**第一章：操作系统引论 （1选1简答1空）**

1. **操作系统的定义：**

操作系统是指控制和管理计算机的软、硬件资源，合理地组织计算机的工作流程，为程序的运行提供一个良好环境，方便用户使用的程序集合。

**2.多道程序设计思想的含义是什么？**

其基本思想是系统允许在主存中同时存放多个用户的作业，使之同时处于运行状态而共享系统资源。宏观上是并行运行，微观上是依次轮流并发运行的。

**3.并发和并行**

并行，是指两个或多个事件在同一时刻发生。

并发，是指两个或多个事件在同一时间时隔内发生。

**4.从多路性、独立性、交互性、及时性以及可靠性五个方面，比较分时系统与实时系统？**

（1）多路性。信息查询系统和分时系统中的多路性都表现为系统按分时原则为多个终端用户服务；实时控制系统的多路性则是指系统周期性地对多路现场进行采集，以及对多个对象或多个执行机构进行控制。

（2）独立性。信息查询系统中的每个终端用户在与系统交互时，彼此相互独立互不干扰；同时在实时控制系统中，对信息的采集和对对象的控制也是彼此互不干扰的。

（3）及时性。信息查询系统对实时性的要求是依据人多能接受的等待时间确定的，而多媒体系统实时性的要求是，播放出来的音乐和电视能令人满意。实时控制系统的实时性则是以控制对象所要求的截止时间来确定的，一般为秒级到毫秒级。

（4）交互性。在信息查询系统中，人与系统的交互性仅限于访问系统中某些特定的专用服务程序。它并不像分时系统那样，能向终端用户提供数据处理、资源共享等服务。而多媒体系统的交互性也仅限于用户发送某些特定的命令，如开始、停止、快进等，由系统立即响应。

（5）可靠性。分时系统要求系统可靠，实时系统要求系统高度可靠，因为任何差错都可能带来无法预料的灾难性后果。因此，在实时系统中，往往都采取了多级容错措施来保障系统的安全性及数据的安全性。

**5、三大专门操作系统**

批处理操作系统（单道批处理操作系统，多道批处理 操作系统）、分时操作系统和实时操作系统。

**6、多道批处理系统的优缺点**

优点：资源利用率高、系统吞吐量大。适用于大型科学计算任务

缺点：平均周转时间长，无交互能力。不利于程序的动态调试

**7、分时系统的特征：**

多路性、独立性、及时性、交互性。 （作业直接进入内存，不用经历作业调度）

1. **操作系统的基本特性：**

并发（最重要）、共享、虚拟和异步。

**9、叙述操作系统的功能？**

1、处理机管理功能:进程管理

分配和控制处理机：进程控制、进程同步、进程通信、调度。

2、存储器管理功能

内存的分配和回收：内存分配、内存保护、地址映射、内存扩充。

3、设备管理功能  
 设备的分配（回收）与操纵：缓冲管理、设备分配、设备处理。

4、文件管理功能

文件的存取、共享和保护：文件存储空间的管理、目录管理、文件的读/写管理和保护。

1. 操作系统与用户之间的接口：

用户接口、程序接口

1. 现代操作系统的新功能

系统安全（面向安全）、网络的功能和服务、支持多媒体等。

考核要点：操作系统的定义，操作系统的特点，操作系统的功能及分类，多道程序设计。

基础要点：

(1)现代操作系统的两个最基本的特征是并发和共享。

(2)操作系统是一种系统软件。

(3)批处理操作系统的主要缺点是缺少交互性。

(4)操作系统的三种基本类型是批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统

(5)允许多个用户以交互方式使用计算机的操作系统称为分时系统，允许多个用户将多个作业提交给计算机集中处理的操作系统称为批处理操作系统，计算机系统能及时处理过程、控制数据并做出响应的操作系统称为实时操作系统。

(6)批处理操作系统提高了计算机系统的工作效率，但用户不能直接干预作业的执行。

(7)操作系统是计算机系统中的一个系统软件，它管理和控制计算机系统中的资源。

(8)从用户的观点出发，操作系统是用户和计算机之间的接口。

(9)实时系统应具有两个基本特征：及时性和高可靠性。

(10)操作系统中采用多道程序设计技术后，提高了CPU和外部设备的利用率。

(11)多道 运行的特征之一是宏观上并行，它的含义是同时进入系统的几道程序都处于运行过程中，即它们先后开始了各自的运行，但都未运行完毕。

(12)操作系统的特征是并发性、共享性、虚拟性和异步性

(13)操作系统的五大功能是：处理机管理、存储器管理、文件管理、设备管理和操作系统与用户之间的接口。

(14)实时操作系统必须在规定时间内处理完来自外部的事件。

(15)多道程序设计技术是指将一个以上的作业放入主存，并且同时处于运行状态，这些作业共享处理机和外围设备等资源。

例１：下列选项中，（D）不是操作系统必须要解决的问题

Ａ　提供保护和安全机制 Ｂ　管理目录和文件

Ｃ　提供应用程序接口 Ｄ　提供Ｃ++语言编译器

例2：用户在程序中试图读取存放在硬盘中某文件的第10逻辑块，使用操作系统提供的接口是（B）

A 进程 B 系统调用 C 库函数 D 图形用户接口

例3：下列选择中，（D）不是操作系统关心的主要问题。（浙江大学2003年研究生试题）

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

例4：系统功能调用是（D）（浙江大学2003年研究生试题）

A 用户编写的一个子程序

B 高级语言中的库程序

C 操作系统中的一条命令

D 操作系统向用户程序提供的接口

例5：实时操作系统必须在（C）内响应来自外部的事件。（西安电子科技大学2000年研究生试题）

A 响应时间 B 周围时间 C 规定时间 D 调度时间

例6：多道程序设计是指（D）（西安电子科技大学2002年研究生试题）

A 在实时系统中并发运行多个程序

B 在分布系统中同一时刻运行多个程序

C 在一台处理机上同一时刻运行多个程序

D 在一台处理机上并发运行多个程序

例7、批处理系统的主要缺点是（C）（清华大学1996年研究生试题）

A CPU利用率低 B 不能并发执行

C 缺少交互性 D 以上都不是

例8、分时系统中为了使多个不同用户能够同时与系统交互，最关键的问题（C）

A 计算机具有足够快的运算速度

B 能快速进行内外存之间的信息交换

C 系统能够及时接收多个用户的输入

D 短时间内所有用户都能运行

例9、实时操作系统对可靠性和安全性的要求极高，它（C）

A 十分注意系统资源的利用率 B 不强调响应速度

C 不强求系统资源的利用率 D 不必向用户反馈信息

1. 多道程序设计的特点是多道、宏观上并行、微观上串行。（西安电子科技大学2001年研究生试题）
2. 为了实现CPU与外部设备的并行工作，系统引入了中断硬件机制。（北京大学1997年研究生试题）
3. 操作系统是计算机系统中的一个系统软件，它管理和控制计算机系统中的软件和硬件资源。（清华大学1999年研究生试题）
4. 操作系统向用户提供了两类接口，一类是命令级接口，另一类是程序级接口。（西安电子科技大学2001年研究生试题）
5. 多道程序的设计是利用了CPU和外设的并行工作能力来提高系统效率的。（陕西省1995年自考题）
6. 对操作系统的总体设计目标来说，批处理操作系统应注重提高计算机的效率，尽量增加系统的平均吞吐量，分时操作系统应保证用户所能忍受的响应时间，而实时操作系统则应在保证及时响应和处理有关事件的前提下，再考虑系统资源的利用率
7. 实时操作系统与分时操作系统的主要区别是及时性和高可靠性

**第二章 进程的描述与控制（2选择2空1PV操作）**

1**、程序的顺序执行及其特征：**

①顺序性：指处理机严格的地按照程序所规定的顺序执行，即每一操作必须在下一个操作开始之前结束；

②封闭性：指程序在封闭环境下运行，即程序运行时独占全机资源，资源的状态（除初始状态外）只有本程序才能改变它，程序一旦开始执行，其执行解结果不受外界因素的影响；

③可再现性：指只要程序执行时的环境和初始条件相同，当程序重复执行时，不论它是从头到尾不停顿地执行，还是“停停走走”地执行，都可获得相同的结果；

1. **程序的并发执行及其特征：**

①间断性(制约性)：程序在并发执行时，由于它们共享系统资源，以及为完成同一项任务而相互合作，致使在这些并发执行的程序之间形成了相互制约的关系；

②失去封闭性：当系统中出现多个可以并发的程序时，系统中的各种资源将为它们所共享，而这些资源的状态也由这些程序来改变，致使其中的任一程序在运行时，其环境都必然受到其它程序的影响；

③不可再现性：（不可重复，例：变量的共享）。

**3、简述进程和程序的区别和联系**

进程和程序是既有联系又有区别的两个概念

**区别：**

（1）程序是指令的集合，静态概念，进程是程序在处理机上的一次执行过程，动态概念。

（2）程序是长期存在的，进程有生命周期，有创建、活动、消亡。

（3）程序仅是指令的有序集合，是构成进程的组成部分之一，进程则由程序、数据和进程控制块组成，一个进程存在的目的就是执行其所对应的程序，没有程序，进程就失去了其存在的意义。

**联系：**

进程与程序之间不是一一对应的，即同一程序同时运行于若干不同的数据集合上，它将属于若干个不同的进程，但一个进程只能对应一个程序。1:n

1. **画出三种基本状态之间的转换方向并标明每一种转换的原因：**

处于就绪状态的进程，由调度程序为之分配了处理机之后便可执行，相应地，其状态就由就绪态转为执行态；正在执行的程序，如果给它的时间片已经用完而被剥夺处理机暂停执行时，其状态便可由执行态转为就绪态，如果因某事件发生，致使当前的进程的执行态转为阻塞态。

这个时候，需要进行重新调度，会发生进程上下文内容的切换。

这个地方考试的考法有多种形式：就绪队列、阻塞队列中进程个数；打印机工作；进程调度方式等。

两个基本队列：就绪队列和等待队列。

队列管理模块：入队和出队。

**5、处于就绪队列中的进程是由哪三种类型的进程组成的**

（1）新进程

（2）因时间片用完而中断运行的进程

（3）因等待的条件发生而被唤醒的进程

# 6、试从进程管理、中断处理、文件管理、存储管理、设备管理的角度设计进程控制块应包含的项目。（北京大学1999年研究生试题）

1、从进程管理的角度考虑，PCB应包含进程标识符、进程状态、CPU状态信息（包括程序计数器、程序状态字、栈指针、通用寄存器等）、进程调度信息（进程的优先数）、链接指针（用于将PCB链入各种队列）等项信息。

2、从进程通信的角度考虑，PCB中应包含消息队列指针、实现消息队列互斥访问的互斥信号量、描述消息队列中消息个数的资源信号量。

3、从中断处理的角度考虑，PCB中应包含CPU状态信息。

4、从文件管理的角度考虑，PCB中应包含用户文件描述符表，用来登记用户打开的各个文件，并可以通过它找到在内存的相应文件的FCB

5、从存储管理的角度考虑，应保存进程的程序、数据、堆栈在内存和外存的地址和各部分长度等信息。

6、从设备管理角度考虑，应有该进程所需资源和已分配到的资源清单。

7、原语操作的定义：

原语操作是指由若干条指令组成、用来实现某个特定操作的一个过程，其执行具有原子性，即原语在执行过程中不允许被中断，常驻内存，在核心态下运行。或：一段不可间断执行的程序称为原语，primitive

# 8、进程同步的两种制约关系：

①间接相互制约关系：互斥

多个程序在并发相行时，由于共享系统资源,如CPU、I/O设备等，致使在这些病发相行的程序之间形成相互制约的关系，例如，打印机必须保证多个里程之间只能互斥的访问。

②直接相互制约关系：同步

某些应用程，为完成某任务而建立了两个或多个进程，这些进程将为完成同一项任务而合作，进程间的直接制约关系就是源于他们之间的相互合作，例如由两个相互合作的进程输入进程A和输出进程B,他们之间共享一个缓冲区,进程A通过缓冲向进程B提供数据,进程B从缓冲区中取数据。对数据进行处理,当缓冲空时，B因取不到数据而阻塞，一旦A把数据放入缓冲中，就可唤醒B,同样，如果缓冲满时，A因不能放入数据而阻塞，当B把数据取走，可唤醒A。

**9、进程间同步和互斥的含义各是什么？**

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。

进程同步是指在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各个进程相互使用、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

**10、同步机制的规则：**

①空闲让进:当进程无处于临界区时，表明临界资源处于空闲状态，应允许一个请求进入临界区的进程立即进入自己的临界区，以有效地利用临界资源。

②忙则等待:当已有资源进入临界区时，表明临界资源正在被访问，因而其他试图进入临界区的进程必须等待，以保证对临界资源的互斥访问。  
对要求访问临界资源的进程。应保证在有限时间内进入自己的临界区，以免陷入“死等”状态。

③有限等待:对要求访问临界资源的进程，应保证在有限的时间内能进入自己的临界区，以免进入死等状态。

④让权等待:当进程不能进入自己的临界区时，应立即释放处理机，以免进程进入忙等状态。

（在单处理机系统中是必须的，在多处理机系统中不是必须的）

**11、记录型信号量的物理含义（设信号量为n）**

（1）当n>0时表示可用的剩余资源个数。

（2）当n=0时表示第n个进程请求的最后一个可用资源。

（3）当n<0时表示被阻塞的进程个数。

（4）记录型信号量的值只能由PV操作实现修改。

**12、设有n个进程共享一个程序段，对于如下两种情况：**

（1）如果每次只允许一个进程进入该程序段。

（2）如果每次最多允许m个进程（m<n）同时进入该程序段。

试问：所采用的信号量初值是否相同？信号量值的变化范围如何？

（1）可以将程序看成临界资源，设初值为1的信号量。没有进程进入时，信号量的值为1；有一个进程进入且没有进程等待进入时，信号量的值为0；当有一个进程进入且有一个进程等待时，信号量的值为-1；最多可能有n-1个进程等待进入，所以信号量取值范围为：-（n-1）<= 信号量<=1；

（2）可将该程序看成m个程序段，每个进程使用一个程序段，应设初值为m的信号量，没有进程进入时，信号量值为m；有一个进程进入且没有进程等待进入时，信号量的值为m-1；当有m个进程进入且有一个进程等待时，信号量的值为-1；最多可能有n-m个进程等待进入，所以信号量取值范围为：-（n-m）<= 信号量<=m；

**§**关于信号量的使用，有以下两个基本要求：必须置一次初值，也只能置一次初值，而且初值必须为非负整数，只能执行P和V操作，其他操作均是非法的。基于上述规定，可以得到以下几个有用的结论：

（1）S>=0，S.L队列为空

（2）S<0，其值的绝对值为等待进程的个数

（3）当S=1时，用来实现进程互斥。只需进入临界区执行一次P，离开时执行一次V操作

（4）S的初值为非1的正整数时，用来管理同类组合资源，申请时执行一次P，归还时执行一次V

（5）S初值为0时，实现进程间的简单同步

**经典进程的同步问题**

1、生产者和消费者问题

(1)所有进程间互斥访问公用缓冲池:mutex=1

(2)生产者速度快时，缓冲池满，生产者等待。(先消费，后生产）:empty=n

(3)消费者速度快时，缓冲池空，消费者等待。（先生产，后消费）:full=0

注意：P、V操作的位置顺序，一般先同步，后互斥。

**2、一个生产者和一个消费者，利用一个缓冲区**。

例1：今有三个并发进程R、M、P，它们共享了一个可循环使用的缓冲区B，缓冲区B共有N个单元。进程R负责从输入设备读信息，每读一个字符后，把它存入到缓冲区B的一个单元中。进程M负责处理读入的字符，若发现读入的字符中有空格符，则把它改成“，”。进程P负责把处理后的字符取出并打印输出。当缓冲区单元中的字符被进程P取出后，则又可用来存放下一次读入的字符。请用P、V操作为同步机制写出它们能正确并发执行的程序。（南京大学1997年研究生试题）

3、桌上有一空盘，允许存放一只水果。爸爸可向盘中放苹果，也可向盘中放桔子，儿子专等吃盘中的桔子，女儿专等吃盘中的苹果。规定:当盘空时一次只能放一只水果供吃者取用，请用P、V原语实现爸爸、儿子、女儿三个并发进程的同步。

4、(北京大学90年试题)(略)

(1)写出P、V操作的定义

(2)有三个进程PA、PB和PC合作解决文件打印问题：PA将文件记录从磁盘读入主存的缓冲区1，每执行一次读一个记录；PB将缓冲区1的内容复制到缓冲区2，每执行一次，复制一个记录；PC将缓冲区2的内容打印出来，每执行一次打印一个记录。缓冲区的大小等于一个记录大小。请用P、V操作来保证文件的正确打印。

5、 有一个盆子可以放两个水果(两个苹果、或两个桃子、或一个苹果和一个桃子)。父亲不停地向盆子每次只放一个苹果，母亲不停地向盆子每次只放一个桃子；儿子从盆子只取一个苹果，消费完继续取一个苹果消费；女儿从盆子只取一个桃子，消费完继续取一个桃子消费。用P、V操作实现上述四个人的同步与互斥。

6、(华中理工大学99年试题)(哈尔滨工业大学2000)设公共汽车上，司机和售票员的活动分别是：

司机的活动：启动车辆 售票员的活动：关车门

正常行车 售票

到站停车 开车门

在汽车不断地到站、停车、行驶过程中，这两个活动有什么同步关系？用信号量和P、V操作实现它们的同步。

7、(南开大学97年试题)

在南开大学和天津大学之间有一条弯曲的小路，其中从S到T一段路每次只允许一辆自行车通过，但其中有一个小的安全岛M(同时允许两辆自行车停留)，可供两辆自行车已从两端进入小路情况下错车使用，如图示。试设计一个算法使来往的自行车均可顺利通过。

8、有桥如图示：（北京大学1992年研究生试题）

车流如箭头所示。桥上不允许两车交会，但允许同方向车辆依次通行（即桥上可以有多个同方向的车）。用P、V操作实现交通管理以防止桥上堵塞。

**变型：**一座小桥(最多只能承重两个人)横跨南北两岸，任意时刻同一方向只允许一人过桥，南侧桥段和北侧桥段较窄只能通过一人，桥中央一处宽敞，允许两个人通过或歇息。试用信号灯和PV操作写出南、北两岸过桥的同步算法。

解：

桥上可能没有人，也可能有一人，也可能有两人。

k 两人同时过桥

k 两人都到中间

k 南(北)来者到北(南)段

共需要三个信号量，load用来控制桥上人数，初值为2，表示桥上最多有2人；north用来控制北段桥的使用，初值为1，用于对北段桥互斥；south用来控制南段桥的使用，初值为1，用于对南段桥互斥。

9、有一个仓库存放两种零件A和B，最大库容量各为m个。

有一车间不断地取A和B进行装配，每次各取一个。为避免零件锈蚀，遵循先入者先出库的原则。有两组供应商分别不断地供应A和B（每次一个）。

为保证齐套和合理库存，当某种零件的数量比另一种的数量多得超过n（n<m）个时，暂停对数量大的零件的进货，集中补充数量少的零件。试用P、V操作正确地实现之。（北京大学1995年研究生试题 ）

10、(少林寺问题)某寺庙，有小和尚、老和尚若干．庙内有一水缸，由小和尚提水入缸，供老和尚饮用．水缸可容纳 30 桶水，每次入水、取水仅为1桶，不可同时进行。水取自同一井中，水井径窄，每次只能容纳一个水桶取水。设水桶个数为5个，试用信号灯和 PV 操作给出老和尚和小和尚的活动。

11、有一个阅览室，共有100个座位，读者进入时必须先在一张登记表上登记，该表为每一座位列一表目，包括座号和读者姓名等，读者离开时要消掉登记的信息，试问：  
（1）为描述读者的动作，应编写几个程序，设置几个进程？  
（2）试用PV操作描述读者进程之间的同步关系。(北方交通大学1999年研究生试题)

12、（智取考场问题）把学生和监考老师都看作进程, 学生有N人, 教师1人. 考场门口每次只能进出一个人, 进考场原则是先来先进. 当N个学生都进入考场后, 教师才能发卷子. 学生交卷后可以离开考场. 教师要等收上来全部卷子并封装卷子后才能离开考场.

(1) 问共需设置几个进程?

(2) 试用P、V操作解决上述问题中的同步和互斥关系

1、单处理机系统中，可并行的是( D)

　　I进程与进程 II、处理机与设备

　　III、处理机与通道 IV、设备与设备

A、I、II、和III B、I、II和IV

C、I、III和IV D、II、III和IV

2、设与某资源相关联的信号量初值为3，当前值为1，若M表示该资源的可用个数，N表示等待该资源的进程数，则M，N分别是（B）

A　0,1 B　1,0 C　1,2 D　2,0

**第三章 处理机调度与死锁**

**（2选择4空1简答2算法-作业调度、银行家算法）**

**1、处理机的三级调度分别在什么情况下发生？各级调度分别完成什么工作？（西北大学2000年研究生试题）**

（1）高级调度主要用在批处理系统中，并在需要从外存的后备队列向内存调入作业运行时发生；中级调度在内存紧张而无法满足运行作业的要求时发生；低级调度是在执行进程运行完毕、执行进程转入阻塞状态、执行进程的时间片用完、有比现行进程更紧迫的进程到达并允许它抢占CPU等情况下发生的。

（2）高级调度的主要工作是根据调度算法决定把外存后备队列中的哪些作业调入内存，并为它们创建进程、分配必要的资源，然后，再将新创建的进程插入到就绪队列上等待执行。中级调度的工作是在内存紧张时，将内存中暂时不能运行的进程调出至外存，并在内存空闲时再将外存中具备运行条件的就绪进程调入内存。低级调度的主要工作是根据一定的调度算法，决定就绪进程中的哪一个进程将获得CPU，并将CPU分派给它。

**2、产生死锁的必要条件：**

（1）互斥条件；

（2）请求和保持条件；

（3）不可抢占条件；

（4）循环等待条件。

**3、处理死锁的方法：**

（1）预防死锁：

①破坏“请求和保持”条件：

1. 所有进程在开始运行之前，必须一次性地申请其在整个运行过程中所需要的全部资源；
2. 允许一个进程只获得运行初期的资源，便开始运行，运行过程中逐步释放自己占有的全部资源后重新申请。

②破坏“不可抢占”条件：

当一个已经保持了某些不能被抢占的资源的进程提出新请求，不能得到满足，则释放掉所有资源再请求即可。

③破坏“循环等待”条件：；

对所有资源线性排序，赋予不同的信号，规定每个进程按序号递增顺序请求资源。

（2）避免死锁：利用银行家算法

（3）检测死锁；

（4）解除死锁；

（1）面向用户的准则：周转时间T和带权周转时间W。

**周转时间T ＝**后备作业队列+就绪队列+阻塞队列+CPU运行时间

＝等待时间+运行时间

**＝完成时间-到达时间**

**带权周转时间W ＝周转时间/服务时间**

＝1+等待时间/服务时间

（2）批处理作业的调度：

　①先来先服务算法 ②计算时间短的作业优先算法：

　③响应比高者优先算法:仅适用于作业调度 ④优先数调度算法

**※调度算法**：根据系统的资源分配策略所规定的资源分配算法。

**1、先来（到）先服务和短作业(进程)优先调度算法。**

**①FCFS**：先形成FIFO队列，作业调度和进程调度。

特点：非抢占，有利于长作业，不利于短作业，有利于CPU繁忙型作业，不利于I/O繁忙型作业。

**②SJF或SPF**：

特点：抢占（最短剩余时间优先,Shortest Remaining Time Next,SRTN）或非抢占对长作业不利，未考虑作业的紧迫程序，作业的长短只能估计。

SJF算法可证明在长期调度中为最佳的（前提条件是所有作业同时到达或所有作业都到达后才进行调度），通过将短进程移到长进程之前，短进程等待时间的减少大于长进程等待时间的增加，因而，平均等待时间减少了。

缺点：会出现饥饿甚至饿死

**2、高优先权优先调度算法和高响应比优先调度算法**

1)优先权调度算法的类型

(1)非抢占式

(2)抢占式

**2)高响应比优先调度算法**

优先权 =(等待时间+服务时间)/服务时间

=1+（等待时间/要求的服务时间）

**3、基于时间片的轮转调度算法**

**4、最短剩余时间优先算法**

抢占式，当CPU空闲时，选择剩余时间最短的进程或线程，当一个新进程或线程到达时，比较新进程所需时间与当前运行进程的估计剩余时间。实质上是可剥夺形式的最短作业优先算法。

**5、多级队列调度算法**

**6、实时调度算法的分类**

①非抢占式调度算法：轮转调度算法和优先级调度算法。小型实时系统或要求不太严格的实时控制系统中。

②抢占式调度算法：要求较严格的实时系统中。

(1)基于时钟中断的抢占式优先权调度算法

(2)立即抢占的优先权调度算法

常用的几种实时调度算法：

**1)最早截止时间优先EDF算法:**根据任务的开始截止时间来确定任务的优先级，开始截止时间越早，优先级越高。系统保持一个实时任务就绪队列，按截止时间的早晚排序。抢占式或非抢占式。

**2)最低松弛优先LLF算法：**根据实时任务的松驰度（松驰度＝任务必须完成的时间－任务本身的运行时间－当前时间）来确定任务的优先权，松驰度越低，优先权越高。系统中保持一个按松驰度排序的实时任务就绪队列，主要用抢占式。

**问题2**

若在后备作业队列中等待运行的同时有三个作业1、2、3，已知它们各自的运行时间为a,b,c，且满足关系a<b<c，试证明采用短作业优先算法能获得最小平均周转时间。

**问题3、（北京大学95年试题）**

有一个具有两道作业的批处理系统，作业调度采用短作业优先的调度算法，进程调度采用以优先数为基础的抢占式调度算法。在下表所示的作业序列，作业优先数即为进程优先数，优先数越小优先级越高。

要求：

　（1）列出所有作业进入内存时间及结束时间

　（2）计算平均周转时间(以分钟计算)

**问题4、**

假设有四个作业，它们的提交、执行时间如下表所示。若采用响应比高者优先调度算法，试问平均周转时间和平均带权周转时间为多少？

**问题5：**

进程调度算法计算题（华师大2002年试题）

假定有进程，它们的提交时间、运行时间如下：

作业号　到达时间　运行时间　开始时间　结束时间

1　　　　　0　　　　　3

2　　　　　2　　　　　4

3　　　　　4　　　　　2

4　　　　　6　　　　　4

要求：

1、采用先来先服务算法，分别计算这批进程的平均轮转时间、平均带权轮转时间

2、采用时间片轮转算法（时间片Q=2），分别计算这批进程的平均轮转时间、平均带权轮转时间。

**问题6、**

有5个批任务几乎同时到达，其预计的运行时间A,B,C,D,E分别为6，10，2，8，4分，计算其在时间片轮转算法下的平均进程周转时间。（进程切换开销可以忽略）

**问题7、**

在一个两道的批处理操作系统中，有6个作业到达系统，它们的到达时刻、估计运行时间和优先级如下表所示.

作业号 到达时刻 进入内存时刻 估计运行时间 优先级 T

JOB1 8：00 90分钟 5

JOB2 8：10 30分钟 6

JOB3 8：30 20分钟 3

JOB4 8：50 15分钟 8

JOB5 9：20 10分钟 2

JOB6 9：40 5分钟 4

系统采用短作业优先作业调度算法，作业一旦被调度运行就不再退出.但当有新的作业投入运行时，可以按照优先级进行进程调度(数越小优先级越大).

试给出每个作业的运行时间(段)序列.（例如：JOB1：8：00-8：30，9：10-9：20，…）

试计算出作业的平均周转时间 485/6

1、下列进程调度算法中，综合考虑进程等待时间和执行时间的是(D )

A 时间片轮转调度算法

B 短进程优先调度算法

C 先来先服务调度算法

D 高响应比优先调度算法

2、下列选项中，满足短任务优先且不会发生饥饿现象的调度算法是（B）

A 先来先服务 B 高响应比优先

C 时间片轮转 D 非抢占式短任务优先

3、下列调度算法中，不可能导致饥饿现象的是（A）

A 时间轮转 B 静态优先数调度

C 非抢占式短作业优先 D 抢占式短作业优先

4、多道程序设计是指（）（西安电子科技大学2002年研究生试题）

A 在实时系统中并发运行多个程序

B 在分布式系统中同一时刻运行多个程序

C 在一台处理机上同一时刻运行多个程序

D 在一台处理机上并发运行多个程序

5、一个进程是（）。（清华大学1996年研究生试题）

A 由协处理机执行的一个程序 B 一个独立的程序+数据集

C PCB结构与程序和数据的集合D 一个独立的程序

**第四章 存储器管理**

**（2选择 1空 1简答 1算法-页面置换算法）**

**1、动态分区分配算法：**

①基于顺序搜索的动态分区分配算法：

⑴首次适应算法（FF）：要求空闲分区链以地址递增的次序链接，再分配内存时，从链首开始顺序查找。该

算法倾向于优先利用内存中底址部分的空闲分区。

⑵循环首次适应算法（NF）：从上次找到的空闲分区的下一个空闲分区开始查找，应设置一起始查寻指针。

⑶最佳适应算法（BF）：该算法要求将所有的空闲分区按其容量以从小到大的顺序形成一空闲分区链。

⑷最坏适应算法（WF）：它在扫描整个空闲分区表或链表时，总挑选一个最大的空闲区，从中分割一部分内存空间给作业使用。

②基于索引搜索的动态分区分配算法：

⑴快速适应算法（QF）

又称分类搜索法，将空闲分区，按其容量大小进行分类，每一类具有相同容量的所有空闲分区，单独设立一个空闲分区链表。在内存中设立一张管理索引表，每个索引项对应一种类型的空闲分区，记录链表头指针。

分配：根据进程的长度，从索引表中找满足要求的最小空闲区链表，从中取第一块分配。

特点：查找快，一个分区属于一个进程，分区内有碎片。

⑵伙伴系统（buddy）

算法规定：所有内存分区其大小均为2k ，1≤k≤m。2m是整个可分配内存的大小。系统开始时，整个内存区是一个大小为2m的空闲分区。随着系统的运行，形成了不同大小的分区，按分区的大小进行分类，每类形成一个双向链表。形成了m个链表。

分配：根据进程的大小n计算一个i值。使2i-1 <n≤2i,在大小为2i的分区链表中找第一个空闲分区分配给该进程，若没有在大小为2i＋1的链表中找第一个分区，并将其分为两个大小为2i的分区，称为伙伴，其中一个分配给该进程，另一个插入到大小为2i的链表中。若没有2i＋1的分区，找2i＋2的链表进行两次分割进行分配，依次类推。

③哈希算法：

以分区大小为关键字构造一张哈希表，表中的每个项记录了一个对应的空闲分区链表表头指针。

④可重定位分区分配：移动或紧凑、拼接。

**1.叙述分页和分段的主要区别和联系？**

联系:①都采用离散分配方式。②都是通过地址映射机构实现地址变换。

区别:①采用分页存储管理方式是为了实现离散分配方式，提高内存利用率，是系统行为，对用户不可见；分段儿存储管理方式中段是信息的逻辑单位，通常包含一组意义相对完整的信息，目的是为了更好的满足用户需要。

②页的大小由系统决定，在分页存储管理方式中，硬件结构上，把逻辑地址、页号和页内地址两部分，由硬件直接实现，在每个系统中只能有一种大小页面，段大小不固定，取决于用户所编写的程序。

③分页的用户程序地址是一维的，分页是系统行为，所以用户程序的地址是属于单一的线性地址空间，分段是用户的行为，所以分段系统中地址空间是二维的，既有段名又有段内地址。

④分段是共享且动态链接。

**2、叙述分页管理方式地址变换的过程**

（1）由指令产生逻辑地址(p,d)

（2）由逻辑页号p与页表长度寄存器中的内容l相比较,以判断是否满足0≤p≤s-1。如果不满足则为越界，发生越界中断.

（3）由逻辑页号p查快表得到页框号f。如果找不到:由逻辑页号p与页表首址寄存器中的内容b查页表,得到页框号f，将(p,f)送入快表中，如果此时快表已满，则按置换算法淘汰一个。

（4）由页框号f与页内地址d合并得到物理地址(f,d)

**3、抖动的原因是什么？系统怎么检测抖动状态？如果发生抖动，系统如何解决这个问题？**

解：产生抖动的原因是系统没有为进程分配最低限度的页框，使得进程运行时频繁换页。系统检测抖动的简易办法是，连续检测CPU利用率和并发进程数。当并发进程数均匀增加时，CPU利用率没有正常升高，反而大幅度下降，就要引起怀疑了。解决抖动问题的简易办法是，适当减少并发进程数。

**页面置换算法：**

1、最佳置换算法和先进先出置换算法

(1)Opt算法：Belady提出的，向前者，缺页率（页故障率）

其所选择的被淘汰页面将是以后永不使用的，或许是在最长时间内不再被访问的页面。

(2)FIFO算法：Belady现象（异常）。警示：操作系统是一个复杂的机构，直观的感觉是靠不住的。

该算法总是淘汰最先进入内存的页面，即选择在内存中驻留时间最久的页面予以淘汰。

2、最近最久未使用置换算法：LRU,向后看

(1)算法思想：选择最近最久未使用的页面予以淘汰。

(2)硬件支持：寄存器（计时法）和堆栈（一般用双向链构造栈）

硬件开销大，完全用软件实现降低速度至90%

设R（S）为页面访问序列S的逆序，最佳算法用于 S上的缺页率-LRU算法用于于R（S）上的缺页率。

3、Clock置换算法

(1)简单的Clock置换算法：NRU最近未用（不用）算法（或NUR），二次机会算法。引用位或访问位。按照FIFO算法检查页面。

(2)改进型Clock置换算法：增强型二次机会算法。

由访问位A和修改位M可以组合四种类型：

4、其他置换算法：最少使用LFU、最频繁使用（Most Frequently Used,MFU）和

页面缓冲PBA：FIFO，可变分配局部置换,VAX/VMS,MACH

影响进程缺页率的几方面因素：主存块数，页面大小，置换算法，编程方法。

**4、抖动的预防：**

通过调节多道程序度实现，撤销一些进程

1、采取局部置换策略

2、把工作集算法融入到处理机调度中

3、利用“L=S”准则调节缺页率。

L=S准则：产生缺页的平均时间L等于系统处理进程缺页的平均时间S。实践证明，此时的CPU利用得最好。

4、选择暂停的进程

1、一个分段存储管理系统中，地址长度为32位，其中段号占8位，则最大段长度是( C )

A 28字节 B 216字节

C 224字节 D 232字节

段式管理的地址结构由段号和段内位移组成，段内位移的最大值就是最大段长。在本题中，段号占了8位，剩下32－8＝24位是段内位移空间，因此最大段长是224字节

2、在缺页处理过程中，操作系统执行的操作可能是（D）

I 修改页表　II　磁盘I/O　III 分配页框

A　仅I、II　　B　仅II

C　仅III　 D I、II、III

3、当系统发生抖动（thrashing）时，可用采取的有效措施是（A)

I 撤销部分进程　II　增加磁盘交换区的容量

III　提高用户进程的优先级

A　仅I　B　仅II　C　仅III　D　仅I、II

4、若用户进程访问内存时产生缺页，则下列选项中，操作系统可能执行的操作是(B)

I 处理越界错 II 置换页 III 分配内存

A 仅I、II B 仅II、III C仅I、III D I、II和III

5、在页式存储管理系统中，采用某些页面置换算法，会出现Belady异常现象，即进程的缺页次数会随着分配给该进程的页框个数的增加而增加。下列算法中，可能出现Belady异常现象的是（A）

Ⅰ.LRU算法 Ⅱ.FIFO算法 Ⅲ.OPT算法

A．仅Ⅱ B．仅ⅠⅡ

C．仅ⅠⅢ D．仅Ⅱ Ⅲ

**问题5**

在一分页存储管理系统中，逻辑地址长度为16位，页面大小为4096字节，现有逻辑地址为2F6AH，且第0、1、2页依次存放在物理块5、10、11中，问相应的物理地址为多少？

**问题7**

设有一页式存储管理系统，向用户提供的逻辑地址空间最大为16页，每页2048字节，内存总共有8个存储块，试问逻辑地址至少应为多少位？内存空间有多大？

**第五章 设备管理（1选择 1空 1算法-磁盘调度算法）**

1、**I/O系统的层次以及每一层的主要功能**

|  |  |
| --- | --- |
| 层次 | 功能 |
| 用户层软件（进程） | 产生I/O请求，对I/O进行格式化，假脱机。将二进制整数置换成ASCII码以便打印。 |
| 与设备无关的软件 | 命名、保护、分块、缓冲、分配。检查用户是否有权使用设备。 |
| 设备驱动程序 | 设置设备寄存器，检查状态，为磁盘进行读操作，计算磁道、扇区、磁头。 |
| 中断处理程序 | 当I/O完成唤醒驱动程序 |
| 硬件 | 执行I/O操作 |

(1)I/O设备的类型

按设备的操作特性（或按用途）:存储设备和输入/输出设备

按传输速率分类:低速设备、中速设备和高速设备

按信息交换的单位分类：块设备和字符设备。

按设备的共享属性（或按资源分配角度）分类：独占设备（所有字符型设备有磁带机）、共享设备（除磁带机以外的所有块设备）和虚拟设备。

按设备的使用方式：输入设备、输出设备、输入/输出设备

按设备的从属关系：系统设备和用户设备

（2）I/O通道类型：

1）字节多路通道---连接低速设备

2）数组选择通道---高、中速设备

3）数组多路通道---高、中、低速设备

**1、I/O控制可用那几种方式实现？各有何优缺点？（清华大学2001年研究生试题）**

**程序直接控制方式**的优点：实现方法简单。缺点：耗费大量的CPU时间和无法检测发现设备或其他硬件产生的错误，而且设备和CPU、设备和设备只能用串行工作。

**中断控制方式**的优点：能够检测发现设备或其他硬件产生的错误，能够并行工作。缺点：中断次数多，CPU仍需要花较多的时间处理中断，能够并行操作的设备台数也受到中断处理时间的限制，中断次数数据增多导致数据丢失。

**DMA方式**的优点：减少了CPU的工作负担因为采用了外设和内存直接交换数据的方式。缺点：一段数据传送结束时需中断处理，增加了硬件开销。

**通道方式**的优点：减轻了CPU的工作负担。缺点：增加了硬件开销，一段数据传送结束时需中断处理，要进行通道程序设计。

**2、设备分配中的数据结构**

（1）设备控制表DCT

（2）控制器控制表COCT

（3）通道控制表CHCT

（4）系统设备表SDT

**3、四种数据传送控制方式（对I/O设备的控制方式）**

1、使用轮询的可编程的I/O方式

2、使用中断的可编程的I/O方式

3、直接存储器访问方式

4、I/O通道控制方式

**3、磁盘调度**

（1）**先来先服务（FCFS）**:公平、简单。未优化，适用于请求数目少的场合。根据进程请求访问磁道的先后次序进行调度。

（2）**最短寻道时间优先（SSTF）：**饥饿,磁道歧视。其要求访问的磁道与当前磁头所在的磁道距离最近。

（3）**扫描算法（SCAN）：**确定方向，LOOK算法（电梯调度算法）。不仅考虑到欲访问的磁道与当前磁道间的距离，更优先考虑的是磁头当前的移动方向。

（4）**循环扫描算法（CSCAN）：**循环LOOK算法，单向扫描算法。磁头黏性（访问要求若是同一进程会先满足新进程）。

（5）**分步扫描算法（NStepSCAN）和冻结扫描算法（FSCAN）：**

N步SCAN算法是将磁盘请求队列分成若干个长度为N的子队列， 磁盘调度将按FCFS算法一次处理子队列，而每处理一个队列时又是按SCAN算法，对一个队列处理完后，再处理其他队列。

FSCAN只将磁盘请求队列分成两个子队列，一个是由当前所有请求磁盘I/O的进程形成的队列，由磁盘调度按SCAN算法进行处理，另一个是在扫描期间，将新出现的所有请求磁盘I/O的进程放入等待处理的请求队列。这样所有的新请求都将被推迟到下一次扫描时处理。

**4、描述共享打印机是如何实现的？**

对于每个用户而言，系统并非即时执行其程序输出数据的真是打印操作，而只是即时将数据输出到缓冲区，这是的数据并未真正地被打印，只是让用户感觉系统已经为他打印，真正的打印操作是在打印机空闲且该打印任务在等待队列中已排到队首时进行的，而且打印操作本身也是利用CPU的一个时间片，没有使用专门的外围机，以上的过程对用户屏蔽，用户是不可见的，利用假脱机系统向用户提供打印机。

**问题0**

假设磁头当前位于第105道，正在向磁道序号增加的方向移动，现有一个磁道访问请求序列为35,45,12,68,110,180,170,195，采用SCAN调度(电梯调度)算法得到的磁道访问序列是?

**问题1（华师大2002年试题）（5分）**

若系统中活动头硬盘有200个磁道，现有请求磁盘的磁道号依次为58,60,39,19,100,180,150，当前磁头在50号磁道上。要求：分别按FIFO，SSTF，SCAN算法，计算它们的平均寻道长度（道数）。

1、I/O交通管制程序的主要功能是管理（A）的状态信息。

A 设备、控制器和通道 B 主存、控制器和通道

C CPU、主存和通道 D 主存、辅存和通道

分析：设备管理中，设备管理程序通常包括I/O交通控制程序、I/O调度程序和I/O设备处理程序

2、在关于SPOOLing的叙述中，（A）描述是不正确的。（西安电子科技大学2000年研究生试题）

A SPOOLing系统中不需要独占设备

B SPOOLing系统加快了作业执行的速度

C SPOOLing系统使独占设备变成共享设备

D SPOOLing系统利用了处理器与通道并行工作的能力

3、下面关于设备属性的论述中，正确的是（B）

A 字符设备的基本特征是可寻址的，即能指定输入的源地址和输出的目标地址

B 共享设备必须是可寻址的和可随机访问的设备

C 共享设备是指同一时间内允许多个进程同时访问的设备

D 在分配共享设备和独占设备时都可能引起进程死锁

4、缓冲技术的缓冲池是在（A）中

A 主存 B 外存 C ROM D 寄存器

5、采用SPOOLing技术将磁盘的一部分作为公共缓冲区以代替打印机，用户对打印机的操作实际上是对磁盘的存储操作，用以代替打印机的部分是（B）

A 独占设备 B 共享设备 C 虚拟设备 D 一般物理设备

6、通道又称I/O处理机，用于完成（C）之间的信息传输。

A CPU与外设 B CPU与外存

C 主存与外设 D 主存与外存

7、在采用SPOOLing技术的系统中，用户的打印数据首先被送到（A）。（西北工业大学1999年研究生试题）

A 磁盘固定区域 B 内存固定区域

C 终端 D 打印机

8、如果I/O所花费的时间比CPU的处理时间短得多，则缓冲区（B）。（西北工业大学1999年研究生试题）

A 最有效 B 几乎无效 C 均衡 D 以上都不是

分析：缓冲区主要解决输入输出速度比CPU处理的速度慢而造成数据积压的矛盾，所以如果I/O所花费的时间比CPU的处理时间短得多，则缓冲区没有必要设置。

9、用户程序发出磁盘I/O请求后，系统的处理流程是：用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序。其中，计算数据所在磁盘的柱面号、磁头号、扇区号的程序是（C）

A 用户程序 B 系统调用处理程序

C 设备驱动程序 D 中断处理程序

**第六章 文件管理（2选择 1空 1简答）**

**1、文件类型**

（1）按用途分类：系统文件、用户文件、库文件

（2）按文件中数据的形式分类：源文件、目标文件、可执行文件（.exe）

（3）按存取控制属性分类：只执行文件、只读文件、读写文件

（4）按组织形式和处理方式分类：普通文件(ASCII文件和二进制文件)、目录文件、特殊文件（设备文件）

（5）按文件的逻辑结构划分：无结构文件和有结构文件

（6）按文件的物理结构划分：连续文件、链接文件和索引文件

**2、文件的存取方法**：

顺序存取和随机存取。采用哪种方式与用户的使用要求和存储介质的特性有关。源程序文件总是按顺序存取，数据库文件常用随机存取；磁带上的文件适合于顺序存取，磁盘上的文件既可顺序存取，也可随机存取。数据库管理系统中支持按键存取

3、**目录管理的要求：(目录管理实现的基本功能）**

(1)实现“按名存取”

(2)提高对目录的检索速度

(3)文件共享

(4)允许文件重名

**4、文件系统必须完成哪些工作？重点**

（1）**文件的存取**：有文件的顺序存取和随机存取两种方式。

（2）**目录管理**。建立新文件时，应将与该文件的一些属性登记在文件目录中；读文件时，从文件目录中查找指定文件是否存在并核对是否有权使用。

（3）**文件的组织**。当用户要求保存文件时，必须把逻辑文件转换成物理文件，当用户要求读文件时，又把物理文件转换成逻辑文件。

（4）**文件存储空间的管理**。必须记住哪些存储空间已被占用，那些存储空间时空闲的。

（5）**文件操作**。提供基本文件操作，如建立、打开、读、写、关闭和删除等操作。

（6）**文件共享、保护、保密**。实现文件的共享，对文件提供安全保护措施。

**5、什么是文件目录？什么是目录文件？试说明文件目录的作用，它一般应包括哪些信息？**

①在文件系统中，文件目录记录文件的管理信息，又称为文件控制块。文件系统又把同一卷上的若干文件的文件目录组成一个独立的文件，这个文件全部由文件目录组成，称为目录文件。

②文件目录和目录文件是两个不同的概念。文件目录记录文件的管理信息，用于对单个文件的控制。目录文件是部分文件目录组成的文件，用于文件系统的管理。

③文件目录用于对单个文件的控制，一般它包含文件的名字、文件长度、文件存放在外存的物理地址，以及文件属性和文件建立修改的日期、时间等信息。

**6、文件系统外存管理和内存管理的有何异同点？**

（1）主要任务。内存管理的主要任务是为多道程序的运行提供良好的环境，而外存管理的主要任务是为文件系统提供存储空间。

（2）基本功能。内存管理的基本功能包括内存空间的分配、回收、内存保护以及内存扩充等，而外存管理的基本功能则只是对外存空间的管理。

（3）分配方式。内存和外存管理中都可采用连续分配方式，且都以离散分配方式为主。

（4）分配算法与机制。对于连续分配方式，内存与外存管理中的分配和回收算法相似，主要有最先适应算法和最佳适应算法等。在离散分配方式中，两者所采用的机制不同，内存管理主要是利用页、段表，而外存管理则主要利用文件分配表或位示图等。

（5）分配单位。内存以字节为单位，而外存则以盘块为分配单位。

1、下列关于索引表的叙述中，正确的（C）

A　建立索引表的目的之一是为了减少存储空间

B　索引表中含有索引文件的数据及其物理地址

C　对索引文件存取时，必须先查找索引表

D　索引表中每个记录的索引项可以有多个

2、一个文件的路径名是从（A）开始，逐步沿着每一级子目录向下追溯，最后到指定文件的整个通路上所有子目录名组成的一个字符串。

A　根目录 　B　当前目录　 C　二级目录　 D　多级目录

3、从用户角度看，文件系统主要是实现（D）

A　文件保护　 B　文件保密 C　文件共享　 D　按名存取

4、（A）具有将文件名转换为该文件在外存的物理位置的功能，这也正是文件目录所提供的最基本的功能。

A　文件目录 　B　一级目录 C　二级目录　 D　树型目录

5、为能对一个文件进行正确的存取，必须为文件设置用于描述和控制文件的数据结构，称之为（D）

A　文件逻辑结构 　B　文件物理结构 C　文件的属性　　 D　文件控制块FCB

6、文件信息的逻辑块号到物理块号的变换方法也是由文件的（C）决定的。

A　逻辑结构　 B　顺序结构 C　物理结构　 D　索引结构

7、UNIX操作系统采用（B）对空闲盘块加以组织

A　位示图法　 B　成组链接 C　单块链接　 D　以上说法均不对

10、用户在程序中试图读某文件的第100个逻辑块，使用操作系统提供的（A）接口。

A　系统调用　 B　图形用户接口 C　原语　　 　D　键盘命令

11、文件路径名是指（C）

A　文件名和文件扩展名

B　一系列的目录文件和该文件的文件名

C　从根目录到该文件所经历的路径中各符号名的集合

D　目录文件名和文件名的集合

12、磁盘和磁带是两种存储介质，它们的特点是（C）

A　二者都是顺序存取 B　二者都是随机存的

C　磁盘是顺序存取的，磁带是随机存取的 D　磁盘是随机存取，磁带是顺序存取的

13、在文件系统中若采用一级目录结构，存在的最主要的一个问题（D）

A　目录表的大小难以确定　 B　磁盘容量大时，文件检索慢

C　用户使用不方便 D　“重名”问题，即文件命名冲突

14、物理文件的组成方式是由（D）确定的。

A　应用程序　 B　主存容量 C　外存容量 　D　操作系统

15、若用8个字（字长32位）组成的位示图管理内存，假定用户归还一个块号为100的内存块时，它对应的位示图的位置为（B）。

A　字号为3，位号5　 B　字号为4，位号4

C　字号为3，位号4　 D　字号为94，位号5

16、MS－DOS中的文件物理结构采用（B）

A　连续结构（顺序结构） B　链接结构（串联结构） C　索引结构 　D　哈希表

17、下列文件中属于逻辑结构的文件是（D）

A　连续文件　 B　系统文件 C　散列文件　 D　流式文件

18、设文件F1的当前引用计数值为1，先建立F1的符号链接（软链接）文件F2,再建立F1的硬链接文件F3,然后删除F1.此时，F2和F3的引用计数值分别是（B）

A 0、1 B 1、1 C 1、2 D 2、1

建立符号链接（软链接）时，引用计数值直接复制；建立硬链接时，引用计数值为1.删除文件时，删除操作对于符号链接是不可见的，这并不影响文件系统，当以后再通过符号链接访问时，发现文件不存在，直接删除符号链接；但是对于硬链接则不可以直接删除，引用计数值减1,若值不为0,则不能删除此文件，因为还有其他硬链接指向些文件

19、设置当前工作目录的主要目的是（C）

A 节省外存空间 B 节省内存空间

C 加快文件的检索速度 D加快文件的读/写速度