



全国高等教育自学考试

2023年10月

自考
考前

压轴卷

操作系统概论

制作人 ○ 岳鹏程
审核人 ○ 肖佳园



SUNLANDS

2310-全国-操作系统概论-压轴卷（一）

总分：100

一、单选题（共 20 题，共 20 分）

1.采用动态分区分配管理方式，某一作业完成后，系统收回其主存空间，并与相邻空闲分区合并，为此需修改空闲链，造成空闲链增加一个分区结点的情况是（ ）

- A.无上邻空闲区，也无下邻空闲区
- B.有上邻空闲区，但无下邻空闲区
- C.有下邻空闲区，但无上邻空闲区
- D.有上邻空闲区，也有下邻空闲区

2.通常分配给进程的内存页框越多，则缺页次数越少，但是缺页次数可能会增加的页置换算法是（ ）

- A.最佳置换算法
- B.先进先出置换算法 FIFO
- C.最近最久未使用置换算法 LRU
- D.简单 Clock 置换算法

3.某计算机系统按照字节编址，采用一级页表的分页存储管理方式，逻辑地址和物理地址都是 32 位，其中逻辑地址由 12 位的页号和 20 位的页内偏移组成，每个页表项大小为 4 字节，那么页表所需占用的内存空间最大为（ ）

- A. 2^{12} 字节
- B. 2^{14} 字节
- C. 2^{22} 字节
- D. 2^{24} 字节

4.为了解决不同用户文件名的重名问题和文件共享问题，通常在文件系统中采用（ ）

- A.单层目录
- B.索引结点
- C.约定的方法
- D.树形目录

5.在采用分页存储管理方式的系统中，页表存放在内存，那么当 CPU 要访问内存读写数据或指令时，需要访问内存的次数是（ ）

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

6.调用打开文件操作的目的是（ ）

- A.在指定的磁盘地址上建立一个文件
- B.撤销指定文件的目录
- C.将文件属性和文件的地址信息装入主存
- D.修改指定文件的内容

7.下列实现文件存储方式中，会造成磁盘变得零碎的是（ ）

- A.i-结点
- B.使用内存的链接表分配
- C.使用磁盘链接表的分配
- D.连续分配

8.下列关于分页存储管理方式中页与页框的说法正确的是（ ）

- A.页与页框大小相等
- B.页是页框大小的 2 倍
- C.页框是页大小的 2 倍
- D.页框可以是页大小的任意倍

9.下列不是按设备的共享属性分类的设备名称是（ ）

- A.字符设备
- B.独占设备
- C.共享设备
- D.虚拟设备

10. 设某计算机系统配有四台性能相同的彩色显示器、一台激光打印机和一台彩色绘图仪，则系统为此配置的驱动程序数是（ ）

- A.1 B.2 C.3 D.6

11. 要求所有进程执行前要一次性地申请在其整个运行过程中所需要的全部资源，这种死锁预防策略摒弃了死锁必要条件中的（ ）

- A.互斥条件 B.请求和保持条件 C.不剥夺条件 D.环路等待条件

12. 下列关于死锁概念的叙述正确的是（ ）

- A. 银行家算法的实质是避免系统进入不安全状态，因为进入不安全状态后系统必然会出现死锁
B. 对资源编号，要求进程按照序号顺序申请资源，是破坏了死锁必要条件的请求与保持条件
C. 死锁必要条件成立一定会带来死锁
D. 对于所有资源，都可以通过破坏死锁四个必要条件中的任何一个条件，来预防系统进入死锁状态

13. 以下不属于分时系统基本特征的是（ ）

- A.多路性 B.独立性 C.原子性 D.交互性

14. 下列进程调度算法中，适合于长进程，不利于短进程的算法是（ ）

- A.短进程优先调度算法 B.优先权调度算法
C.先来先服务调度算法 D.多级反馈队列调度算法

15. 进程调度的主要功能是（ ）

- A. 从未处于执行态的进程中选择一个进程为其分配 CPU
B. 从处于就绪态的进程中选择一个进程为其分配 CPU
C. 从所有的进程中，选择优先级最高的进程为其分配 CPU
D. 从所有的进程中，选择等待时间最长的进程为其分配 CPU

16. 下列关于系统调用与函数调用的说法正确的是（ ）

- A. 系统调用和函数调用均运行在用户态
B. 系统调用和函数调用均运行在核心态
C. 系统调用运行在核心态，而函数调用运行在用户态
D. 系统调用运行在用户态，而函数调用运行在核心态

17. 下列关于进程与程序的区别与联系的说法错误的是（ ）

- A. 程序是静态的，进程是动态的
B. 程序是永久的，进程是暂时存在的
C. 程序是指令的集合，进程包括了正文段、用户数据段和进程控制块

D.一个进程对应多个程序

18.下列属于层次结构的操作系统是()

A.THE

B.Linux

C.VxWorks

D.Windows NT

19.下列不属于内存管理功能的是()

A.内存分配

B.内存保护

C.内存编码

D.地址映射

20.从宏观上看,某时段内 Office Word 和 Adobe Photoshop 同时向打印机请求打印服务,这属于操作系统支持特征之一的()

A.共享性

B.虚拟性

C.同步性

D.异步性

二、填空题(共10题,共20分)

21.设备管理软件与硬件关系最密切的是设备驱动程序,设备驱动程序的组成包括_____程序和_____程序。

22.文件系统管理是操作系统的重要功能之一,它为用户提供了在计算机系统中对数据信息进行长期、大量存储和_____的功能。

23.存储器管理技术中,_____能从逻辑上对内存容量加以扩充,进程无需全部装入内存,在执行过程中根据需把内容从外存调入内存。

24.对多处理器系统有多种分类方法,根据处理器的结构是否相间,可以把多处理器系统分为_____多处理器系统和_____多处理器系统。

25.进程之间通信方式通常包括:共享存储器系统、消息传递系统、_____和_____。

26.多道批处理操作系统的特点包括:多道性、_____、_____和复杂性。

27.系统有某类资源7个。如果每个进程最多申请3个资源,为保证系统的安全,应限制最多_____个进程并发执行。

28.为避免死锁,可以采用_____算法进行安全分配。

29.嵌入式操作系统的主要特点是微型化和_____,后一个特点是由于嵌入式系统广泛应用于过程控制、数据采集、传输通信等场合,故对响应时间有严格要求。

30.设备控制器的逻辑构成主要包括设备控制器与处理机的接口、设备控制器与设备的接口和_____。

三、简答题（共 5 题，共 20 分）

31.操作系统中，设备管理软件的功能，除了实现 I/O 设备的独立性和错误处理外，其它功能还有哪些？

32.文件的顺序存取和随机存取的主要区别是什么？

33.简述同步机制应遵循的准则。

34.什么是最早截止时间优先调度算法？试简述该调度算法的实现方法。

35.在采用段页式存储管理方式的系统中，为了获得一条指令或数据，需要 3 次访问内存。请按执行顺序分别写出 3 次访问的对象及获取的内容。

四、综合题（共 4 题，共 40 分）

36.有 5 个进程 A、B、C、D、E，他们的到达时间分别为 0、10、20、30、35ms，预计他们的运行时间分别为 100、60、20、40、80ms。其优先数分别为 3、1、4、5、2 (优先级数值越小，表示优先级越高)。

要求：

(1) 分别给出采用短进程优先调度算法、非抢占式优先权调度算法时，进程的启动顺序。

(2) 分别计算上述两种调度算法的平均周转时间。

37.在采用基本分页内存管理方式的系统中，一个由 3 个页面（页号为 0、1、2），每页由 2K 字节组成的程序，把它装入一个由 8 个页框（页框号分别为 0、1、2、3、4、5、6、7）组成的存储器中，其中 0、1、2 页分别被分配到内存的 6、7、3 页框中。要求：

(1) 简述地址转换的转换过程。

(2) 根据上面的已知条件计算逻辑地址 320、2345、5374 分别对应的物理地址。

38.假设磁盘有 500 个磁道，磁盘请求中是一些随机请求，它们按照到达的次序分别处于 198、383、237、422、14、424、165、267 号磁道上，当前磁头在 153 号磁进上，并向磁道号增加的方向移动。要求：

(1) 给出用 FCFS 算法进行磁盘调度时满足请求的次序，并计算出它们的平均寻道长度。

(2) 给出按 SCAN 算法进行磁盘调度时满足请求的次序，并计算出它们的平均寻道长度。

39.系统中有三个进程 INPUT、PROCESS 和 OUTPUT，共用两个缓冲区 BUF1 和 BUF2。假设 BUF1 中最多可放 10 个数据，现已放入了 2 个数据；BUF2 最多可放 5 个数据。INPUT 进程负责不断地将输入的原始数据送入 BUF1 中，PROCESS 进程负责从 BUF1 中取出原始数据进行处理，并将处理后的结果数据送到 BUF2 中，OUTPUT 进程负责从 BUF2 中读取结果数据并输出。请采用记录型信号量机制，实

现进程 INPUT、PROCESS 和 OUTPUT 的同步算法。补充完成下列带标号处空缺的内容。(注：空缺处可能有多行代码)

```
struct semaphore empty1,full1,empty 2,full2;//对应 BUF1.BUF2 空、满的信号量 (1) void process
INPUT( )
{
    (2) }
void process PROCESS( )
{
    (3) }
void process OUTPUT( )
{
    (4) }
```



2310-全国-操作系统概论-压轴卷（二）

总分：100

一、单选题（共 20 题，共 20 分）

- 1.如果把操作系统当作一种接口，是指该接口位于（ ）
- A.用户与硬件之间 B.主机与外设之间
C.编程语言与执行单元之间 D.服务器与客户之间
- 2.I/O 设备中，按传输速率分类，传输速率为几个~几百个字节/秒的设备称为（ ）
- A.高速设备 B.低速设备 C.中速设备 D.字符串设备
- 3.关于操作系统的内存管理目标，下列叙述中错误的是（ ）
- A.为进程分配内存 B.回收被占用的内存空间并进行管理
C.提高内存空间的利用率 D.提高内存的物理存取速度
- 4.在单 CPU 的电脑上用迅雷下载文件，同时用 Excel 做表格，这体现了操作系统的哪个特征？（ ）
- A.共享 B.虚拟 C.并发 D.并行
- 5.死锁与资源分配的安全状态之间的关系为（ ）
- A.死锁状态有可能是安全状态 B.安全状态有可能成为死锁状态
C.不安全状态就是死锁状态 D.死锁状态一定是不安全状态
- 6.死锁的必要条件不包括（ ）
- A.互斥条件 B.请求和保持条件 C.剥夺条件 D.环路等待条件
- 7.在采用优先权调度算法的系统中，如果所有进程都具有相同的优先级，则此时优先权调度算法等效于（ ）
- A.先来先服务调度算法 B.短进程优先调度算法
C.截止时间最短调度算法 D.长进程优先调度算法
- 8.程序顺序执行的特点不包括（ ）
- A.顺序性 B.封闭性 C.间断性 D.可再现性
- 9.下列不属于微内核结构的操作系统是（ ）
- A.Vxworks B.Linux C.Windows NT D.COS-IX V2.3
- 10.磁盘的 I/O 控制方式是（ ）
- A.轮询 B.中断 C.DMA D.通道
- 11.文件系统中能实现按名访问文件的重要数据结构是（ ）

- A.作业控制块 B.页表 C.目录 D.索引表

12.当请求大小为 64 个页框的内存时，假设当前系统中只有 16.32.128.256 大小的页框链表中有空闲块，采用 Linux 的伙伴系统算法，应该选择的页框大小是（ ）

- A.16 B.32 C.128 D.256

13.动态重定位技术的主要特点是（ ）

- A.在程序执行期间可动态地变换映像在内存空间的地址
B.程序在执行前就可决定装入内存的地址
C.能用软件实施地址变换
D.动态重定位的程序占用的内存资源较少

14.基于分页的虚拟存储系统为某进程在内存中分配了三个页框，访问页的走向为 4, 3, 2, 1, 4, 3, 5, 4, 3, 2, 1, 5，开始时所有页均不在内存中，采用先进先出置换算法，会发生页置换的次数为（ ）

- A.6 B.7 C.8 D.9

15.某分页存储管理系统，逻辑地址长度为 24 位，其中页号占 10 位，则页大小是（ ）

- A. 2^{10} 字节 B. 2^{14} 字节 C. 2^{24} 字节 D. 2^{34} 字节

16.操作系统中处理文件的部分称为（ ）

- A.数据库系统 B.文件系统 C.检索系统 D.数据存储系统

17.下列进程调度算法中，最容易引起进程长期得不到调度的饥饿问题的是（ ）

- A.非抢占式静态优先权调度算法 B.抢占式静态优先权调度算法
C.非抢占式动态优先权调度算法 D.抢占式动态优先权调度算法

18.以下进程调度算法中，相对灵活且对低优先权进程不存在饥饿问题的是（ ）

- A.短进程优先调度算法 B.优先权调度算法
C.时间片轮转调度算法 D.多级反馈队列调度算法

19.某计算圆周率的程序（无输入但输出值一样）在同一个 Windows 机器上第一次运行耗时 3 分钟，第二次运行耗时 5 分钟，这体现了程序并发执行的哪个特点？（ ）

- A.间断性 B.失去封闭性 C.不可再现性 D.顺序性

20.在 UNIX 系统中，可以读取目录内容的操作是（ ）

- A.CREATE B.DELETE C.READDIR D.OPENDIR

二、填空题（共 10 题，共 20 分）

21. 文件类型中的正规文件包含用户信息，一般分为_____文件和_____文件。
22. 采用中断控制的工作方式，可以提高 CPU 的_____和_____。
23. 单道批处理操作系统的特点包括：_____、_____和单道性。
24. 假设系统中有 3 个空闲区，各自的空闲分区号、起始地址、大小分别为：1, 20KB, 150KB; 2, 250 KB, 120KB; 3, 420KB, 50KB。现有作业 A 要求 100KB，采用最佳适应算法，那么从分区号_____中分配空间给作业 A，分配后剩下的空闲分区数为_____。
25. 采用二级分页的存储管理系统中，若逻辑地址用 32 位表示，其中高 10 位表示页目录号，中间 10 位表示页号，低 12 位表示页内偏移，那么逻辑分页大小为_____，一个进程的逻辑地址空间大小最大为_____。
26. 进程的基本状态有_____、执行态和就绪态等三种。
27. 某时刻 3 个生产者和 5 个消费者同时使用管程 PC，则此时该管程中有_____个活跃进程。
28. 在对称多处理器系统中，进程到处理器的分配通常有两种方式，第一种分配方式是_____，第二种分配方式是_____，其中采用第二种分配方式时，进程在运行过程中可以在不同的处理器之间切换。
29. 虚拟存储系统中，当访问内存而发现所需要的内容不在内存时，_____机构产生信号，CPU 则中断当前控制流的执行，然后进行相应的处理，完成请求调页。
30. 系统中进程数量太多，每个进程能分配的页框太少，进程运行过程中频繁请求调页，这种现象称为_____。

三、简答题（共 5 题，共 20 分）

31. 何为系统调用？请简述系统调用与一般函数调用的区别。
32. 磁盘的访问时间由哪几部分组成？其中花费时间最长的是哪个？
33. 什么是安全状态？写出用于避免死锁的银行家算法的过程。
34. 引入虚拟存储技术的目的是什么？虚拟存储系统有哪些特征？
35. 磁盘文件系统可以使用磁盘链接表实现文件存储，也可以使用内存的链接表分配文件的存储空间。请简

述它们在空间利用率和存储时间上的各自特点。

四、综合题（共 4 题，共 40 分）

36.某系统采用基本分页存储管理策略，拥有逻辑地址空间 32 页，每页 2K，拥有物理地址空间 1M。要求：

- (1) 请写出逻辑地址格式；
- (2) 若不考虑访问权限，且页号不放入页表中，请问进程的页表有多少项？每项至少多少位？
- (3) 如果物理空间减少一半，页表结构应做怎样的改变？

37.设系统中有三种类型的资源 A、B、C，资源数量分别为 15、7、18，系统有五个进程 P1、P2、P3、P4、P5，其最大资源需求量分别为 (5, 4, 9)、(4, 3, 5)、(3, 0, 5)、(5, 2, 5)、(4, 2, 4)。在 T0 时刻，系统为各进程已经分配的资源数量分别为 (2, 1, 2)、(3, 0, 2)、(3, 0, 4)、(2, 0, 4)、(3, 1, 4)。若系统采用银行家算法实施死锁避免策略，则请回答：

- (1) 列表画出 T0 时刻的资源分配状态表，在表中显示进程还需要的资源数量和系统可用的资源数量。
- (2) T0 时刻是否为安全状态？若是，请给出安全序列。
- (3) 在 T0 时刻若进程 P1 请求资源 (3, 0, 3)，是否能实施资源分配？为什么？
- (4) 在 T0 时刻若进程 P4 请求资源 (2, 0, 1)，则是否能实施资源分配？为什么？

38.设有无穷多个整数缓冲区（即为无界缓冲池），A 进程从输入设备逐个地读入整数并写入缓冲区，B 进程则逐个地从缓冲区取出整数进行打印。其中存放整数的变量为 item，缓冲区名为 buffer，读取过程使用函数 getAltem(int * item)来完成，而打印整数使用函数 printAltem(int item)来完成。请用记录型信号量机制实现上述两个进程的同步算法。要求：补充完整下列算法程序中带标号处空缺的内容。（注：每个空缺部分的代码可能是多行代码）。

```
struct semaphore full;  
int buffer[]; //缓冲区  
int in, out; //缓冲区的入口指针量和出口指针量  
_____ (1) _____
```

```
void processA ( )
```

```
{  
    int item; //存放整数的变量  
    _____ (2) _____  
}
```

```
void processB ( )
```

```
{
```

```
int item;    //存放整数的变量
____ (3) ____
}
```

39.假设磁盘有 1000 个磁道，若磁盘请求是一些随机请求，它们按照到达的次序分别处于 811、348、153、968、407、580、233、679、801、121 磁道。当前磁头在 656 号磁道上，并且读写磁头正在向磁道号增加的方向移动。要求：

(1) 给出用 FCFS 算法进行磁盘调度时满足请求的次序，并计算出它们的平均寻道长度。

(2) 给出用 SSTF 算法进行磁盘调度时满足请求的次序，并计算出它们的平均寻道长度。



2310-全国-操作系统概论-压轴卷（三）

总分：100

一、单选题（共 20 题，共 20 分）

1. 有一种操作系统允许在一台主机上同时连接多台终端，多个用户可以通过各自的终端同时交互地使用计算机，满足这一特征的是（ ）

- A. 单道批处理操作系统 B. 分布式操作系统
C. 分时系统 D. 实时系统

2. 为了能将逻辑地址变换为物理地址，在系统中必须设置（ ）

- A. 地址映射机构 B. 地址扩充机构 C. 内存保护机构 D. 地址共享机构

3. 操作系统内核与应用程序之间的接口是（ ）

- A. 联机用户接口 B. 脱机用户接口 C. 系统调用 D. 图形用户接口

4. 常用的文件存取方式有两种：随机存取和（ ）

- A. 顺序存取 B. 按名存取 C. 直接存取 D. 按路径存取

5. 实时系统中，进程调度需要考虑的关键因素是（ ）

- A. 内存的分配 B. 时间片的确定
C. 对完成截止时间条件的满足 D. I/O 设备的分配

6. 在操作系统进程调度中，时间片轮转调度算法的目的是（ ）

- A. 多个终端都能得到系统的及时响应 B. 先来先服务
C. 优先级高的进程先使用 CPU D. 紧急事件优先处理

7. 在下列进程调度算法中，为每个就绪队列赋予不同时间片的调度算法是（ ）

- A. 短进程优先调度 B. 时间片轮转调度 C. 优先权调度 D. 多级反馈队列调度

8. 如果有 N ($N > 2$) 个进程并发运行，则不可能出现的情形是（ ）

- A. 1 个进程处于执行态，没有就绪态的进程， $N-1$ 个阻塞态的进程
B. 1 个进程处于执行态， $N-1$ 个就绪态的进程，没有阻塞态的进程
C. 1 个进程处于执行态，1 个就绪态的进程， $N-2$ 个阻塞态的进程
D. 没有进程处于执行态，2 个就绪态的进程， $N-2$ 个阻塞态的进程

9. 下列不是操作系统内核基本功能的是（ ）

- A. 文件管理 B. 时钟管理 C. 原语操作 D. 中断处理

10. 引入多道程序系统的主要目的是（ ）

- A.为了充分利用主存储器
B.充分利用 CPU，减少 CPU 的等待时间
C.提高实时响应速度
D.增强系统的交互能力

11.为了实现主机与设备控制器之间的成块数据传送，在 DMA 控制器中设计了四类寄存器，其中，记录本次向 CPU 发送中断信号前要读或写数据次数的寄存器是（ ）

- A.命令/状态寄存器 B.内存地址寄存器 C.数据寄存器 D.数据计数器

12.在 I/O 设备管理中，必须作为临界资源以互斥方式访问的设备是（ ）

- A.独占设备 B.共享设备 C.虚拟设备 D.低速设备

13.文件存储的几种常用方式中，使用磁盘链接表进行分配的优点是（ ）

- A.实现简单 B.读操作性能好 C.可以充分利用每个簇 D.随机存储方便快捷

14.用于管理文件的系统文件是（ ）

- A.正规文件 B.目录文件 C.字符设备文件 D.块设备文件

15.在采用快表的存储管理方式中，假定快表的命中率为 90%，快表的访问时间为 40ns，访问内存的时间为 200ns，则系统的有效访存时间是（ ）

- A.220ns B.240ns C.260ns D.272ns

16.用户程序所对应的地址空间是（ ）

- A.绝对地址空间 B.逻辑地址空间 C.I/O 地址空间 D.物理地址空间

17.实现虚拟存储器的目的是（ ）

- A.实现存储保护 B.实现程序浮动 C.扩充外存容量 D.提高内存利用率

18.将一个进程的逻辑地址空间分成若干个大小相等的片，称为（ ）

- A.页表 B.页 C.页框 D.页帧

19.若某系统中有 3 个并发进程，各需要 4 个同类资源，则该系统不会产生死锁的最少资源总数应该是（ ）

- A.9 个 B.10 个 C.11 个 D.12 个

20.在死锁的预防中，资源的按序分配策略可以破坏（ ）

- A.互斥使用资源条件 B.占有且等待资源条件 C.非抢夺资源条件 D.循环等待资源条件

二、填空题（共 10 题，共 20 分）

21.操作系统的主要功能包括：_____、_____、设备管理和文件管理。

22.对多处理器系统有多种分类方法,根据处理器的耦合程度不同,可以把多处理器系统分为_____多处理器系统和_____多处理器系统。

23.文件的类型包括正规文件、_____文件、字符设备文件和_____文件等。

24.进程控制块中保留的处理机状态信息通常包括_____、_____、程序状态字和用户栈指针。

25.设备独立软件完成的主要功能包括执行所有设备的_____和向_____提供统一的接口。

26.程序的执行在一段较短时间内,会局限于某个部分,相应地,它所访问的存储空间局限在某个区域,程序所遵循的这个特征称为_____。

27.三个进程 P、Q、R 对某类资源的最大需求量分别是 8 个、9 个和 3 个,且目前 3 个进程已分别得到了 2 个、4 个和 2 个。为保证系统的安全,该系统目前剩余的资源至少要有_____个。

28.Linux 的中断描述符表中,第 15 号中断服务例程入口地址保存在相对于表起始地址的偏移量为_____字节开始的地方。

29.在内存管理中,连续分配存储管理方式的动态分区分配算法中_____算法能避免大材小用,内存利用率,但易留下难以利用的小空闲区。

30.采用分页存储管理方式的系统,页大小为 1KB,逻辑地址为 0x1A6F(十六进制),则该逻辑地址所在的页号为_____ (用十进制表示),页内偏移为_____ (用十进制表示)。

三、简答题(共 5 题,共 20 分)

31.列出线程控制的四项基本操作功能。

32.写出松弛度的概念及其公式,简述最低松弛度优先调度算法的实现方法。

33.什么叫程序装入的重定位?从是否需要硬件支持,以及各自物理地址的计算方法角度比较静态重定位和动态重定位的区别。

34.使用文件系统时,通常要进 CLOSE 操作,这样做的目的是什么?

35.什么是设备独立性,引入设备独立性的好处有哪些?

四、综合题(共 4 题,共 40 分)

36.有 4 个进程 A、B、C、D,它们的到达时间、预计运行时间以及优先级数值(优先级数值越小,表示

优先级越高)如下表所示。(注:精确到小数点后2位)

进程名	到达时间	预计运行时间	优先数
A	0	34	3
B	1	7	1
C	2	15	2
D	3	4	4

(1) 请计算采用短进程优先调度算法的平均周转时间和平均带权周转时间。

(2) 请计算采用抢占式优先权调度算法的平均周转时间和平均带权周转时间。

37.某基本分页存储系统中,内存容量为 64k,每页的大小为 1k,对一个 4 页大的作业,其 0、1、2、3 页分别被分配到内存的 2、4、6、7 页框中。

(1) 请简述地址转换的基本思想。

(2) 根据上面的已知条件计算出下列逻辑地址对应的物理地址是什么?(本题所有数字均为十进制表示)

①1023 ②2500 ③4500

38.假设磁盘有 400 个磁道,磁盘请求中是一些随机请求,它们按照到达的次序分别处于 358、129、383、418、59、256、450、238、179、420 号磁道上,当前磁头在 220 号磁道上,并向磁道号增加的方向移动。

(1) 请给出按 SSTF 算法进行磁盘调度时满足请求的次序,并计算出它们的平均寻道长度。

(2) 请给出按 SCAN 算法进行磁盘调度时满足请求的次序,并计算出它们的平均寻道长度。

39.若有 3 个进程共享 9 个资源,且当前资源分配情况如下:

进程	已占资源数	最大需求量
P1	2	6
P2	3	6
P3	1	5

请回答以下问题:

(1) 目前系统是否处于安全状态?

(2) 如果是,给出进程执行的安全序列;如果不是,请说明理由。

2310-全国-操作系统概论-压轴卷（一）

答案&解析

一、单选题（共 20 题，共 20 分）

1.【考点】动态分区分配的流程

答案：A

解析：如果被释放的内存区域（回收区）与其他任何的空闲区都不相邻，则为该回收区建立一个空闲区链的结点。与其他任何的空闲区都不相邻，即无上邻空闲区，也无下邻空闲区，故本题选 A。如果被释放区域与其他空闲区间相邻，需要进行空间合并。合并空闲区只需要修改空闲分区链，不需要新建结点。

2.【考点】最佳置换算法和先进先出置换算法

答案：B

解析：（1）最佳置换算法是选择以后永远不会被访问的页面或者在未来最长时间内不会被再访问的页作为换出页。最低的页置换次数，性能很好，却难以实现。（2）先进先出算法最简单的实现方法是创建一个 FIFO 的队列来管理内存中的所有页，选择队首的页作为换出页。新调入的页被加入队尾。FIFO 算法实现简单，但是导致很高的缺页率和置换次数，性能较差。（3）LRU 置换算法是选择最近最久未使用的页换出。是广泛使用的性能较好的算法。（4）简单 Clock 算法：为每一页设置一位访问位，再将内存中所有页都通过链接指针链接成一个循环队列。LRU 的近似算法，性能也较好。故分配给进程的内存页框越多，缺页次数可能会增加的是 FIFO 算法。故本题选 B。

3.【考点】基本分页存储管理方式中的地址结构

答案：B

解析：基本分页存储管理方式中的逻辑地址结构包括：页号 P 和页内偏移量 W。用 m 位表示逻辑地址，页大小为 2^n 字节，则用低 n 位表示页内偏移量 W，用高 m-n 位表示页号 P。本题中，页内偏移量 20，故页大小为 2^{20} ，页号为 12，故页表项数为 2^{12} ，已知每个页表项大小为 4 字节，故该一级页表所需占用的内存空间最大为 $4 \times 2^{12} = 2^{14}$ 字节，故选 B。

4.【考点】目录结构

答案：D

解析：目录结构：（1）单层目录：这种目录也被称为根目录。在整个系统中设置一张线性目录表，表中包括了所有文件的描述信息。

（2）两级目录：两级目录的优点是解决了文件的重名问题和文件共享问题，查找时间降低。缺点是增加了系统的存储开销。

（3）树形目录：把两级目录的层次关系加以推广，就形成了多级目录，又称树形目录。树形目录的优点是便于文件的分类，层次结构清晰，便于管理和保护，解决了重名问题，查找速度加快。故本题选 D。BC 为干扰项。

5.【考点】快表

答案：B

解析：现在的计算机系统基本上都把页表存放在内存中。在这种情况下，CPU 要访问内存读写数据或读取指令，必须访问两次内存。第一次访问内存，从内存页表中获取访存单元所在的页框号，以形成访存单元的物理地址。第二次访存是根据计算出的物理地址实现对内存单元的访问，读写数据或读取指令。故本题选 B。

6.【考点】OPEN

答案：C

解析：本题考查文件操作。OPEN：在使用文件之前，必须先打开文件。OPEN 调用的目的是将文件属性和文件的地址信息装入主存，便于在对文件的后续访问中能快速存取文件信息。故本题选 C。【拓展】CREATE：创建文件 DELETE：当不再需要某个文件时，删除该文件并释放磁盘空间 SETATTRIBUTES：修改属性

7.【考点】连续分配

答案：D

解析：文件系统的实现：

(1) 连续分配：优点：实现简单、读操作性能好。缺点：随着时间的推移，磁盘会变得零碎。当删除文件时，文件所占的簇被释放，这些空闲的连续簇形成“空洞”，即磁盘零碎。(2) 使用磁盘链接表的分配：优点：可以充分利用每个簇。缺点：随机存取相当缓慢。(3) 使用内存的链接表分配：优点：不管文件有多大，在目录项中只需记录文件的第一块数据所在簇的簇号，根据它查找到文件的所有块。缺点是必须把整个表都存放在内存中。(4) i-结点：该方法为每个文件赋予一个被称为 i 结点的数据结构，其中列出了文件属性和文件块的磁盘地址。故本题选 D。

8.【考点】基本概念

答案：A

解析：(1) 页：将一个进程的逻辑地址空间分成若干个大小相等的片，称为页。

(2) 页框：将物理内存空间分成与页大小相同的若干个存储块，称为页框或页帧。可以理解为页是虚拟页，页框是物理页。故页大小=页框大小，故本题选 A。

9.【考点】按设备的共享属性分类

答案：A

解析：I/O 设备的分类：(1) 按传输速率分类：

低速设备、中速设备、高速设备。

(2) 按信息交换的单位分类：块设备和字符设备。(3) 按设备的共享属性分类：独占设备、共享设备和虚拟设备。故本题选 A。

10.【考点】设备驱动程序

答案：C

解析：设备驱动程序是 I/O 进程与设备控制器之间的通信程序，其主要任务是接受上层软件发来的抽象的 I/O 请求，如 read 或 write 命令，把它们转换为具体要求后，发送给设备控制器，启动设备去执行。每个设

备驱动程序只处理一种设备，或者一类紧密相关的设备。所以，四台性能相同的彩色显示器需要1个驱动程序，一台激光打印机需要1个驱动程序，一台彩色绘图仪需要1个驱动程序。故共需要3个驱动程序，故选C。

11.【考点】死锁的预防

答案：B

解析：在操作系统中无法预知进程是否一定不访问临界资源，所以通常不能采用摒弃互斥条件来预防死锁的发生。预防死锁可以通过摒弃下列三个必要条件之一来实现：（1）摒弃请求和保持条件：摒弃请求和保持条件的一种方法是系统要求所有进程执行前要一次性地申请在整个运行过程中所需要的全部资源，只要有一个资源申请不成功，其他所有资源也不分配给该进程，并阻塞该进程。

（2）摒弃不剥夺条件：摒弃不剥夺条件的方法是一个已保持了某些资源的进程，当它再提出新的资源要求而不能立即得到满足时，必须释放它已经保持的所有资源。

（3）摒弃环路等待条件：摒弃环路等待的方法是指进程必须按规定的顺序申请资源。故本题选B。

12.【主考点】死锁的预防

【副考点1】产生死锁的必要条件

【副考点2】死锁的避免

答案：D

解析：死锁的必要条件有：

（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。注意：只有当上述4个条件同时满足时才会发生死锁。所以可以通过保证至少其中一个条件不成立来达到预防发生死锁的目的。即可以破坏死锁四个必要条件中的任何一个条件，来预防系统进入死锁状态。故D正确。A：不安全状态不一定是死锁状态，但当系统进入不安全状态之后（即死锁必要条件成立），便可能进入死锁状态。故AC错误。B：摒弃请求和保持条件的一种方法是系统要求所有进程执行前要一次性地申请在整个运行过程中所需要的全部资源，只要有一个资源申请不成功，其他所有资源也不分配给该进程，并阻塞该进程。故B错误。综上，选D。

13.【考点】分时系统的特点

答案：C

解析：分时系统的特点是多路性、独立性、及时性和交互性。故本题选C。本题口诀：多读书交际（多独交及）。

14.【考点】先来先服务调度算法（First-Come, First-Served, FCFS）

答案：C

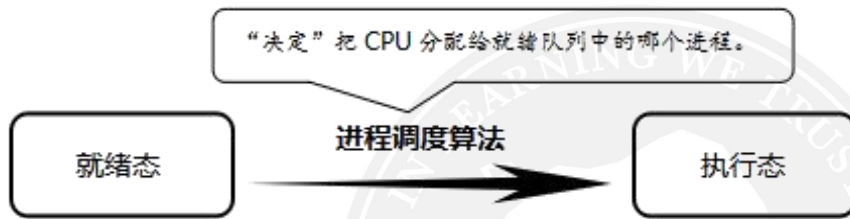
解析：（1）先来先服务调度算法：从就绪队列的队首选择最先到达就绪队列的进程，为该进程分配CPU。适合长进程，不利于短进程。（2）短进程优先调度算法：从就绪队列中选择估计运行时间最短的进程，将

处理机分配给它，使它立即执行并一直执行完成，或发生某事件而被阻塞放弃处理机时，再重新调度。对长进程不利。（3）优先权调度算法：包含非抢占式优先权调度算法和抢占式优先权调度算法。优先权调度算法的一个主要问题是无穷阻塞，或称饥饿问题。（4）多级反馈队列调度算法：建立多个优先权不同的就绪队列，为每个队列赋予大小不同的时间片。故本题选 C。

15.【考点】进程调度的功能

答案：B

解析：进程调度的功能是按照某种策略和算法从就绪态进程（在 Linux 中是可执行进程）中为当前空闲的 CPU 选择在其上运行的新进程。



简答来说：进程调度是将就绪态进程变为执行态进程。故本题选 B。

16.【考点】系统调用与一般函数的区别

答案：C

解析：系统调用与一般函数调用的区别：（1）系统调用运行在系统态（核心态），而一般函数运行在用户态；（2）系统调用与一般函数调用的执行过程不同；（3）系统调用要进行“中断处理”，比一般函数调用多了一些系统开销。故本题选 C。

17.【考点】进程与程序的比较

答案：D

解析：进程与程序的区别：

（1）程序是静态的，进程是动态的。（2）程序是永久的，进程是暂时存在的。（3）程序与进程的存在实体不同。程序是指令的集合，而进程是包括了正文段、用户数据段和进程控制块的实体。进程与程序的联系：

（1）进程是程序的一次执行，进程总是对应至少一个特定的程序，执行程序的代码。（2）一个程序可以对应多个进程。本题为选非题，故选 D。

18.【考点】层次结构模型

答案：A

解析：单体内核结构的典型操作系统：有 UNIX 系统、MS-DOS、Linux、Mac OS X 和 BSD 等系统。分层结构最经典的例子是 Dijkstra 的 THE 系统。微内核结构的典型代表：美国微软公司研制的 Windows NT 操作系统，卡内基梅隆大学研制的 Mach 操作系统、WindRiver 公司的 Vxworks 等。故本题选 A。

19.【考点】内存管理

答案：C

解析：内存管理的功能：（1）内存分配：内存分配的主要任务是为每道程序分配内存空间。（2）内存保护：内存保护的任务：一是使操作系统内核的空间不会被用户随意访问，以保证系统的安全和稳定；二是确保每道用户程序都在自己的内存空间中运行，互不干扰。（3）地址映射：CPU 执行程序过程中访问内存时，需要把程序的逻辑地址转变为物理地址，这个转换的过程称为地址映射。

（4）内存扩充：内存扩充的任务是借助虚拟存储技术，从逻辑上扩充内存容量，使系统能够向用户提供比物理内存大的存储容量。本题为选非题，故选 C。

20.【考点】共享

答案：A

解析：现代操作系统都支持多任务，具有并发、共享、虚拟和异步性特征。

（1）并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。

（2）共享：共享是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用。资源共享有两种方式，即互斥共享和同时共享。

（3）虚拟：是指通过某种技术把一个物理实体变成若干逻辑上的对应物。

（4）异步性：进程以不可预知的速度向前推进。共享是指从宏观上看，资源可以被多个进程同时访问。两个应用同时向打印机请求打印服务，即体现了共享的特征。故选 A。

二、填空题（共 10 题，共 20 分）

21.【考点】I/O 软件原理

答案：设备服务，中断处理

解析：设备管理软件与硬件关系最密切的是设备驱动程序，设备驱动程序的组成包括设备服务程序和中断处理程序。知识扩展：设备驱动程序上层是设备无关软件。

22.【考点】文件命名

答案：访问

解析：文件系统管理是操作系统的重要功能之一，它为用户提供了在计算机系统中对数据信息进行长期、大量存储和访问的功能。文件的结构，以文件的命名、访问、存储、保护和实现方法都是文件系统设计的主要内容。注意：本题答案也可为“存取”。

23.【考点】基于分页的虚拟存储系统

答案：虚拟存储技术

解析：存储管理技术中，虚拟存储技术能从逻辑上对内存容量加以扩充，进程无需全部装入内存，在执行过程中根据需要把内容从外存调入内存。知识扩展：虚拟存储系统具有离散性、多次性、对换性和虚拟性。

24.【考点】多处理器系统（MultiProcessor Systems, MPS）的类型

答案：对称，非对称

解析：对多处理器系统有多种分类方法，根据处理器的耦合程度，可以把多处理器系统分为紧密耦合多处理器系统和松弛耦合多处理器系统；根据处理器的结构是否相间，可以把多处理器系统分为对称多处理器系统和非对称多处理器系统。

25.【主考点】管道通信

【副考点】消息缓冲队列

答案：管道通信，消息缓冲队列

解析：操作系统提供进程通信功能，以支持进程之间的信息交换。进程之间通信方式通常包括共享存储器系统、消息传递系统、管道通信和消息缓冲队列。

26.【考点】多道批处理系统的特点

答案：无序性，调度性

解析：多道批处理系统中，用户所提交的作业都先存放在外存中并排成一个队列，该队列称为“后备作业队列”。它的特点是：（1）多道性；（2）无序性；（3）调度性；（4）复杂性。

27.【考点】死锁的避免

答案：3

解析：设系统有一类数量为 M 的独占性资源，系统中 N 个进程竞争该类资源，每个进程对资源的最大需求为 W 。当 M 、 N 、 W 满足 $N(W-1)+1 \leq M$ 时，系统处于安全状态，不会发生死锁。可理解为：先给 N 个进程都分配 $W-1$ 个资源，这时如果要保证不发生死锁，系统中必须至少还有 1 个可分配资源，待这 1 个进程执行完毕后释放 W 个资源，其他进程可顺利执行。代入公式可得： $N(3-1)+1 \leq 7$ ，解得 $N \leq 3$ ，故最多应限制 3 个进程并发执行。

28.【考点】银行家算法

答案：银行家

解析：银行家算法的基本思想是一个进程提出资源请求后，系统先进行资源的试分配。然后检测本次的试分配是否使系统处于安全状态，若安全则按试分配方案分配资源，否则不分配资源。

29.【考点】嵌入式操作系统

答案：实时性

解析：嵌入式操作系统的特征是小巧、实时性、可装卸、代码固化，弱交互性、强稳定性、接口统一、低能耗。实时性是指对响应时间有严格要求。

30.【考点】设备控制器的组成

答案：I/O 逻辑

解析：设备控制器的逻辑构成主要包括以下 3 部分：1) 设备控制器与处理机的接口：数据线、控制线和地址线；2) 设备控制器与设备的接口：设备与设备控制器接口中的 3 类信号为数据、状态和控制信号；3) I/O 逻辑：I/O 逻辑主要由指令译码器和地址译码器两部分功能部件构成，将 CPU 的命令和地址分别译码，控制指令设备进行 I/O 操作。

三、简答题（共5题，共20分）

31.【考点】设备管理软件的功能

答案：其它功能有：异步传输、缓冲管理、设备的分配和释放、实现 I/O 控制方式。

32.【主考点】顺序存取

【副考点】随机存取

答案：（1）顺序存取：从文件开始处读取文件中的所有字节或者记录，但不能跳过某些内容，也不能不按顺序存取。（2）随机存取：又称直接存取，即可以以任意顺序读取文件中的字节或记录。

33.【考点】同步机制应遵循的准则

答案：准则包括：（1）空闲让进；（2）忙则等待；（3）有限等待；（4）让权等待。

34.【考点】最早截止时间优先 EDF (Earliest Deadline First, EDF) 算法

答案：最早截止时间优先调度算法是根据进程的截止截止时间确定进程的优先级。截止时间越早，进程的优先级越高，越优先获得处理机。该算法要求在系统中保持一个实时进程的就绪队列，该队列按各进程截止时间的早晚排序，具有最早截止时间的进程排在队列的最前面。调度程序在选择进程时，总是选择就绪队列中的第一个进程，为之分配处理机。

35.【主考点】段页式存储管理的基本原理

【副考点】分页地址变换

答案：第一次访问对象是内存中的段表，从中取得页表开始地址；第二次访问对象是内存中的页表，从中取出该页所在的物理块号，并将该块号与页内地址一起形成指令或数据的物理地址；第三次根据物理地址访问具体的内存地址，取出指令或数据。

四、综合题（共4题，共40分）

36.（1）【主考点】短进程优先调度算法（Shortest-Process-First, SPF）

【副考点】优先权调度算法（Priority-Scheduling Lgorithm）

答案：短进程优先调度算法的运行顺序：ACDBE 非抢占式优先权调度算法的运行顺序：ABECD

解析：短进程优先调度算法：是从就绪队列中选择估计运行时间最短的进程，将处理机分配给它，使它立即执行并一直执行完成，或发生某事件而被阻塞放弃处理机时，再重新调度。本题中，0时刻只有A进程进入系统，故A进程一直执行完成，A完成后是100ms，此时BCDE都进入系统，故选择最短的先执行，即CDBE，故ABCDE的运行顺序是1,4,2,3,5。

进程名	到达时间(ms)	预计运行时间(ms)	优先数	运行顺序
A	0	100	3	1
B	10	60	1	4
C	20	20	4	2
D	30	40	5	3
E	35	80	2	5

优先权调度算法：系统将 CPU 分配给就绪队列中优先权值最高的进程。非抢占式优先权调度算法：有高优先权进程到来，系统也不能剥夺当前进程的 CPU 使用权，高优先权进程只能先进入就绪队列。本题中，0 时刻只有 A 进程进入系统，故 A 先执行，且 A 进程一直执行完成；A 完成后是 100ms，此时 BCDE 都进入系统，故选择优先权高的先执行，即 BECD，故 ABCDE 的运行顺序是 1,2,4,5,3。

进程名	到达时间(ms)	预计运行时间(ms)	优先数	运行顺序
A	0	100	3	1
B	10	60	1	2
C	20	20	4	4
D	30	40	5	5
E	35	80	2	3

(2) 【主考点】短进程优先调度算法 (Shortest-Process-First, SPF)

【副考点】优先权调度算法 (Priority-Scheduling Lgorithm)

答案：短进程优先调度算法的平均周转时间： $(100+210+100+130+265)/5=161$ 非抢占式优先权调度算法的平均周转时间： $(100+150+240+270+205)/5=193$

解析：等待时间=开始运行时间-到达时间，周转时间=等待时间+运行时间。短进程优先调度算法：

进程名	到达时间(ms)	预计运行时间(ms)	优先数	运行顺序	开始运行时间	等待时间	周转时间
A	0	100	3	1	0	0	100
B	10	60	1	4	160	150	210
C	20	20	4	2	100	80	100
D	30	40	5	3	120	90	130
E	35	80	2	5	220	185	265

平均周转时间： $(100+210+100+130+265)/5=161$

非抢占式优先权调度算法：

进程名	到达时间(ms)	预计运行时间(ms)	优先数	运行顺序	开始运行时间	等待时间	周转时间
A	0	100	3	1	0	0	100
B	10	60	1	2	100	90	150
C	20	20	4	4	240	220	240
D	30	40	5	5	260	230	270
E	35	80	2	3	160	125	205

平均周转时间： $(100+150+240+270+205)/5=193$

37. (1) 【考点】分页地址变换

答案：在基本分页系统中进行地址转换时，地址变换机构将自动把逻辑地址转化为页号和页内偏移量。如果页号超过页表长度，将产生越界中断；否则以页号为索引去检索页表，从中得到对应的页框号，并把页框号和页内偏移量送入物理地址寄存器中，形成物理地址。

解析：主要分为三步：(1) 将页表起始地址和页表长度送 CPU 的页表寄存器，分页地址变换硬件自动将逻辑地址分为页号和页内偏移量

(2) 判断:

页号超过页表长度: 越界中断;

页号未超过页表长度: 检索得到页框号

(3) 生成物理地址: 将页内偏移量和页框号送入物理地址寄存器

(2) 【考点】分页地址变换

答案: (1) 逻辑地址 320, 页号 0, 页内偏移量 320, 则页框号为 6, 故物理地址 $6 \times 2048 + 320 = 12608$

(2) 逻辑地址 2345, 页号 1, 页内偏移量 297, 则页框号为 7, 故物理地址 $7 \times 2048 + 297 = 14633$ (3) 逻辑地址 5374, 页号 2, 页内偏移量 1278, 则页框号为 3, 故物理地址 $3 \times 2048 + 1278 = 7422$

解析: 物理地址的计算公式: 物理地址 = 页框大小 \times 页框号 + 页内偏移量 其中, 页框大小为 $2K = 2048$ 。以逻辑地址 2345 为例: $2345 - 2048 = 297$, 故其页号为 1, 页内偏移量为 297, 根据题目要求分配到内存的 7 页框中, 故物理地址 $7 \times 2048 + 297 = 14633$ 。其余两个逻辑地址的变换过程类似。

38. (1) 【考点】先来先服务 (First Come First Served, FCFS)

答案:

(从 153 号磁道开始)	
被访问的下一磁道号	移动距离 (磁道数)
198	45
383	185
237	146
422	185
14	408
424	410
165	259
267	102
平均寻道长度: 217.5	

解析: 先来先服务算法 (FCFS) 是一种最简单的磁盘调度算法。它根据进程请求访问磁盘的先后顺序进行调度。该算法的优点是公平、简单, 且每个进程的请求都能依次得到处理, 不会出现某一进程的请求长期得不到满足的情况。但此算法由于未对寻道进行优化, 致使平均寻道时间可能较长。

移动距离 (磁道数) = |被访问的下一个磁道号 - 当前磁头在磁道号上|, 如访问 198 号磁道的移动距离: $|198 - 153| = 45$

(2) 【考点】扫描 (SCAN) 算法

答案:

(从 153 号磁道开始, 向磁道号增加的方向移动)	
被访问的下一磁道号	移动距离 (磁道数)
165	12
198	33
237	39
267	30
383	116
422	39
424	2
14	410
平均寻道长度: 85.125	

解析: 扫描 (SCAN) 算法: 为防止进程出现“饥饿”现象。不仅考虑要访问的磁道与当前磁道的距离, 更优先考虑磁头当前的移动方向的算法。即顺着磁头方向移动, 直到达到尽头, 再换方向。

移动距离 (磁道数) = |被访问的下一个磁道号 - 当前磁头在磁道号上|, 如访问 165 号磁道的移动距离: $|165 - 153| = 12$

39. 【考点】记录型信号量机制

答案: (1) full1.value=2;

empty1.value=8;

full2.value=0;

empty2.value=5;

(2) while (TRUE) {

wait (empty1);

将原始数据送入数据 BUF1;

signal (full1); }

(3) while (TRUE) {

wait (full1);

从 BUF1 中取出原始数据进行处理;

signal (empty1);

wait (empty2);

将处理后的结果数据送到 BUF2 中;

signal (full2); }

(4) while (1) {

wait (full2);

从 BUF2 中读取结果数据并输出;

signal (empty2); }

解析: 为实现 3 个进程的同步算法, 设置 4 个资源信号量为 empty1, full1, empty 2, full2。empty1 表示 BUF1 缓冲区中空闲位置, full1 表示 BUF1 缓冲区中资源数量; empty2 表示 BUF2 缓冲区中空闲位置, full2 表示

BUF2 缓冲区中资源数量。

BUF1 中最多可放 10 个数据，现已放入了 2 个数据；BUF2 最多可放 5 个数据。因此，初始化 4 个资源信号量：full1.value=2； empty1.value=10-2=8； full2.value=0； empty2.value=5；

对于 INPUT 进程：当 BUF1 有空闲空间时，即 wait(empty1) 才能将原始数据送入数据 BUF1，否则，INPUT 进程阻塞。然后 BUF1 中有资源，继续工作。

对于 PROCESS 进程：当 BUF1 中有资源时，才能从 BUF1 中取出原始数据进行处理，同时释放 BUF1 的空间。且当 BUF2 有空闲空间时，才能将处理后的结果数据送到 BUF2 中。然后 BUF2 中有资源，继续工作。

对于 OUTPUT 进程：当 BUF2 中有资源时，即 wait(full2) 才能从 BUF2 中读取结果数据并输出。输出后 BUF2 有空闲空间，继续工作。



2310-全国-操作系统概论-压轴卷（二）

答案&解析

一、单选题（共 20 题，共 20 分）

1.【考点】什么是操作系统

答案：A

解析：操作系统提供计算机用户与计算机硬件之间的接口。并管理计算机软件 and 硬件资源。答案为 A。

2.【主考点】按传输速率分类

【副考点】I/O 设备的分类

答案：B

解析：I/O 设备按传输速率分类如下：

分类	传输速率	举例
低速设备	几个~几百个字节/秒	键盘和鼠标
中速设备	千个~数万个字节/秒	打印机
高速设备	几十万~几兆/字节	磁带机、磁盘机、光盘机

答案为 B。

3.【考点】第零节 内存管理

答案：D

解析：内存管理的目标：（1）实现内存分配、内存回收等基本内存管理的功能；
（2）提高内存空间的利用率和内存的访问速度。

可总结为：内存的分配、回收、利用、访问速度。故 D 错误。

4.【考点】并发

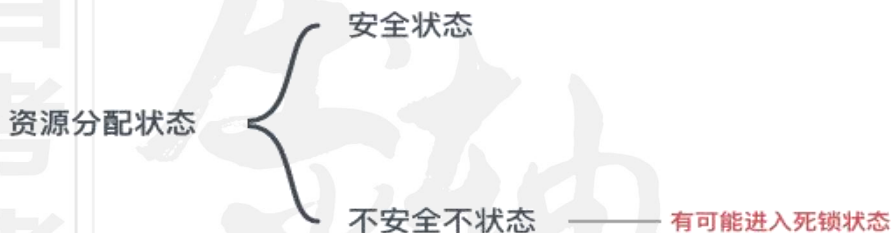
答案：C

解析：操作系统的特征：并发、共享、虚拟、异步性。其中，并发是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。在单 CPU 的电脑上，操作系统可使两个程序在 CPU 上快速地轮流交替执行，实现“并发”功能，故用户可以感觉到两个程序似乎在同时工作且互不干扰。注意：并发强调“同一时间间隔”，与“并行”是两个概念，并行是指多个事件同时发生。答案为 C。

5.【考点】死锁的避免

答案：D

解析：避免进程死锁的实质是使系统处于安全状态。



不安全状态不一定是死锁状态，但当系统进入不安全状态后，便有可能进入死锁状态，故 C 错误，D 正确。只要系统存在安全序列，不发生死锁，那么系统就处于安全状态。故死锁状态不可能是安全状态，安全状态也不可能成为死锁状态。AB 错误。答案为 D。

6.【考点】产生死锁的必要条件

答案：C

解析：死锁的必要条件有：（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。答案为 C。

7.【主考点】优先权调度算法（Priority-Scheduling Lgorithm）

【副考点】先来先服务调度算法（First-Come, First-Served, FCFS）

答案：A

解析：当使用优先权调度算法进行调度时，系统将 CPU 分配给就绪队列中优先权值最高的进程。若所有进程都具有相同的优先级，那么此时系统从就绪队列的队首选择最先到达的就绪队列的进程，为该进程分配 CPU。此时优先权调度算法等效于先来先服务调度算法。答案为 A。

8.【考点】程序的顺序执行

答案：C

解析：程序顺序执行时具有以下特点：（1）顺序性；（2）封闭性；（3）可再现性。答案为 C。注意：间断性是程序并发执行的特点。

9.【考点】客户/服务器模型与微内核结构

答案：B

解析：微内核结构的操作系统的代表有：（1）微软公司研制的 Windows NT；（2）我国自行研制的 COS-IX V2.3；（3）WindRiver 公司研制的 Vxworks；（4）卡内基梅隆大学研制的 Mach。Linux 是具有单体内核结构的操作系统。答案为 B。

10.【考点】DMA 控制方式

答案：C

解析：I/O 控制方式有：轮询、中断、DMA。对于磁盘驱动器这类的设备，由于每次数据传输量较大，为了进一步提高 I/O 的速度和 CPU 与 I/O 的并行程度，可采用 DMA 控制方式。答案为 C。

11.【考点】目录

答案：C

解析：文件系统中通常提供目录或文件夹用于记录文件，目录是文件系统中实现按名访问文件的重要数据结构。答案为 C。

12.【考点】第七节 Linux 的伙伴系统

答案：C

解析：采用 Linux 的伙伴系统算法，当请求大小为 64 个页框的内存时，算法首先在 64 个页框的链表中检查是否有空闲块，由于没有空闲块，算法会查找下一个更大的块，也就是说，在 128 个页框的链表中找一个空闲块，答案为 C。

13.【考点】动态运行时装入（动态重定位）

答案：A

解析：动态重定位的特点是：系统将进程装入内存后，由于进程在内存中的位置可能发生移动，所以此时不计算物理地址，而是在进程运行访存的过程中才进行地址转换。即在程序执行期间可动态地变换映像在内存空间的地址。答案为 A。

14.【考点】最佳置换算法和先进先出置换算法

答案：A

解析：先进先出页置换算法：为每个页记录该页调入内存的时间，当选择换出页时，选择进入内存时间最早的页。本题页置换的过程如下：

4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
4	4	4	→ 1	1	1	→ 5			5	5	
	3	3	→ 4	4	4	→ 2	2	2			
		2	→ 2	2	→ 3	3			3	→ 1	

共发生 6 次页置换，答案为 A。

15.【考点】基本分页存储管理方式中的地址结构

答案：B

解析：逻辑地址结构包括页号和页内偏移量。若用 m 位表示逻辑地址，页大小为 2^n 字节，则用低 n 位表示页内偏移量，用高 $m-n$ 位表示页号 P 。逻辑地址长度 24 位，页号占 10 位，则页内偏移量为 14 位，页大小为 2^{14} 字节。答案为 B。

16.【考点】文件

答案：B

解析：从总体上看，操作系统中处理文件的部分称为文件系统，文件系统包括了文件及管理文件的软件集合。答案为 B。

17.【考点】优先权调度算法（Priority-Scheduling Lgorithm）

答案：B

解析：优先权调度算法中存在饥饿问题，会使某个低优先权进程无穷等待 CPU。（1）静态和动态：静态优先权在创建时确定，在进程的整个运行期间保持不变；动态优先权是指进程的优先权随进程的推进或随其等待时间的增加而改变，可使系统获得更好的调度性能。（2）抢占和非抢占：“抢占”是指若新到的进程优先权高于当前正在运行进程的优先权，那么系统会抢占 CPU 分配给新进程；“非抢占”是指高优先权进

程一旦得到处理机便会一直运行直到结束,即使有较高优先权进程到来也不能剥夺当前进程 CPU 的使用权。可见,在抢占式静态优先权调度算法,由于算法对进程的优先权调度性能差,并且支持高优先权进程抢占 CPU,那么就容易出现饥饿问题,使低优先权的进程长期得不到调度。答案为 B。

18.【考点】多级反馈队列调度

答案: D

解析: 在进程的调度算法中,多级队列调度算法的不足之处是不够灵活,对低优先级进程会存在无穷阻塞(饥饿)问题。而多级反馈队列调度算法弥补了这些不足,即相对灵活且对低优先权进程不存在饥饿问题。答案为 D。

19.【考点】程序的并发执行

答案: A

解析: 程序并发执行有三个特点: 间断性、失去封闭性、不可再现性。其中,资源的有限使并发执行的程序呈现执行过程的间断性,同一程序前后两次运行的时间不同,可能是因为程序申请不到资源而暂停,当资源被释放后,该程序才可能继续执行。失去封闭性是指系统的状态不再是只有正在执行的某一程序可以“看见”和改变;不可再现性是指同一程序在输入完全相同的情况下运行多次,可能出现不同的运行结果。答案为 A。

20.【考点】OPENDIR

答案: D

解析:

UNIX系统目录操作	功能
CREATE	根据给定的目录文件名创建目录
DELETE	根据指定的目录名删除目录文件
OPENDIR	读取目录内容
CLOSEDIR	关闭目录以释放内部表空间
REaddir	以标准格式返回打开目录的下一级目录项
RENAME	更换目录名

答案为 D。

二、填空题(共 10 题,共 20 分)

21.【考点】文件类型

答案: ASCII, 二进制

解析: 正规文件包含用户信息,一般分为 ASCII 文件 和 二进制文件。(1) ASCII 文件 由多行正文组成,在某些系统中每行用回车符结束,某些则用换行符结束,而有些系统还同时采用回车符和换行符,如 MS-DOS。(2) 二进制文件 具有一定的内部结构,如可执行的 .exe 文件。

22.【考点】中断

答案：利用率，系统的吞吐量

解析：中断控制的工作方式能使 CPU 与 I/O 设备在某些时间段上并行工作，提高 CPU 的利用率和系统的吞吐量。现代计算机系统广泛采用中断控制方式完成对 I/O 的控制。

23.【考点】单道批处理系统的特点

答案：自动性，顺序性

解析：单道批处理系统内存中只有一道作业，可以自动成批处理作业，特点是：（1）自动性 （2）顺序性 （3）单道性。

多道批处理系统的特点是：（1）多道性 （2）无序性 （3）调度性 （4）复杂性。

24.【考点】动态分区分配算法

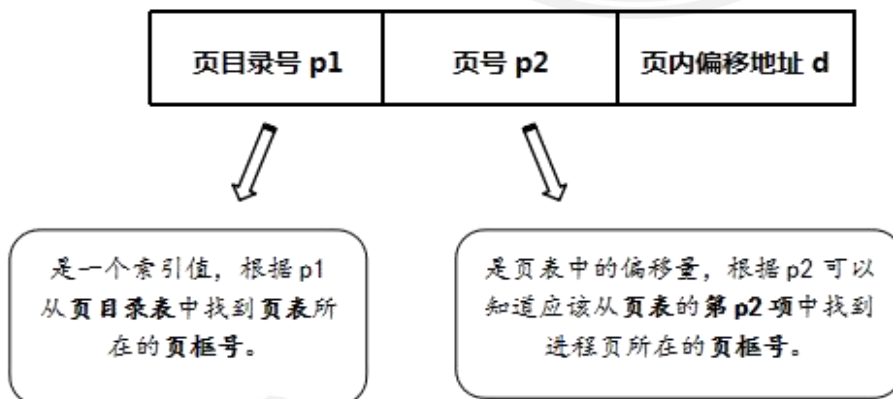
答案：2, 3

解析：最佳适应算法每次为作业分配内存，总是把大小与进程所请求的内存空间大小最接近的空闲分区分配给进程，其优点是避免了大材小用，能提高内存利用率。但是，采用最佳适应算法容易留下难以利用的小空闲区。本题中，作业 A 要求 100KB，最接近 100KB 的空闲块是 2 号，故选 2 号分配给 A。因为 $120\text{KB} - 100\text{KB} = 20\text{KB}$ ，有剩余，故空闲分区数是 3。

25.【考点】两级页表

答案： 2^{12} 选项 B。 2^{32}B

解析：在二级分页系统中，为了能在地址映射时得到离散存放的页表在物理内存中的地址，需要为页表再建立一个连续存放的外层页表，本书也称之为页目录表。页目录表的表项中存放了每一个页表在物理内存中所在的页框号。两级页表的逻辑地址结构：



逻辑分页大小： 2^{12}B 逻辑地址空间大小最大为： $(2^{12}) * (2^{10}) * (2^{10}) = 2^{32}\text{B}$

26.【考点】进程的 3 种基本状态

答案：阻塞态

解析：进程的 3 种基本状态

（1）就绪态：就绪态是进程一旦获得 CPU 就可以投入运行的状态。（2）执行态：执行态是进程获得 CPU 正在运行的状态。（3）阻塞态：阻塞态是进程由于等待资源或某个事件的发生而暂停执行的状态，系统不会为处于阻塞态的进程分配 CPU。

27.【考点】管程的基本概念

答案：1

解析：管程是描述共享资源的数据结构和在数据结构上的共享资源管理程序的集合。

每次只有一个进程调用管程执行，任意时刻管程中只能有一个活跃进程。若多个进程同时调用一个管程中的过程，只有一个进程得以进入管程继续运行，其他进程则被阻塞。

28.【考点】对称多处理器系统中的进程分配方式

答案：静态分配方式，动态分配方式

解析：在对称多处理器系统中，进程到处理器的分配可以采用静态分配和动态分配这两种方式。（1）静态分配方式：操作系统为每个处理器建立一个专门的就绪队列，该就绪队列的每个进程都只能在与就绪队列对应的处理器上运行。（2）动态分配方式：动态分配的基本特征就是每个进程经过多次调度，每次获得的不一定是同一个处理器。

29.【考点】缺页异常机构

答案：缺页异常

解析：缺页异常机构的主要作用是在访问内存过程中发现缺页时产生缺页异常信号，使CPU中断当前控制流的执行，转去执行操作系统的缺页异常处理程序，完成请求调页。请求分页系统是最基本、最常用的虚拟存储系统的实现方式。进程运行过程中访问内存，若发现所访问的页不在内存中，则产生一个缺页异常信号，系统响应缺页异常，请求调入缺页。

30.【考点】抖动产生的原因和预防方法

答案：抖动

解析：多道程序度太高，使运行进程的大部分时间都用于进行页的换入、换出，而几乎不能完成任何有效工作的状态称为抖动 xiahua。引起系统抖动 xiahua的主要原因：系统中的进程数量太多，每个进程能分配到的页框太少，以至于进程运行过程中频繁请求调页。

三、简答题（共5题，共20分）**31.【主考点】什么是系统调用****【副考点】系统调用与一般函数的区别**

答案：系统调用是一群预先定义好的模块，它们提供一条管道让应用程序或一般用户能由此得到核心程序的服务。系统调用是系统程序与用户程序之间的接口。系统调用与一般函数调用的区别如下：1）系统调用运行在系统态（核心态），而一般函数运行在用户态。

2）系统调用与一般函数调用的执行过程不同。系统调用执行时，当前进程被中断，由系统找相应的系统调用子程序，并在系统态下执行，执行结果返回进程。

3）系统调用要进行“中断处理”，比一般函数调用多了一些系统开销。

32.【考点】磁盘的访问时间

答案：磁盘的访问时间分为以下三部分：（1）寻道时间；（2）旋转延迟时间；（3）传输时间。其中，花

费时间最长的是寻道时间和旋转延迟时间。

33.【主考点】死锁的避免

【副考点】银行家算法

答案：当系统能找到一个进程执行序列，使系统只要按此序列为每个进程分配资源，就可以保证进程的资源分配和执行顺利完成，不会发生死锁时，称系统处于安全状态。银行家算法的过程：一个进程提出资源请求后，系统先进行资源的试分配。然后检测本次的试分配是否使系统处于安全状态，若安全则按试分配方案分配资源，否则不分配资源。

34.【考点】基于分页的虚拟存储系统

答案：1) 提高内存利用率。2) 提高多道程序度。3) 把逻辑地址空间和物理地址空间分开，使程序员不用关心物理内存的容量对编程的限制。虚拟存储系统具有以下几个主要特征：离散性、多次性、对换性、虚拟性。

35.【主考点】使用磁盘链接表的分配

【副考点】使用内存的链接表分配

答案：使用磁盘链接表的分配：可以充分利用每个簇，不会因为磁盘碎片（除了最后一块中的内部碎片）而浪费存储空间，管理也比较简单。缺点是随机存取相当缓慢。使用内存的链接表分配：将文件所在的磁盘的簇号存放在内存的表（文件分配表）中。访问文件时，只需从内存文件分配表中顺着某种链接关系查找簇的簇号。不管文件有多大，在目录项中只需记录文件的第一块数据所在簇的簇号，根据它查找到文件的所有块。这种方法的一个缺点是必须把整个表都存放在内存中，不适合大容量的磁盘。

四、综合题（共4题，共40分）

36. (1) 【考点】基本分页存储管理方式中的地址结构

答案：

页号	页内偏移量
15	11 10
	0

解析：基本分页存储管理方式中的逻辑地址结构包括：页号 P 和页内偏移量 W 。用 m 位表示逻辑地址，页大小为 2^n 字节，则用低 n 位表示页内偏移量 W ，用高 $m-n$ 位表示页号 P 。由题可知：页大小为 $2K=2 \times 1024B=2^{11}B$ ，故页内偏移量 11 位，即 0~10。逻辑地址空间 32 页，故页号有 5 位 ($2^5=32$)，即 11~15。故逻辑地址格式为：

页号	页内偏移量
15	11 10
	0

(2) 【主考点】基本分页存储管理方式中的地址结构

【副考点1】基本概念**【副考点2】分页地址变换**

答案：进程的页表有 32 项。每个页表项至少有 9 位。

解析：页表的作用是实现从页号到页框号的映射。在进程地址空间内的所有页，依次在页表中有一个页表项，其中记录了相应页在内存中对应的页框号。故页表项数量=页的数量=32，故进程的页表有 32 项。 2^9 （页表项位数）=物理地址空间大小/页大小=1M/2K=1024K/2K=512，故页表项位数=9，即每个页表项至少有 9 位。

（3）【主考点】基本分页存储管理方式中的地址结构**【副考点1】基本概念****【副考点2】分页地址变换**

答案：如果物理空间减少一半，页表中页表项数不变，但每页的长度可减少一位。

解析： 2^8 （页表项位数）=物理地址空间大小/页大小=（1M/2）/2K=512K/2K=256，故页表项位数=8，即每个页表项的长度可减少 1 位。

37.（1）【考点】实例

答案：

进程名称	已分配	最大需求	还需要	可用资源
P1	(2, 1, 2)	(5, 4, 9)	(3, 3, 7)	(2, 5, 2)
P2	(3, 0, 2)	(4, 3, 5)	(1, 3, 3)	
P3	(3, 0, 4)	(3, 0, 5)	(0, 0, 1)	
P4	(2, 0, 4)	(5, 2, 5)	(3, 2, 1)	
P5	(3, 1, 4)	(4, 2, 4)	(1, 1, 0)	

解析： P_i 还需要的资源数量= P_i 最大需求- P_i 已分配；系统可用资源数量=资源总数-各进程已分配资源的和。对 P1 来说，A 资源还需要=5-2=3；B 资源还需要=4-1=3；C 资源还需要=9-2=7，故 P1 中还需要 (3,3,7)。同理得出 P2, P3, P4, P5 还需要资源数量。系统可用资源数量的计算：A 资源可用=15-2-3-3-2-3=2；B 资源可用=7-1-0-0-0-1=5；C 资源可用=18-2-2-4-4-4=2，故可用资源为 (2,5,2)。

（2）【主考点】实例**【副考点】银行家算法的说明**

答案：T0 时刻是安全状态。

安全序列为：<P3, P4, P5, P1, P2>

解析：若在 T0 时刻有一个安全序列，则系统是安全的。若把 (2,5,2) 先分配给 P3，P3 可顺利执行完毕，并释放其所有资源，现可用资源为 (5,5,6)。再把 (5,5,6) 分配给 P4，P4 可顺利执行完毕，并释放其所有资源，现可用资源为 (7,5,10)。同理再依次把可用资源分配给 P5, P1, P2，都可顺利执行完毕。故可得安

全序列 $\langle P3, P4, P5, P1, P2 \rangle$ ，所以 $T0$ 时刻是安全状态。（注意：安全序列不唯一，如 $\langle P3, P2, P4, P5, P1 \rangle$ 也可）

（3）【考点】实例

答案：不能。 $(3, 0, 3) > (2, 5, 2)$ ，所以无法分配。

（4）【考点】实例

答案：能实施资源分配。因为，若同意申请，此时可以找到一个安全序列 $\langle P3, P4, P5, P1, P2 \rangle$ 。

解析：

进程名称	已分配	最大需求	还需要	可用资源
P1	(2, 1, 2)	(5, 4, 9)	(3, 3, 7)	(0, 5, 1)
P2	(3, 0, 2)	(4, 3, 5)	(1, 3, 3)	
P3	(3, 0, 4)	(3, 0, 5)	(0, 0, 1)	
P4	(4, 0, 5)	(5, 2, 5)	(1, 2, 0)	
P5	(3, 1, 4)	(4, 2, 4)	(1, 1, 0)	

在 $T0$ 时刻若进程 $P4$ 请求资源 $(2, 0, 1)$ ，若同意申请，资源分配状态如上图所示，此时可以找到一个安全序列 $\langle P3, P4, P5, P1, P2 \rangle$ ，所以可以实施资源分配。

38. 【主考点】记录型信号量机制

【副考点1】生产者-消费者问题的描述

【副考点2】整型信号量机制

答案：（1） $in=0$;

$out=0$;

$full.value=0$;

```
(2) while ( TRUE ) {
    getAItem ( &item );
    buffer[in++]=item;
    signal ( full );
}
```

```
(3) while ( TRUE ) {
    wait ( full );
    item=buffer[out++];
    printAItem ( item );
}
```

解析：此题考查的是利用记录型信号量实现“协调”的应用。此问题中， A 进程和 B 进程是一对相互合作的进程。 A 进程需要的资源是从输入设备读入的整数， B 进程需要的资源是从缓冲区取出的整数。为实现 A 、

B 进程的同步，设置资源信号量为 full，其对应的资源是缓冲区中的资源数量。同时，定义缓冲区，以及缓冲区的入口指针量和出口指针量：int buffer[]; int in, out; 因为在两个进程开始工作之前，缓冲区中的资源数量为 0，因此，初始化资源信号量，使得 full.value=0。同时，缓冲区的入口指针量和出口指针量也初始化，都为 0。因为是无界缓冲池，故本题可需考虑缓冲区是否有资源的情况。协调 A、B 两个进程的目的是当缓冲区中有资源时，A 进程才能执行释放资源的操作；当缓冲区中有资源时，B 进程才能执行申请访问资源的操作。在 A 进程中：先读取整数；同时缓冲区的入口指针+1，且赋值为新加入的整数；此时缓冲区中有资源，可执行释放资源的操作。在 B 进程中：

当缓冲区中有资源时，B 进程才能执行申请访问资源的操作；同时缓冲区的出口指针+1，并把此值赋值给变量 item；最后执行打印整数的函数。

39. (1) 【考点】先来先服务 (First Come First Served, FCFS)

答案：

(从 656 号磁道开始)	
被访问的下一个磁道号	移动距离 (磁道数)
811	155
348	463
153	195
968	815
407	561
580	173
233	347
679	446
801	122
121	680
平均寻道长度：395.7	

解析：先来先服务算法 (FCFS) 是一种最简单的磁盘调度算法。它根据进程请求访问磁盘的先后顺序进行调度。该算法的优点是公平、简单，且每个进程的请求都能依次得到处理，不会出现某一进程的请求长期得不到满足的情况。但此算法由于未对寻道进行优化，致使平均寻道时间可能较长。

移动距离 (磁道数) = |被访问的下一个磁道号 - 当前磁头在磁道号上|

(2) 【考点】最短寻道时间优先 (Shortest Seek Time First, SSTF)

答案：

(从 656 号磁道开始)	
被访问的下一个磁道号	移动距离 (磁道数)
679	23
580	99
407	173
348	59
233	115
153	80
121	32
801	680
811	10
968	157
平均寻道长度: 142.8	

解析: 最短寻道时间优先算法 (SSTF) 是指要求访问的磁道与当前磁头所在的磁道距离最近, 以使每次的寻道时间最短。

移动距离 (磁数) = |被访问的下一个磁道号 - 当前磁头在磁道号上|

2310-全国-操作系统概论-压轴卷（三）

——答案&解析——

一、单选题（共 20 题，共 20 分）

1.【主考点】分时系统的特点

【副考点】多道程序系统

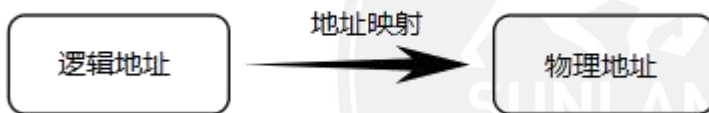
答案：C

解析：分时系统：允许多个用户通过终端同时使用计算机。优点是向用户提供了人机交互的方便性。故本题选 C。A：单道批处理系统：内存中只能驻留一道用户作业，CPU 和内存资源被用户作业独占。B：分布式操作系统：使系统中的若干计算机相互协作完成一个共同任务，主要特点是统一性和透明性。D：实时系统：支持实时计算，主要用于实时控制和实时信息处理领域。

2.【考点】地址映射

答案：A

解析：本题考查地址映射的功能。



即地址映射是将逻辑地址变换为物理地址。故本题选 A。

3.【主考点】提供用户接口

【副考点】程序接口

答案：C

解析：破题点：本题可从“应用程序”入手。操作系统提供的接口：（1）向最终用户提供命令行（包括联机用户接口和脱机用户接口）和图形用户接口，（2）向程序员提供应用程序与操作系统之间的接口——系统调用。故本题选 C。

4.【主考点】文件存取

【副考点 1】顺序存取

【副考点 2】随机存取

答案：A

解析：常用的文件存取方式有两种：顺序存取和随机存取。其中，随机存取又称“直接存取”。故答案为 A。

5.【考点】提供必要的调度信息

答案：C

解析：为了实现实时调度，系统可能需要为调度程序提供以下信息：（1）就绪时间（2）开始截止时间和完成截止时间（3）处理时间（4）资源要求（5）优先级故本题选 C。

6.【考点】时间片轮转调度算法（Round-Robin, RR）

答案：A

解析：时间片轮转调度算法（RR）：系统所有的就绪进程按先来先服务的原则，排成一个队列，每次调度时把 CPU 分配给队首进程，并令其执行一个时间片。当时间片用完时，调度程序终止当前进程的执行，并将它送到就绪队列的队尾。可简单理解为：因为一个进程执行完一个时间片后，就换下一个进程执行，故多个进程都能得到系统的及时响应，即选 A。

7.【考点】多级反馈队列调度

答案：D

解析：破题点：本题可从“每个就绪队列赋予不同时间片”入手。

进程调度算法	短进程优先调度算法（SPF）	选择估计运行时间最短的进程，将处理机分配给它，使它立即执行并一直执行完成。
	优先权调度算法	系统将 CPU 分配给就绪队列中优先权值最高的进程。
	时间片轮转调度算法（RR）	按先来先服务的原则，每次调度时把 CPU 分配给队首进程，并令其执行一个时间片。当时间片用完时，调度程序终止当前进程的执行，并将它送到就绪队列的队尾。
	多级反馈队列调度	在采用多级反馈队列调度的系统中建立多个优先权不同的就绪队列，为每个队列赋予大小不同的时间片。

故本题选 D。

8.【考点】进程的 3 种基本状态

答案：D

解析：

就绪态	在多任务系统中，可以有多个处于就绪态。
执行态	单 CPU 系统中，任意时刻只能有一个进程处于执行态。 有 N 个 CPU 的多 CPU 系统中，任意时刻系统中最多有 N 个进程处于执行态。
阻塞态	处于阻塞态的进程数量可以有很多。

故本题选 D。不可能有任意时刻，CPU 处于空闲状态（处于执行态的进程数为 0）。

9.【考点】支撑功能

答案：A

解析：

操作系统内核功能	(1) 支撑功能：	(1) 中断处理 (2) 时钟管理 (3) 原语操作
	(2) 资源管理功能：	(1) 进程管理 (2) 存储器管理 (3) 设备管理

注意：“不是”，故本题选 A。

10.【考点】多道程序系统

答案：B

解析：

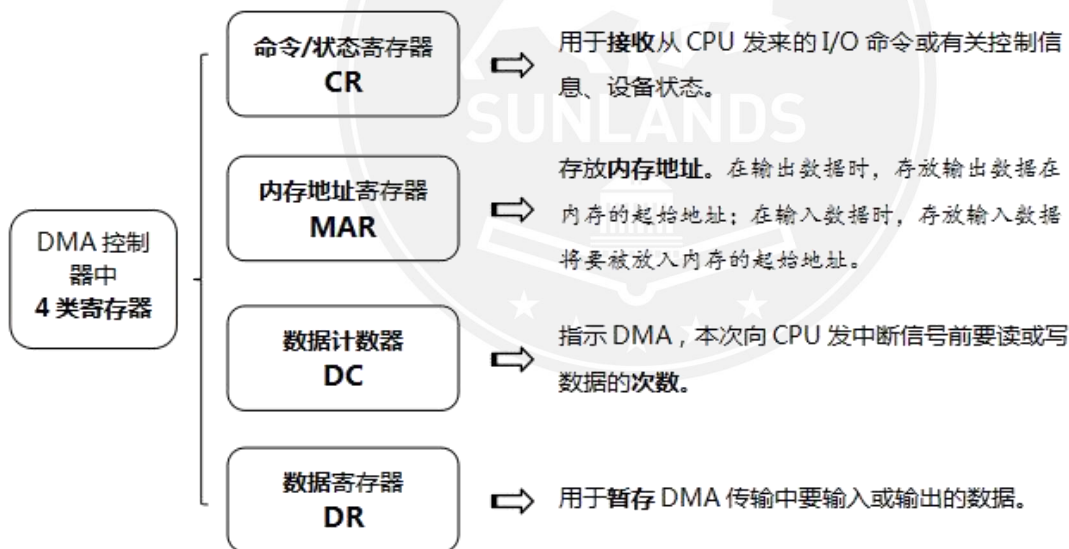
类别	特点
单道批处理系统	减少等待人工操作的时间， 但CPU资源不能得到充分利用
多道程序系统	提高了CPU的利用率， 其中分时系统具有交互功能

故本题选 B。引入多道程序系统解决了单道批处理系统的缺点。CD 项不能选，D 是分时系统的特点，但多道程序系统中的多道批处理系统不具备交互能力。C 是实时系统的特点。

11.【考点】数据计数器 DC

答案：D

解析：破题点：本题可从“次数”入手。



故本题选 D。

12.【考点】按设备的共享属性分类

答案：A

解析：

I/O 设备的分类	按传输速率分类	低速设备	如键盘和鼠标。
		中速设备	如打印机。
		高速设备	如磁带机、磁盘机、光盘机。
	按信息交换的单位分类	块设备	数据存储以数据块为单位，如磁盘。
		字符设备	传送字节流，没有使用块结构。如鼠标。
	按设备的共享属性分类	独占设备	必须作为临界资源以互斥方式访问的设备。
		共享设备	允许多个进程共同访问的设备，如硬磁盘。
		虚拟设备	通过某种虚拟技术把一台物理设备变成若干逻辑设备。

故本题选 A。

13.【考点】使用磁盘链接表的分配

答案：C

解析：破题点：本题可从“磁盘链接表”入手。

实现文件存储的方式	连续分配	优点：实现简单、读操作性能好。 缺点：随着时间的推移，磁盘会变得零碎。当删除文件时，文件所占的簇被释放，这些空闲的连续簇形成“空洞”。
	使用磁盘链接表的分配	优点：可以充分利用每个簇，不会因为磁盘碎片（除了最后一块中的内部碎片）而浪费存储空间，管理也比较简单。 缺点：随机存取相当缓慢。
	使用内存的连接表分配	优点：不管文件有多大，在目录项中只需记录文件的第一块数据所在簇的簇号，根据它查找到文件的所有块。 缺点：必须把整个表都存放在内存中。不适合大容量的磁盘。MS-DOS 就使用这种方法进行磁盘分配。
	i-结点	为每个文件赋予一个被称为 i 结点数据结构，其中列出了文件属性和文件块的磁盘地址。

故本题选 C。

14.【考点】文件类型

答案：B

解析：

文件的类型	正规文件	包含用户信息，分为	ASCII 文件 二进制文件
	目录文件	用于管理文件的系统文件	
	字符设备文件	和输入/输出有关，用于串行 I/O 设备，如终端、打印机和网络等	
	块设备文件	用于磁盘类设备	

故本题选 B。

15.【考点】引入 TLB 的性能分析

答案：C

解析:



故本题中, 有效访存时间为: $(40+200) \times 90\% + (40+200+200) \times 10\% = 260\text{ns}$ 。答案为 C。

16.【考点】分页地址变换

答案: B

解析:

分页地址变换: 实现逻辑地址到物理地址的变换。	逻辑地址	用户程序经过编译或汇编形成的目标代码, 通常采用相对地址形式, 称为逻辑地址或虚拟地址。
	物理地址	CPU 调用执行的程序所对应的地址空间为物理地址空间。

I/O 地址空间对应外部设备, 绝对地址指的是物理地址。故本题选 B。

17.【考点】基于分页的虚拟存储系统

答案: D

解析: 虚拟存储器: 指具有请求调入功能和置换功能, 能从逻辑上对内存容量进行扩充的一种存储器系统。故 C 错, 应该是扩充内存容量。

① 提高内存利用率。

虚拟存储技术带来的好处



② 提高多道程序度。

③ 把逻辑地址空间和物理地址空间分开, 使程序员不用关心物理内存的容量对编程的限制。

由虚拟存储器的好处可知, 本题选 D。

18.【考点】基本概念

答案: B

解析:

页	将一个进程的逻辑地址空间分成若干个大小相等的片
页框	将物理内存空间分成与页大小相同的若干个存储块，或称页帧
页表	系统为进程建立的数据结构，作用是实现从页号到页框号的映射

故本题选 B。

19.【考点】死锁的避免

答案：B

解析：设系统有一类数量为 M 的独占性资源，系统中 N 个进程竞争该类资源，每个进程对资源的最大需求为 W 。当 M 、 N 、 W 满足 $N(W-1)+1 \leq M$ 时，系统处于安全状态，不会发生死锁。可理解为：先给 N 个进程都分配 $W-1$ 个资源，这时如果才能保证不发生死锁，系统中必须至少还有 1 个可分配资源。

代入公式可得： $3*(4-1)+1 \leq M$ ，解得 $M \geq 10$ ，故 W 的最小值是 10。答案为 B。

20.【考点】死锁的预防

答案：D

解析：破题点：本题可从“按序分配”入手。即按规定的顺序申请资源。

死锁的 预防	摒弃请求和保持条件	①所有进程执行前要一次性地申请在整个运行过程中所需要的全部资源。 ②对某些进程在申请其他资源前要求该进程必须释放已经分配给它的所有其他资源。
	摒弃不剥夺条件	一个已保持了某些资源的进程，当它再提出新的资源要求而不能立即得到满足时，必须释放它已经保持的所有资源。
	摒弃环路等待条件	进程必须按规定的顺序申请资源。

循环等待资源条件即为“环路等待条件”，故本题选 D。

二、填空题（共 10 题，共 20 分）

21.【主考点】内存管理

【副考点】进程管理

答案：内存管理，进程管理

解析：操作系统的主要功能包括：（1）内存管理：内存分配、内存保护、地址映射、内存扩充；（2）进程管理；（3）文件管理：文件存储空间管理、目录管理、文件的读写管理和存取控制；（4）设备管理。

22.【考点】紧密耦合的多处理器系统和松弛耦合的多处理器系统

答案：紧密耦合，松弛耦合

解析：多处理器系统的分类：

分类依据	类别
处理器的耦合程度	紧密耦合多处理器系统
	松弛耦合多处理器系统
处理器结构是否相同	对称多处理器系统
	非对称多处理器系统

23.【考点】文件类型

答案：目录，块设备

解析：文件的类型有正规文件、目录文件、字符设备文件和块设备文件等。正规文件包含用户信息，目录文件是用于管理文件的系统文件；字符设备文件和输入/输出有关，用于串行 I/O 类设备，块设备文件用于磁盘类设备。

24.【考点】进程控制块中的信息

答案：通用寄存器，指令计数器

解析：一般操作系统中的进程控制块中通常包含以下信息：（1）进程标识符信息；（2）处理机状态信息：通用寄存器、指令计数器、程序状态字、用户栈指针。（3）进程调度信息；（4）进程控制信息。

25.【考点】设备独立软件

答案：公有操作，用户层软件

解析：设备独立软件完成的主要功能如下：（1）执行所有设备的公有操作：独占设备的分配与回收、将逻辑设备名映射为物理设备名、对设备进行保护、缓冲管理和差错控制。（2）向用户层软件提供统一的接口：向用户层屏蔽访问硬件的细节，向应用软件和最终用户提供简单、统一的访问接口。

26.【考点】第一节 存储器的层次结构

答案：局部性原理

解析：程序的执行遵循局部性原理：程序在执行时呈现出局部性规律，即在一段较短的时间内，程序的执行仅局限于某个部分，相应地，它所访问的存储空间也局限于某个区域。局部性原理表现为时间和空间的局部性。

27.【考点】死锁的避免

答案：3

解析：P、Q、R 三个进程分别还需要 6 个、5 个、1 个资源。此时只需再分配 1 个资源给 R 就可以满足 R 的需求；当 R 进程执行完毕，释放 3 个资源，另外还需要 2 个资源才可满足 Q 的需求；当 Q 执行完毕，释放 9 个资源，此时可满足 P 的需求。故至少需要 3 个资源才可保证系统处于安全状态。

28.【考点】如何找到中断服务子程序

答案：120

解析：中断子程序的入口地址相关信息在内存中的地址=idtr 中的地址+8×中断向量的值。故本题，所求为

$0+8 \times 15=120$ ，即第 15 号中断服务例程入口地址保存在相对于表起始地址的偏移量为 120 字节开始的地方。

29.【考点】动态分区分配算法

答案：最佳适应

解析：常用动态分区分配算法有首次适应算法、循环首次适应算法和最佳适应算法。其中，最佳适应算法每次为作业分配内存，总是把大小与进程所请求的内存空间大小最接近的空闲分区分配给进程，其优点是避免了大材小用，能提高内存利用率。但是，采用最佳适应算法容易留下难以利用的小空闲区。

30.【考点】基本分页存储管理方式中的地址结构

答案：6，623

解析：页大小为 $1\text{KB}=1024\text{B}$ ，逻辑地址转换为十进制为 6767。

$$\text{页号 } P = \text{INT}\left(\frac{6767}{1024}\right) = 6; \text{ 页内偏移量} = \text{MOD}\left(\frac{6767}{1024}\right) = 623.$$

注意：算法中，INT 函数为向下取整，MOD 函数为取余数。 $6767=6 \times 1024+623$ 。

三、简答题（共 5 题，共 20 分）

31.【主考点】线程创建

【副考点 1】线程的终止

【副考点 2】线程的调度与切换

答案：（1）线程创建（2）线程的终止（3）线程的调度与切换（4）线程的阻塞与唤醒

32.【考点】最低松弛度优先 LLF（Least Laxity First, LLF）算法

答案：松弛度用来表示一个实时进程的紧迫程度。

如果一个进程的完成截止时间为 T ，当前时间为 T_c ，处理完该任务还需要的时间为 T_s ，则松弛度 L 的计算式表示为

$$L=T-T_c-T_s$$

在使用最低松弛度优先算法时，调度程序在调度时机到来时，每次选择松弛度 L 最小的进程，把 CPU 分配给该进程。

解析：（1）松弛度用来表示一个实时进程的紧迫程度（2） $L=T$ （截止时间） $-T_c$ （当前时间） $-T_s$ （还需时间）（3）每次都把 CPU 分配给松弛度 L 最小的进程

33.【主考点】可重定位装入方式（静态重定位）

【副考点】动态运行时装入（动态重定位）

答案：在程序装入时对目标程序中的指令和数据地址的修改过程称为重定位。静态定位不需要硬件支持，而动态重定位需要硬件支持。可重定位装入方式（静态重定位）：物理地址=有效逻辑地址+程序在内存中的起始地址。

动态运行时装入（动态重定位）：物理地址=有效逻辑地址+重定位寄存器的值。

34.【考点】CLOSE

答案：当存取结束后，不再需要文件属性和地址信息，这时应该关闭文件以释放内部表空间。

解析：CLOSE：当存取结束后，不再需要文件属性和地址信息，这时应该关闭文件以释放内部表空间。很多进程限制进程打开文件的个数，以鼓励用户关闭不再使用的文件。OPEN：在使用文件之前，必须先打开文件。OPEN 调用的目的是将文件属性和文件的地址信息装入主存，便于在对文件的后续访问中能快速存取文件信息。

35.【主考点】设备独立性的概念

【副考点】实现设备独立性带来的好处

答案：应用程序独立于具体使用的物理设备。实现设备独立性好处：

- (1) 应用程序与物理设备无关，系统增减或变更外围设备时不需要修改应用程序；
- (2) 易于处理输入输出设备的故障；
- (3) 提高了系统的可靠性，增加了设备分配的灵活性。

四、综合题（共4题，共40分）

36. (1) 【主考点】短进程优先调度算法（Shortest-Process-First, SPF）

【副考点】周转时间短

答案：

进程名	到达时间	预计运行时间	运行顺序	开始运行时间	等待时间	周转时间
A	0	34	1	0	0	34
B	1	7	3	38	37	44
C	2	15	4	45	43	58
D	3	4	2	34	31	35

平均周转时间： $(34+44+58+35)/4=42.75$

平均带权周转时间： $(34/34+44/7+58/15+35/4)/4 \approx 4.98$

解析：短进程优先的调度算法是从就绪队列中选择估计运行时间最短的进程，将处理机分配给它，使它立即执行并一直执行完成，或发生某事件而被阻塞放弃处理机时，再重新调度。本题中，0时刻只有A进程进入系统，故A进程一直执行完成，A完成后BCD都进入系统，故选择最短的先执行，故ABCD的运行顺序是1324。

周转时间=等待时间+运行时间，其中，等待时间=开始运行时间-到达时间。对于A来说：A的周转时间= $(0-0)+34=34$ ；同理得出BCD的周转时间。故可计算平均周转时间。

带权周转时间 $W = \text{周转时间} / \text{运行时间}$ ，n个作业的平均带权周转时间是n个作业带权周转时间之和除以n。对于A来说：A的带权周转时间= $34/34$ ；同理得出BCD的带权周转时间。故可计算平均带权周转时间。

(2) 【主考点】优先权调度算法（Priority-Scheduling Lgorithm）

【副考点】周转时间短

答案：

进程名	到达时间	预计运行时间	优先数	运行顺序	完成时间	周转时间
A	0	34	3	1、4	56	56
B	1	7	1	2	8	7
C	2	15	2	3	23	21
D	3	4	4	5	60	57

平均周转时间: $(56+7+21+57)/4=35.25$

平均带权周转时间: $(56/34+7/7+21/15+57/4)/4=4.57$

解析: 在抢占式优先权调度算法中, 如果新到达进程的优先权高于当前正在运行进程的优先权, 那么系统会抢占 CPU, 把它分配给新到达的高优先权进程, 而正在执行的低优先权进程暂停执行。本题中, 0 时刻只有 A 进程进入系统, 故 A 进程先执行 1 个单位的时间; 到 1 时刻, B 进程进入系统, 因为优先级数值越小, 表示优先级越高, 故 B 的优先级大于 A 的优先级, B 执行, A 暂停; B 的优先级最高, 故 B 可以一直执行完, 此时 CD 都进入系统, 按优先级的顺序先执行 C, 再接着执行 A, 最后执行 D。周转时间=完成时间-到达时间

注意: 在计算 A 的周转时间时, 因为进程 A 先前执行过一部分, 故需要减去这部分时间, 即 A 的完成时间 $=23+(34-1)=56$ 。

37. (1) 【考点】基本分页存储管理方式中的地址结构

答案: 地址转换时, 先从页表控制寄存器中找到相应的页表, 再以页号为索引去检索页表。查找操作由硬件执行。在执行检索之前, 先将页号与页表长度进行比较, 如果页号大于或等于页表长度, 则表示本次所访问的地址已超越进程的地址空间。于是, 这一错误将被系统发现并产生地址越界中断。若未出现越界错误, 则将页表始址与页号和页表项长度的乘积相加, 便得到该表项在页表中的位置, 于是可从中得到该页的物理块号, 将之装入物理地址寄存器中。与此同时, 再将有效地址寄存器中的页内地址送入物理地址寄存器的块内地址字段中。这样便完成从逻辑地址到物理地址的变换。

(2) 【考点】基本分页存储管理方式中的地址结构

答案: (1) 页号 $P=\text{INT}(1023/1024)=0$, 页框号为 2, $W=\text{MOD}(1023/1024)=1023$, 物理地址 $=2 \times 1024 + 1023 = 3071$

(2) 页号 $P=\text{INT}(2500/1024)=2$, 页框号为 6, $W=\text{MOD}(2500/1024)=452$, 物理地址 $=6 \times 1024 + 452 = 6596$

(3) 页号 $P=\text{INT}(4500/1024)=4$, 因页号超过页表长度, 故该逻辑地址非法。

解析: 物理地址=页框大小×页框号+页内偏移量。若 A 为逻辑地址, L 为页大小, P 为页号, W 为页内偏移量, 则有以下计算关系: $P=\text{INT}(A/L)$ $W=\text{MOD}(A/L)$

38. (1) 【考点】最短寻道时间优先 (Shortest Seek Time First, SSTF)

答案:

(从220号磁道开始)	
被访问的下一个磁道号	移动距离(磁道数)
238	18
256	18
179	77
129	50
59	70
358	299
383	25
418	35
420	2
450	30
平均寻道长度: 62.4	

解析: 最短寻道时间优先算法 (SSTF) 是指要求访问的磁道与当前磁头所在的磁道距离最近, 以使每次的寻道时间最短。

(2) 【考点】扫描 (SCAN) 算法

答案:

(从220号磁道开始, 向磁道号增加的方向移动)	
被访问的下一个磁道号	移动距离(磁道数)
238	18
256	18
358	102
383	25
418	35
420	2
450	30
179	271
129	50
59	70
平均寻道长度: 62.1	

解析: 扫描 (SCAN) 算法: 为防止进程出现“饥饿”现象。不仅考虑要访问的磁道与当前磁道的距离, 更优先考虑磁头当前的移动方向的算法。直到达到尽头, 再换方向。

39. (1) 【考点】死锁的避免

答案：目前处于安全状态。

解析：

进程	已分配	最大需求量	还需要	可用
P1	2	6	4	3
P2	3	6	3	
P3	1	5	4	

在当前资源分配情况下，可用资源 $=9-2-3-1=3$ ，故先把这3个资源分配给P2，待P2执行完，然后释放其所有资源6，再给P1或P3，可让所有进程顺利执行完成。即存在安全序列，系统处于安全状态。

（2）【考点】死锁的避免

答案：安全序列为：P2、P1、P3。或者安全序列为：P2、P3、P1。

解析：目前系统尚存3个资源，分配给P2后，能保证P2正常执行完成，然后释放资源给P1，P1执行完成之后再执行P3，使系统处于安全状态，或者P2执行完成之后，利用释放出来的资源执行P3再执行P1。

