件主本人及其他用户具有的存取权限）、管理信息（如建立日期等）、文件类型。

5. 答：文件的三种物理结构是 顺序文件、链接文件和索引文件。

6. 答：逻辑文件：结构是用户所观察到的文件组织形式，逻辑文件是用户可直接处理的数据内容，它 独立于物理特性，又称为组织文件。逻辑文件是用户观点，研究用户“思维”中的抽象文件，为用户提供一种逻辑结构清晰，使用简便的逻辑文件形式，用户按照这种形式去存储、检索、加工有关文件信息。

物理文件：有实际存储结构的文件，是在外存上实际存储的文件，与存储介质的存储性能有关。物理文件是实现观点，系统按物理结构形式去和外部设备打交道。

7. 答：文件系统所要解决的核心问题，就是按照充分发挥主机和外部设备效率的原则，把信息的逻辑结构映像成设备介质上的物理结构，把用户的文件操作转换成相应的 I/O 指令。转换过程所使用的主要数据结构是文件目录和辅存空间使用情况表。所以目录管理的基本功能就是通过查目录能实现符号名与具体地址之间的转换。要求目录的编排应以如何能准确地找到所需文件为原则，而选择目录的方法应以查找速度快为准则。

8. 答：文件存取控制方式有四种：

(1)存取控制矩阵：建立一个二维访问控制矩阵用以列出系统中所有用户和文件。其中，一维列出系统全部用户，另一维列出计算机系统的全部文件。矩阵元素“1”表示允许访问，“0”不允许。优点：一目了然。缺点：矩阵往往过于庞大。为快速存取而将其放到内存中，则要占据大量的内存空间。

(2)、用户权限表：把一个用户（或用户组）所要存取的文件名集中存放在一张表中，其中每个表目指明相应文件的存取权限。优点：便于查找权限。缺点：如果用户数或文件数多则过于庞大，不便查找。

(3)、使用口令：用户为自己的每个文件规定一个口令，并附在用户文件目录中。存取文件时必须提供口令，只有当提供的口令与目录中口令一致时才允许存取。优点：占存储空间少，方便。缺点：保护能力弱。

(4)、使用密码：存储时用“密码”对文件进行编码，取用文件时进行译码。优点：保密性强。在这个方案中，发方提供的代码键不存入系统。只有当用户要存取文件时，才需将代码送进系统。这样别人无法偷看或篡改别人的文件。缺点：必须花费大量编码和译码时间，增加了系统的开销。

9. 答：系统调用是操作系统提供给编程人员的唯一接口。利用系统调用，编程人员在源程序中动态请求和释放系统资源，调用系统中已有的功能来完成那些与机器硬件部分相关的工作以及控制程序的执行速度等。系统调用如同一个黑匣子，对使用者屏蔽了具体操作动作，只是提供了有关功能。有关文件系统的系统调用是用户经常使用的，包括文件的创建(create)、打开(open)、读(read)、写(write)、关闭(close)等。

## 选 择 题

1、操作系统是一种 ( B )。

A. 应用软件 B. 系统软件 C. 通用软件 D. 工具软件

2、操作系统是一组 ( C )。

A. 文件管理程序 B. 中断处理程序 C. 资源管理程序 D. 设备管理程序

3、操作系统是计算机系统的核心软件。按功能特征的不同,可把操作系统分为[1]、[2]、[3]、个人机系统、网络操作系统和分布式操作系统等基本类型。其中[1]的主要目标是提高系统的吞吐率和效率,而[2]是一只有处理请求和要求处理的数据时,CPU 就应该立即处理该数据并将结果及时送回,例如[4]等。供选择的答案:

[1][2][3]

A. 单用户系统 B. 多道批处理系统 C. 分时系统

D. 微机操作系统 E. 实时系统

[4]

A. 计算机激光照排系统 B. 办公自动化系统

C. 计算机辅助设计系统 D. 航空订票系统

4、操作系统是为了提高计算机的[1B]和方便用户使用计算机而配置的基本软件。它负责管理计算机系统中的[2C],其中包括[3F],[4A],外部设备和系统中的数据。操作系统中的[3]管理部分负责对进程进行管理。操作系统对系统中的数据进行管理的部分通常叫做[B5]。

供选择的答案:

[1] A. 速度 B. 利用率 C. 灵活性 D. 兼容性

[2] A. 程序 B. 功能 C. 资源 D. 进程

[3][4] A. 主存储器 B. 虚拟存储器 C. 运算器 D. 控制器 E. 微处理器 F. 处理机

[5] A. 数据库系统 B. 文件系统 C. 检索系统 D. 数据库 E. 数据存储系统

F. 数据结构 G. 数据库管理系统

5、现代操作系统的基本特征是 ( C )、资源共享和操作的异步性。

A. 多道程序设计 B. 中断处理 C. 程序的并发执行 D. 实现分时与实时处理

6、引入多道程序的目的在于 ( A )。

A. 充分利用 CPU, 减少 CPU 等待时间 B. 提高实时响应速度

C. 有利于代码共享, 减少主、辅存信息交换量 D. 充分利用存储器

7、并发性是指若干事件在 ( B ) 发生。

A. 同一时刻 B. 同一时间间隔内 C. 不同时刻 D. 不同时间间隔内

8、( A ) 没有多道程序设计的特点。

A. DOS B. UNIX C. Windows D. OS/2

9、下列四个操作系统中，是分时系统的为 (C)。

A. CP/M B. MS-DOS C. UNIX D. Windows NT

10、在分时系统中，时间片一定，(B)，响应时间越长。

A. 内存越多 B. 用户数越多 C. 后备队列越短 D. 用户数越少

11、(D)不是操作系统关心的主要问题。

A. 管理计算机裸机 B. 设计、提供用户程序与计算机硬件系统的界面  
C. 管理计算机系统资源 D. 高级程序设计语言的编译器

12、以下 (C) 项功能不是操作系统具备的主要功能。

A. 内存管理 B. 中断处理 C. 文档编辑 D. CPU 调度

13、批处理系统的主要缺点是 (B)。

A. CPU 的利用率不高 B. 失去了交互性 C. 不具备并行性 D. 以上都不是

14、在下列性质中，哪一个不是分时系统的特征。(D)

A. 交互性 B. 同时性 C. 及时性 D. 独占性

15、实时操作系统追求的目标是 (C)。

A. 高吞吐率 B. 充分利用内存 C. 快速响应 D. 减少系统开销

16、CPU 状态分为系统态和用户态，从用户态转换到系统态的唯一途径是 (C)。

A. 运行进程修改程序状态字 B. 中断屏蔽 C. 系统调用 D. 进程调度程序

17、用户要在程序一级获得系统帮助，必须通过 (D)。

A. 进程调度 B. 作业调度 C. 键盘命令 D. 系统调用

18、系统调用的目的是 (A)。

A. 请求系统服务 B. 终止系统服务 C. 申请系统资源 D. 释放系统资源

19、系统调用是由操作系统提供的内部调用，它 (B)。

A. 直接通过键盘交互方式使用 B. 只能通过用户程序间接使用  
C. 是命令接口中的命令 D. 与系统的命令一样

20、UNIX 操作系统是采用哪一种方法实现结构设计的？(B)

A. 单块式结构 B. 层次结构 C. 微内核结构 D. 网状结构

21、UNIX 命令的一般格式是 (A)。

A. 命令名 [选项] [参数] B. [选项] [参数] 命令名  
C. [参数] [选项] 命令名 D. [命令名] [选项] [参数]

22、在单一处理机上执行程序，多道程序的执行是在 (B) 进行的。

A. 同一时刻 B. 同一时间间隔内 C. 某一固定时刻 D. 某一固定时间间隔内

23、引入多道程序技术后，处理机的利用率 (C)。



A. 降低了 B. 有所改善 C. 大大提高 D. 没有变化, 只是程序的执行方便了

24、顺序程序和并发程序的执行相比: (C)。

- A. 基本相同 B. 有点不同  
C. 并发程序执行总体上执行时间快 D. 顺序程序执行总体上执行时间快

25、单一处理机上, 将执行时间有重叠的几个程序称为 (C)。

- A. 顺序程序 B. 多道程序 C. 并发程序 D. 并行程序

26、进程和程序的本质区别是 (D)。

- A. 存储在内存和外存 B. 顺序和非顺序执行机器指令  
C. 分时使用和独占使用计算机资源 D. 动态和静态特征

27、进程就是程序在并发环境中的执行过程, 它是系统进行资源分配和调度的一个基本单位。进程具有[1A]、[2D]、调度性、异步性和结构性等基本特征。进程是一次执行过程, 具有生命期体现了进程的[1]特征。进程由程序段、[3B]、[4C]组成, 其中[4]是进程在系统中存在的唯一标识。

供选择的答案:

[1][2] A、动态性 B、静态性 C、并行性 D、并发性 E、可执行性 F、易用性

[3] A、过程 B、数据 C、进程标识符 D、函数

[4] A、FCB B、FIFO C、PCB D、JCB

28、进程执行时的间断性, 决定了进程可能具有多种状态。进程的基本状态有三种, 在分时系统中, 当一个进程拥有的时间片到时, 则该进程即由[1D]进入[2A]。如果出现因某种原因使得处理机空闲时, 则需要从就绪队列中选择一进程, 并将处理机分配给它, 此时该进程进入[3D], 这个过程是由[4C]来完成。供选择的答案:

[1][2][3]

A、就绪状态 B、静止状态 C、阻塞状态 D、运行状态

[4]

A、进程控制程序 B、资源分配程序 C、进程调度程序 D、处理机分配程序

29、为了描述进程的动态变化过程, 采用了一个与进程相联系的 (C) 系统, 根据它而感知进程的存在。

A. 进程状态字 B. 进程优先数 C. 进程控制块 D. 进程起始地址

30、下列进程状态的转换中, 哪一个是不正确的 (C)。

- A. 就绪?运行 B. 运行?就绪  
C. 就绪?阻塞 D. 阻塞?就绪

31、下列各项步骤中, 哪一个不是创建进程所必须的步骤 (B)。

- A. 建立一个进程控制块 PCB  
B. 由 CPU 调度程序为进程调度 CPU  
C. 为进程分配内存等必要的资源

D. 将 PCB 链入进程就绪队列

- 32、在下列特性中,哪一个不是进程的特性 (C)。
- A. 异步性 B. 并发性 C. 静态性 D. 动态性
- 33、在单处理机系统中,处于运行状态的进程 (A)。
- A. 只有一个 B. 可以有多个  
C. 不能被挂起 D. 必须在执行完后才能被撤下
- 34、如果某一进程在运行时,因某种原因暂停,此时将脱离运行状态,而进入 (C)。
- A. 自由状态 B. 停止状态 C. 阻塞状态 D. 静止状态
- 35、已经获得除 (C) 以外的所有运行所需资源的进程处于就绪状态。
- A. 存储器 B. 打印机 C. CPU D. 磁盘空间
- 36、一个进程被唤醒意味着 (B)。
- A. 该进程重新占有了 CPU B. 进程状态变为就绪  
C. 它的优先权变为最大 D. 其 PCB 移至就绪队列的队首
- 37、进程从运行状态变为阻塞状态的原因是 (A)。
- A. 输入或输出事件发生 B. 时间片到  
C. 输入或输出事件完成 D. 某个进程被唤醒
- 38、在操作系统中同时存在多个进程,它们 (C)。
- A. 不能共享系统资源  
B. 不能调用同一段程序代码  
C. 可以共享允许共享的系统资源  
D. 可以共享所有的系统资源
- 39、操作系统中有一组常称为特殊系统调用的程序,它不能被系统中断,在操作系统中称为 (B)。
- A. 初始化程序 B. 原语 C. 子程序 D. 控制模块
- 40、进程间的基本关系为 (B)。
- A. 相互独立与相互制约 B. 同步与互斥  
C. 并行执行与资源共享 D. 信息传递与信息缓冲
- 41、进程间的同步与互斥,分别表示了各进程间的 (B)。
- A. 相互独立与相互制约 B. 协调与竞争  
C. 不同状态 D. 动态性与独立性
- 42、两个进程合作完成一个任务,在并发执行中,一个进程要等待其合作伙伴发来信息,或者建立某个条件后再向前执行,这种关系是进程间的 (A) 关系。
- A. 同步 B. 互斥 C. 竞争 D. 合作

43、在一段时间内，只允许一个进程访问的资源称为（C）。

- A. 共享资源 B. 临界区 C. 临界资源 D. 共享区

44、在操作系统中，对信号量S的P原语操作定义中，使进程进入相应阻塞队列等待的条件是（C）。

- A.  $S > 0$  B.  $S = 0$  C.  $S < 0$  D.  $S \geq 0$

45、从下列有关进程管理的叙述中，选出正确的两条叙述。（B）（C）

A、进程之间同步，主要源于进程之间的资源竞争，是指对多个相关进程在执行次序上的协调；

B、临界资源是指每次仅允许一个进程访问的资源；

C、信号量机制是一种有效的实现进程同步与互斥的工具。信号量只能由P-V操作来改变；

D、V操作是对信号量执行加1操作，意味着释放一个单位资源，加1后如果信号量的值小于等于零，则从等待队列中唤醒一个进程，现进程变为等待状态，否则现进程继续进行；

46、操作系统中的作业管理是一种（A）。

- A. 宏观的高级管理 B. 宏观的低级管理  
C. 系统刚开始加电 D. 初始化引导完成

47、用户在一次计算过程中，或者一次事物处理中，要求计算机完成所做的工作的集合，这是指（C）。

- A. 进程 B. 程序 C. 作业 D. 系统调用

48、作业调度又称为[1A]，它决定将那些在外存储器上的处于[2D]状态的作业调入主机内存。

系统经作业调度程序选中一个或多个作业后，就为它们分配必要的内存、设备及软资源。然后控制权就交给了[3B]，由[3]将它们变为一个或一组[4C]，并[5B]。供选择的答案：

[1]： A、高级调度 B、低级调度

C、中级调度 D、进程调度

[2]： A、就绪 B、阻塞 C、提交 D、后备

[3]： A、存储管理模块 B、处理机管理模块

C、文件管理模块 D、设备管理模块

[4]： A、指令 B、子程序 C、进程 D、程序段

[5]： A、把它们挂到就绪队列上 B、为它们分配处理机

C、把它们挂到后备队列上 D、为它们分配设备

49、用户在自己的用户终端上连续键入组成作业的若干命令，如键入：一条命令是台执行完毕，所键入的命令形成了一道命令串，存储在一个系统缓冲区中，再按序逐条提取并解释进行，最后向用户提供处理结果。在这样的多用户、多作业、多命令中的系统中，前后台作业的执行调度（A）。

A. 完全由操作系统自动完成, 无需用户干预

B. 由用户干预完成

C. 由系统和用户干预结合完成

D. 全由用户完成

50. 处于后备状态的作业存放在 ( A ) 中。

A. 外存

B. 内存

C. A 和 B

D. 扩展内存

51. 在操作系统中, JCB 是指 ( A ) 。

A. 作业控制块

B. 进程控制块

C. 文件控制块

D. 程序控制块

52. 作业在系统中存在与否的唯一标志是 ( C ) 。

A. 源程序

B. 作业说明书

C. 作业控制块

D. 目的程序

53. 作业调度的关键在于 ( B ) 。

A. 选择恰当的进程管理程序

B. 选择恰当的作业调度算法

C. 用户作业准备充分

D. 有一个较好的操作环境

54. 下列作业调度算法中, 最短的作业平均周转时间是 ( ) 。

A. 优先数法

D. 时间片轮转法

55. 按照作业到达的先后次序调度作业, 排队等待时间最长的作业被优先调度, 这指的是 ( A ) 调度算法。

A. 先来先服务法

B. 短作业优先法

C. 时间片轮转法

D. 优先级法

56. 在批处理系统中, 周转时间是 ( B ) 。

A. 作业运行时间

B. 作业等待时间和运行时间之和

C. 作业的相对等待时间

D. 作业被调度进入内存到运行完毕的时间

57. 为了对紧急进程或重要进程进行调度, 调度算法应采用 ( B ) 。

A. 先来先服务法

B. 优先级法

C. 短作业优先法

D. 时间片轮转法

58. 在操作系统中, 作业处于 ( C ) 时, 已处于进程的管理之下。

A. 后备

B. 阻塞

C. 执行

D. 完成

59. 操作系统中, ( A ) 负责对进程进行调度。

A. 处理机管理

B. 作业管理

C. 高级调度管理

D. 存储和设备管理

60. 存储管理的目的是 ( C ) 。

A. 方便用户 B. 提高内存利用率

C. 方便用户和提高内存利用率 D. 增加内存实际容量

61、外存（如磁盘）上存放的程序和数据（B）。

A. 可由 CPU 直接访问 B. 必须在 CPU 访问之前移入内存

C. 是必须由文件系统管理的 D. 必须由进程调度程序管理

62、当程序经过编译或者汇编以后，形成了一种由机器指令组成的集合，被称为（B）。

A. 源程序 B. 目标程序 C. 可执行程序 D. 非执行程序

63、可由 CPU 调用执行的程序所对应的地址空间为（D）。

A. 符号名空间 B. 虚拟地址空间

C. 相对地址空间 D. 物理地址空间

64、存储分配解决多道作业[1A]划分问题。为了实现静态和动态存储分配，需采用地址重定位，即把[2C]变成[3D]，静态重定位由[4D]实现，动态重定位由[5A]实现。供选择的答案：

[1]：A 地址空间 B 符号名空间 C 主存空间 D 虚存空间

[2]、[3]：A 页面地址 B 段地址 C 逻辑地址

D 物理地址 E. 外存地址 F 设备地址

[4]、[5]：A 硬件地址变换机构 B 执行程序 C 汇编程序

D 连接装入程序 E 调试程序 F 编译程序 G 解释程序

65、经过（B），目标程序可以不经任何改动而装入物理内存单元。

A. 静态重定位 B. 动态重定位

C. 编译或汇编 D. 存储扩充

66、分区管理要求对每一个作业都分配（A）的内存单元。

A. 地址连续 B. 若干地址不连续

C. 若干连续的帧 D. 若干不连续的帧

67、（C）存储管理支持多道程序设计，算法简单，但存储碎片多。

A. 段式 B. 页式 C. 固定分区 D. 段页式

68、处理器有 32 位地址，则它的虚拟地址空间为（B）字节。

A. 2GB B. 4GB C. 100KB D. 640KB

69、虚拟存储技术是（B）。

A. 补充内存物理空间的技术 B. 补充相对地址空间的技术

C. 扩充外存空间的技术 D. 扩充输入输出缓冲区的技术

70、虚拟存储技术主要解决（B）问题。

A. 物理内存的大小 B. 磁盘空间的大小

C. 数据存放的实际地址 D. 计算机地址字长

71、虚拟存储技术与 ( A ) 不能配合使用。

- A. 分区管理                      B. 动态分页管理
- C. 段式管理                    D. 段页式管理

72、( B ) 是指将作业不需要或暂时不需要的部分移到外存，让出内存空间以调入其他所需数据。

- A. 覆盖技术                      B. 交换技术
- C. 虚拟技术                      D. 物理扩充

73、在请求页式存储管理中，若所需页面不在内存中，则会引起 ( D )。

- A. 输入输出中断                  B. 时钟中断
- C. 越界中断                      D. 缺页中断

74、以下存储管理技术中，支持虚拟存储器的技术是 ( C )。

- A. 动态分区法                      B. 可重定位分区法
- C. 请求分页技术                  D. 对换技术

75、在页式存储管理中，将每个作业的 [1D] 分成大小相等的页，将 [2B] 分块，页和块的大小相等，通过页表进行管理。页表包括页号和块号两项，它们一一对应。页表中还包括 [3B]、[4A] 以及外存地址（标识页面在外存的相应位置）等信息。

在动态地址转换过程中，根据页号查找页表，由 [3] 可知，该页是否已在主存。如不在，则产生 [5B] 以装入所需的页。供选择的答案：

- [1][2]: A、符号名空间    B、内存空间    C、辅存空间    D、地址空间
- [3][4]: A、改变位            B、状态位            C、页长            D、页内位移量
- [5]: A、动态链接    B、缺页中断    C、页面置换    D、页面更新

76、在请求分页系统中，LRU 算法是指 ( B )。

- A. 最早进入内存的页先淘汰
- B. 近期最长时间以来没被访问的页先淘汰
- C. 近期被访问次数最少的页先淘汰
- D. 以后再也不用的页先淘汰

77、请求分页存储管理中，若把页面尺寸增加一倍，在程序顺序执行时，则一般缺页中断次数会 ( B )。

- A. 增加    B. 减少    C. 不变    D. 可能增加也可能减少

78、在分段管理中，( A )。

- A. 以段为单位分配，每段是一个连续存储区
- B. 段与段之间必定不连续
- C. 段与段之间必定连续

79、(C) 存储管理方式提供一维地址结构。

- A. 固定分区
- B. 分段
- C. 分页
- D. 分段和段页式

80、分段管理提供(B) 维的地址结构。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

81、(D) 实现了两种存储方式的优势互补。

- A. 请求分页管理
- B. 可变式分区管理
- C. 段式管理
- D. 段页式管理

82、段页式存储管理汲取了页式管理和段式管理的长处，其实现原理结合了页式和段式管理的基本思想，即(B)。

- A. 用分段方法来分配和管理物理存储空间，用分页方法来管理用户地址空间。
- B. 用分段方法来分配和管理用户地址空间，用分页方法来管理物理存储空间。
- C. 用分段方法来分配和管理主存空间，用分页方法来管理辅存空间。
- D. 用分段方法来分配和管理辅存空间，用分页方法来管理主存空间。

\* 83、段页式管理每取一次数据，要访问(C) 次内存。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

84、从下列有关存储管理的叙述中，选出四条正确叙述。(BEFG)

- A. 在页式存储管理方案中，为了提高内存的利用效率，允许同时使用不同大小的页面；
- B. 在虚拟存储方式下，程序员编程序时不必考虑主存的容量，但系统的吞吐量在很大程度上依赖于主存储器的容量；
- C. 固定分区式管理是针对单道系统的内存管理方案；
- D. 可重定位分区管理可以对作业分配不连续的内存单元；
- E. 利用交换技术扩充内存时，设计时必须考虑的问题是：如何减少信息交换量、降低交换所用的时间；
- F. 在现代操作系统中，不允许用户干预内存的分配；
- G. 采用动态重定位技术的系统，目标程序可以不经任何改动，而装入物理内存；
- H. 页式存储管理中，一个作业可以占用不连续的内存空间，而段式存储管理，一个作业则是占用连续的内存空间。

85、碎片是指(D)。

- A. 存储分配完后所剩的空闲区
- B. 没有被使用的存储区
- C. 不能被使用的存储区
- D. 未被使用，而又暂时不能使用的存储区

86、碎片现象的存在使得 (A) 。

- A. 内存空间利用率降低      B. 内存空间利用率提高  
C. 内存空间利用率得以改善      D. 内存空间利用率不影响

87、下列 (D) 存储管理方式能使存储碎片尽可能少, 而且使内存利用率较高。

- A. 固定分区      B. 可变分区      C. 分页管理      D. 段页式管理

88、系统抖动是指 (B) 。

- A. 使用机器时, 千万屏幕闪烁的现象  
B. 刚被调出的页面又立刻被调入所形成的频繁调入调出现象  
C. 系统盘不净, 千万系统不稳定的现象  
D. 由于内存分配不当, 偶然造成内存不够的现象

89、在 (A) 中, 不可能产生系统抖动的现象。

- A. 固定分区管理      B. 请求页式管理  
C. 段式管理      D. 机器中不存在病毒时

90、文件代表了计算机系统中的 (C) 。

- A. 硬件      B. 软件  
C. 软件资源      D. 硬件资源

91、文件系统是指[1D]。操作系统是通过[2A]来对文件进行编排、增删、维护和检索。[3B]的有序集合称为文件目录, 文件名与[4B]的转化是通过文件目录来实现的。多级目录结构形式为[5D]。

供选择的答案:

- [1]: A、文件的集合      B、文件的目录集合  
C、实现文件管理的一组软件      D、文件、管理文件的软件及数据结构的总体
- [2]: A、按名存取      B、数据逻辑地址  
C、数据物理地址      D、文件属性
- [3]: A、文件符号名      B、文件控制块  
C、文件内部名      D、文件占用的存储块
- [4]: A、逻辑地址      B、内存地址  
C、文件内部名      D、文件记录
- [5]: A、线性结构      B、散列结构  
C、网状结构      D、树型结构

92、在 UNIX 系统中, 用户程序经过编译之后得到的可执行文件属于 (B) 。

- A. ASCII 文件      B. 普通文件      C. 目录文件      D. 特别文件

93、特别文件是与 (C) 有关的文件。



A. 文本 B. 图象 C. 硬件设备 D. 二进制数据

94. (A) 是指有关操作系统和其他系统程序组成的文件。

- A. 系统文件 B. 档案文件  
C. 用户文件 D. 顺序文件

95. 按文件用途来分, 编辑程序是 (A)。

- A. 系统文件 B. 档案文件  
C. 用户文件 D. 库文件

96. 如果文件系统中有两个文件重名, 不应采用 (A)。

- A. 单级目录结构 B. 树型目录结构  
C. 二级目录结构 D. A 和 C

97. 文件系统采用二级文件目录可以 (D)。

- A. 缩短访问存储器的时间 B. 实现文件共享  
C. 节省内存空间 D. 解决不同用户间的文件命名冲突

98. 目录文件所存放的信息是 (D)。

- A. 某一文件存放的数据信息  
B. 某一文件的文件目录  
C. 该目录中所有数据文件目录  
D. 该目录中所有子目录文件和数据文件的目录

99. 使用绝对路径名访问文件是从 (C) 开始按目录结构访问某个文件。

- A. 当前目录 B. 用户主目录 C. 根目录 D. 父目录

100. 文件的存储空间管理实质上是对[1C]的组织和管理的问题, 主要由三种不同的管理方法。其中[2A]使用一个向量描述整个[3A], 向量的每一位表示一个[4B]的状态, 用 0 或 1 表示该块的使用与否。

供选择的答案:

[1]: A. 文件目录 B. 外存已占用区域

C. 外存空白块 D. 文件控制块

[2]: A. 位示图法 B. 链接法 C. 索引法 D. 空闲表法

[3]: A. 磁盘 B. 物理块 C. 已使用块 D. 外存储器

[4]: A. 已使用块 B. 物理块 C. 内存块 D. 空白块

101. 逻辑文件是 (B) 的文件组织形式。

- A. 在外部设备上 B. 从用户观点看  
C. 虚拟存储 D. 目录

102. 由字符序列组成, 文件内的信息不再划分结构, 这是指 (A)。

A. 流式文件 B. 记录式文件

C. 顺序文件 D. 有序文件

103、数据库文件的逻辑结构形式是 (C)。

A. 字符流式文件 B. 档案文件

C. 记录式文件 D. 只读文件

104、文件的逻辑记录的大小 (B)。

A. 是恒定的 B. 随使用要求变化的

C. 可随意改变的 D. 无法确定是哪种可能

105、下列 (A) 物理结构文件不便于文件的扩充。

A. 连续文件 B. 串连文件

C. 索引文件 D. 多重索引文件

106、文件系统为每个文件另建立一张指示逻辑记录和物理记录之间的对应关系表，由此表和文件本身构成的文件是 (C)。

A. 连续文件 B. 串连文件

C. 索引文件 D. 逻辑文件

107、文件的存储方法依赖于 (C)。

A. 文件的物理结构 B. 存放文件的存储设备的特性

C. A 和 B D. 文件的逻辑

108、在以下的文件物理存储组织形式中，(A) 常用于存放大型的系统文件。

A. 连续文件 B. 串连文件 C. 索引文件 D. 多重索引文件

109、根据外存设备不同，文件被划分为若干个人大小相等的物理块，它是 (A) 的基本单位。

A. 存放文件信息或分配存储空间 B. 组织和使用的信息

C. 表示单位信息 D. 记录式文件

110、在文件系统中，文件的不同物理结构有不同的优缺点。在下列文件的物理组织结构中，哪一种结构不具有直接读写文件任意一个记录的能力 (B)。

A. 连续文件 B. 串连文件 C. 索引文件

111、下列文件的物理结构中，不利于文件长度动态增长的文件物理结构是 (A)。

A. 连续文件 B. 串连文件 C. 索引文件

112、批处理文件的扩展名为 (A)。

A. BAT B. DAT C. COM D. TXT

113、存放在磁盘上的文件 (A)。

A. 既可随机访问，又可顺序访问 B. 只能随机访问

C. 只能顺序访问 D. 必须通过目录访问

114、在下列关于UNIX的论述中，(D)是不正确的。

- A. UNIX 是一个多道的分时操作系统
- B. 管道机制是 UNIX 贡献之一
- C. 提供可动态装卸的文件卷是 UNIX 的特色之一
- D. 路径名是 UNIX 独有的实现文件共享的机制

115、设备管理的目的是为了合理地利用外部设备和[1C]，设备按照信息的传递特性可分为[2A]和[3D]。设备管理的主要程序之一是设备分配程序，当进程请求在内存和外设之间传送信息时，设备分配程序分配设备的过程通常是[4A]。

供选择的答案：

[1]: A、提高 CPU 利用率 B、提供接口 C、方便用户 D、实现虚拟设备

[2]: A、块设备 B、存储设备 C、独立设备 D、虚拟设备

[3]: A、共享设备 B、输入输出设备 C、系统设备 D、字符设备

[4]: A、先分配设备，再分配控制器，最后分配通道

B、先分配控制器，再分配设备，最后分配通道

C、先分配通道，再分配设备，最后分配控制器

D、先分配通道，再分配控制器，最后分配设备

116、操作系统中采用缓冲技术的目的是为了增强系统 ( D ) 的能力。

A. 串行操作 B. 控制操作 C. 重执操作 D. 并行操作

117、操作系统采用缓冲技术，能够减少对 CPU 的 ( A ) 次数，从而提高资源的利用率。

A. 中断 B. 访问 C. 控制 D. 依赖

118、CPU 输出数据的速度远远高于打印机的打印速度，为了解决这一矛盾，可采用 ( C )。

A. 并行技术 B. 通道技术 C. 缓冲技术 D. 虚存技术

119、缓冲技术用于 ( A )。

A. 提高主机和设备交换信息的速度

B. 提供主、辅存接口

C. 提高设备利用率

D. 扩充相对地址空间

120、通道是一种 ( C )。

A. I/O 端口 B. 数据通道 C. I/O 专用处理机 D. 软件工具

121、在操作系统中，用户在使用 I/O 设备时，通常采用 ( B )。

A. 物理设备名 B. 逻辑设备名

C. 虚拟设备名 D. 设备牌号

122、SPOOLing 技术利用 ( B )。

A. 外设概念 B. 虚拟设备概念

C. 磁带概念 D. 存储概念

123、采用 SPooling 技术的目的是 (A)。

- A. 提高独占设备的利用率 B. 提高主机效率  
C. 减轻用户编程负担 D. 提高程序的运行速度

124、采用假脱机技术的目的是[1A]。假脱机技术是将输入输出控制工作大部分交由相应的通道来承担,利用磁盘作为后援存储器,实现了外设同时联机操作,使得[2C]成为[3D],减少了对频繁使用外设的压力,但假脱机技术一般不适用于[4A]。

供选择的答案:

[1]: A、提高外设和主机的利用率 B、提高内存和主机效率

C、减轻用户编程负担 D、提高程序的运行速度

[2][3]: A、块设备 B、字符设备 C、独占设备 D、虚拟设备

[4]: A、分时系统 B、多道批处理系统

C、网络操作系统 D、多处理机系统

125、每次中断发生后,保护现场 (A)。

- A 必须保护少量工作寄存器 B 不必保护少量工作寄存器

126、对于下列 3 种中断: a 系统调用中断、b 溢出中断、c 调页失误中断,它们的中断优先级从高到低应是 (C)。

- A abc B acb C bca D bac E cba F cab

127、所谓外部中断常常包括有 (A)。

- A CPU 故障中断 B 溢出中断 C 控制台、时钟中断 D 缺页中断

128、中断响应和处理时,保护现场的工作是由 (D) 完成的。

- A 硬件 B 操作系统 C 用户程序 D 硬件和操作系统

129、系统出现死锁的原因是 (C)。

- A. 计算机系统发生了重大故障  
B. 有多个封锁的进程同时存在  
C. 若干进程因竞争资源而无休止地等待着,不释放已占有的资源  
D. 资源数大大少于进程数,或进程同时申请的资源数大大超过资源总数

130、两个进程争夺同一个资源 (B)。

- A. 一定死锁 B. 不一定死锁  
C. 不会死锁 D. 以上说法都不对

131、进程 P1 使用资源情况:申请资源 S1,申请资源 S2,释放资源 S1;进程 P2 使用资源情况:申请资源 S2,申请资源 S1,释放资源 S2,系统并发执行进程 P1, P2,系统将 (B)。

- A. 必定产生死锁 B. 可能产生死锁

C. 不会产生死锁 D. 无法确定是否会产生死锁

132、死锁预防是保证系统不进入死锁状态的静态策略，其解决方法是破坏产生死锁的四个必要条件之一。下列方法中哪一个破坏了“循环等待”条件。(D)

A. 银行家算法 B. 一次性分配策略

C. 剥夺资源法 D. 资源有序分配法

133、破坏死锁的四个必要条件之一就可以预防死锁。若规定一个进程请求新资源之前首先释放已经占有的资源，则是破坏了(B)条件。

A. 互斥使用 B. 部分分配

C. 不可剥夺 D. 环路等待

134、当因资源竞争可能会引起死锁时，可以有两种策略对付：[1A]和[2C]，其中[1]付出的代价较高。

[1]、[2]

A 死锁发生前的避免和预防 B 修改控制字

C 死锁发生后的检测和修复 D 撤消锁

E 改写 Config 文件 F 重新启动

135、解决死锁的途径是(D)。

A. 立即关机排除故障

B. 立即关机再重新开机

C. 不要共享资源，增加独占资源

D. 设计预防死锁方法，运行检测并恢复

## 简回答问题

1. 操作系统有哪三类基本类型？试比较其特点，各适用于哪些场合？

多道批处理：用户脱机使用计算机，成批处理，用于计算型作业；分时系统：交互性、多用户同时性、独立性，用于通用系统；实时系统：可靠性、同时性、及时性，用于专用系统。

2. 什么是系统调用？系统调用与库函数、实用程序有什么区别？试叙述系统调用的处理过程。

系统调用是操作系统提供给编程人员的唯一接口。

库函数是系统开发软件提供给编程人员的编程调用函数。

实用程序是系统软件提供商给用户使用的应用软件。

为了实现系统调用，系统设置一个服务的机构（陷阱）处理机构，把由于系统调用引起的处理机中断与陷阱指令对应起来，为每个系统调用设定一个功能号，通过陷阱机构进行数据的传递。

3. 叙述作业调度与进程调度有何不同及联系。

作业调用是按一定的原则对外存输入井上的后备作业进行选择，给选出的作业分配内存、I/O设备等必要的资源，并建立相应的进程，使该作业的进程获得竞争处理机的权力。当作业执行完时，还负责回收系统资源。进程调度是按照某种策略和方法选取一个处于就绪状态的进程占用处理机。在批处理系统种，存在作业调度和进程调度，先进行作业调度后是进程调度。

4. 叙述进程和程序的主要区别。

进程是一个动态概念，而程序是一个静态概念，程序是指令的有序集合，无执行的含义，进程则是强调执行的过程。

进程具有并发特征（独立性、异步性），程序则没有。

不同的进程可以包含同一个程序，同一个程序在执行中也可以产生多个进程。

5. 什么是spooling 技术，其实现的基本方法是什么？

Spooling是外围设备同时联机操作技术，是建立在通道和大容量磁盘的基础上，主机对外设进行I/O工作。在SPOOLING系统中，多台外设通过通道和主机与外存连接起来，作业的输入输出过程有主机中的操作系统控制。系统中有输入程序和输出程序来控制，输入程序负责从外设把信息读入缓冲区，输出程序负责把缓冲区的信息送入外存的输出井。

6. 什么是虚拟存储器？虚存的容量由什么决定？其大小受谁影响。

是基于这样一种思想：由操作系统把主存和内存实施统一的管理，达到“扩充”内存的目的，呈现给用户一个大于主存空间容量的编程空间。

虚拟存储器的容量由内存和外存容量决定，其大小受地址结构影响。

7. 试对动态分区中的各种分配管理算法进行比较。

最佳适应算法：将空块按其规模从小到大的顺序组成；

最坏适应算法：将空块按其规模从大到小的顺序组成；

首次适应算法：将空块按其内存空间中的地址递增顺序组成；

从搜索速度上看，首次适应算法具有最佳性能，从回收过程来看，首次适应算法也是最佳的；最佳适应算法找到的空间是最佳的；最坏适应算法是基于不留下碎片空间。