

目录

【注】确认收货后评价+带 3 图以上联系客服加 VIP 群 圆梦工大

前言.....	1
目录.....	3
期末试题部分	4
南京大学 2007-2008 学年期末考试(A 卷)	4
西北工业大学期末考试试题.....	6
西北工业大学 2009-2010 学年期末考试.....	11
西北工业大学 2011-2012 学年第二学期期末考试	15
西北工业大学 2012-2013 学年期末考试.....	17
南京大学 2012-2013 学年第二学期期末考试(B 卷)	22
西北工业大学 2013-2014 学年期末考试.....	24
南京大学期末试题第一套 (A 卷)	26
南京大学期末试题第二套 (A 卷)	29
南京大学 2013-2014 学年第二学期期末考试(A 卷).....	30
西北工业大学 2015-2016 学年期末考试.....	32
西北工业大学 2017-2018 学年第一学期期末考试(A 卷)	36
西北工业大学 2018-2019 学年第一学期期末考试	39
西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试(A 卷).....	41
历年真题部分	43
西北工业大学 1998 年研究生入学考试(501)	43
西北工业大学 1999 年研究生入学考试	45
西北工业大学 2000 年研究生入学考试	47
西北工业大学 2001 年研究生入学考试(501)	52
西北工业大学 2002 年研究生入学考试	56
西北工业大学 2004 年研究生入学考试(814)	59
西北工业大学 2007 年研究生入学考试(814)	60
西北工业大学 2007 年研究生入学考试(401)	62
2009 年研究生入学考试计算机统考 408.....	63
2010 年研究生入学考试计算机统考 408.....	65
2011 年研究生入学考试计算机统考 408.....	67
西北工业大学 2012 年研究生入学考试	68
西北工业大学 2013 年研究生入学考试	70
西北工业大学 2014 年研究生入学考试	71
西北工业大学 2015 年研究生入学考试	73
西北工业大学 2016 年研究生入学考试	76
西北工业大学 2017 年研究生入学考试	78
西北工业大学 2018 年研究生入学考试	80
西北工业大学 2019 年研究生入学考试	82
西北工业大学 2020 年研究生入学考试	83

期末试题部分

南京大学 2007-2008 学年期末考试(A 卷)

一、解释题 (本题满分 16 分)

1. 进程的定义:“进程”是操作系统的最基本、最重要的概念之一。

进程与程序的主要区别:①进程是动态的,程序是静止的。进程是程序的执行,每个进程包含了程序段和数据段以及集成控制块(FCB),而程序是有序代码的集合,无执行含义;

②进程是暂时的,程序是永久的。进程是一个状态变化的过程,程序可以长久保存;

③进程与程序的组成不同:进程由程序段、数据段和进程控制块组成;

④通过多次执行,一个程序可以产生多个不同的进程;通过调用关系,一个进程可以执行多个程序。进程可创建其他进程,而程序不能形成新的程序;

⑤进程具有并行特性:独立、异步性,程序则没有;

⑥进程是竞争计算机资源的基本单位,程序不是。

2.实时强调在一定时间要求下作出响应,分时强调同时多用户交互。

3.对换指进程粒度的(中级)调度,替换是存储管理的页面操作。

4.通过硬件设施来产生中断请求,称作硬中断。利用硬件中断的概念,用软件方式进行模拟,实现宏观上的异步执行效果的中断称作软中断。

5.DAC是资源属主可以按照自己的意愿指定系统中的其他用户对其资源的访问权限的一类访问约束机制。MAC用于将系统中的信息分密级和范畴进行管理,保证每个用户只能够访问那些被标明能够由他访问的信息的一种访问约束机制。MAC比DAC有更强的安全手段和设施,使用户不能通过意外事件和有意的误操作逃避安全控制。

6.操作系统提供2种用户接口:操作(命令)接口和程序(系统调用)接口。

7.互斥、占有等待、不可剥夺、循环等待

8.动态(相关和无关间进程)、静态(链接)、符号链接

二、问答题 (本题满分 18 分)

1.异常处理程序提供的服务是为当前进程所用的。异常包括出错和陷入。出错和陷入的主要区别是:它们发生时保存的返回指令地址不同,出错保存指向触发异常的那条指令,而陷入保存指向触发异常的那条指令的下一条指令。因此,当从异常返回时,出错会重新执行那条指令,而陷入就不会重新执行那条指令。如缺页异常是一种出错,而陷入主要应用在调试中。

2.根据程序局部性原理,那些刚被使用过的页面,可能马上还要被使用,而在较长时间里未被使用的页面,可能不会马上使用到。LRU算法淘汰的页面是在最近一段时间里较久未被访问的那页。可能的实现方案:页面淘汰队列、标志位法、多位寄存器法、多位计数器法等。

3.对分布式系统中的每个结点来说,事件的排序由下列规则确定:对于来自站点*i*的消息*x*和来自站点*j*的消息*y*,若下列条件之一成立,则说事件*x*先发生于事件*y*,如果:

(1) $T_i < T_j$ 或 (2) 如果 $T_i = T_j$ 并且 $i < j$

其中*T*是附加在消息上的时间戳,这些时间的顺序是通过上述两个规则确定的。

4.多级页表：在大地址空间的情况下，为了节省页表内存占用空间，可设计成两级(或多级)页表，即页表也分成一张张页表页(大小等于页面)，并不全部放入内存，虚地址分成三部分：页目录表、页表页、位移，通过页目录索引找页表页，通过页表页索引找到对应页框号，并与位移一起形成物理地址。反置页表：反置页表为内存中的物理块建立一个页表并按照块号排序，该表的每个表项包含正在访问该页框的进程标识、页号及特征位，和哈希链指针等，用来完成内存页框到访问进程的页号，即物理地址到逻辑地址的对应转换。

5.spooling 系统是能把一个物理设备虚拟化成多个虚拟(逻辑)设备的技术，能用共享设备来模拟独享设备的技术，在中断和通道硬件的支撑下，操作系统采用多道程序设计技术，合理分配和调度各种资源，实现联机的外围设备同时操作。spooling 系统主要有：预输入、井管理和缓输出组成，数据结构包括：作业表、预输入表和缓输出表。

6.操作系统体系结构分类有整体式结构、层次式结构、虚拟机结构、客户服务器及微内核结构等。整体式结构高效但不便维护修改，层次式结构便于维护但效率低，虚拟机结构方便资源管理使用，客户服务器及微内核结构便于扩充但通信开销大。

三、计算题（本题满分 26 分，6+6+4+5+5 分）

- 1.(1)安全，可找出安全序列{P0,P3,P1,P4,P2}。(2)不可以。
- 2.(1)作业调度选择的作业次序为：作业 1、作业 3、作业 4、作业 2 和作业 5。
- (2)全部作业运行结束的时间 9:30。
- (3)周转时间：作业 1 为 30 分钟、作业 2 为 55 分钟、作业 3 为 40 分钟、作业 4 为 40 分钟和作业 5 为 55 分钟。
- (4)平均作业周转时间=44 分钟。
- (5)最大作业周转时间为 55 分钟。

3.	页面号	1	2	3	4	5	3	4	1	6	7	8	7	8	9	7	8	9	5	4	5	7	2
	页框 1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7
	页框 2		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	2
	页框 3			3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
	页框 4				4	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	4
	计数 1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
	计数 2	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	计数 3	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	计数 4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
		√	√	√	√	√			√	√	√	√			√				√	√		√	√
						1			2	3	4	5			1				6	7		8	9

- 4.【答】电梯调度：45(5) 58(8) 77(1) 94(4) 95(3) 29(6) 20(2) 16(7)
- 最短查找：45(5) 58(8) 29(6) 20(2) 16(7) 77(1) 94(4) 95(3)
- 5.把前后地址作模 2 加作学连接字，可实现双向连接和查找。

头指针	22(H)	5C(H)	37(H)	19(H)	2A(H)
22h					
尾指针					
2Ah	7Eh	15h	45h	1Dh	33h

四、编程题（本题满分 10 分）

```
var mutex,enter:semaphore;
    mutex:=1;enter:=0;
    finish,test,rc,computercounter:integer;
    finish:=test:=rc:=0;computercounter:=2m;
cobegin {
    process studenti(i=1, 2, ...)
begin
    P(computercounter);      /*申请计算机
    P(mutex);
    rc:=rc+1;                /*学生互斥计数
    if rc=1 then {V(mutex);P(enter);} /*若只来一个学生，则在 enter 上等待
    else {rc:=0; V(mutex);V(enter);} /*到达一组中第二个学生，rc 清 0 是为下一组计数用
    学生进入机房,上机实习;
    V(finish);              /*告诉老师，实习结束
    P(test);                /*等待老师检查实习结果
    V(computercounter);     /*归还计算机
end
    process teacher
begin
    P(finish);              /*等第一个学生实习结束
    P(finish);              /*等第二个学生实习结束
    检查实习结果;
    V(test);                /*第一个学生检查完成
    V(test);                /*第二个学生检查完成
end
}
coend.
```

西北工业大学期末考试试题

一.选择题(每小题 2 分，共 20 分)

答案速查：BCD AB D CACDB

1.B 【解析】作业运行的三个阶段和三种状态

(1)收容阶段：进行调度（处于后备队列的作业）；(2)运行阶段：调度后分配资源，放入就绪队列；(3)完成阶段：回收控制块和资源

批处理系统中,是以作业为基本单位从外存调入内存的。作业从第一次进入就绪状态开始,直到运行结束前,在此期间都处于“运行状态”

3.D 【解析】A 中每道程序执行时间是一定的。引入多道程序技术的目的是提高 CPU 的利用率

4.AB 【解析】A 等待 I/O 事件为阻塞状态，B 也为阻塞状态，C 处于就绪状态，D 作为三状态的考查不可能

出现进程等着进入内存的情况，此题没有标示静止或活动，应该是一个三状态的题，在五状态中一个进程可能因为处于挂起状态而被对换到外存，外存中静止就绪的进程就处于正等着进入内存的状态。阻塞状态即等待状态。阻塞与就绪的区别：关键在于分配给该进程处理器时，能否立即执行，若能就是就绪状态；否则为阻塞状态。如时间片轮转调度中，时间片用完，转为就绪；进程需要某些数据才能运行而没有获得，转为阻塞。

5.D【解析】前一个文件只要记录下一个文件的位置即可，不用连续存放。

6.C【解析】①缓和了 CPU 与设备速度不匹配的矛盾，提高了设备和 CPU 的并行操作程度，提高了系统吞吐量和设备利用率②可以降低设备对 CPU 的中断频率，放宽对中断响应时间的限制

8.C【解析】参考书上有动态重定位分区分配的相关介绍，其中第一条就包含紧缩技术。克服外部碎片可以通过紧凑技术来解决，就是操作系统不时地对进程进行移动和整理，这需要动态重定位寄存器的支持。进行紧缩的关键点是可重定位找到空闲分区的位置。

【扩展】为什么静态重定位后的程序在内存中不能移动？动态重定位可以？答：静态重定位在作业执行前将用户作业存放在主存中，并完成地址转换，执行过程中无需做地址转换。故也无需地址转换机构；动态重定位用户不能确定作业在主存中存放的位置，要借助地址转换机构在作业运行中动态计算绝对地址。或答：静态与动态重定位的不同在于：①静态重定位是在作业装入的时候一次完成，动态重定位是在作业执行时再实现的；②静态重定位是软件支持的，动态重定位是硬件和软件合作实现的；③静态重定位不能实现主存的移动，而动态重定位可以。

【注】对于 B，动态分区法没有紧凑功能而动态重定位分区分配算法有。动态重定位分区分配算法与动态分区分配算法基本上相同，差别仅在于：重定位增加了紧凑的功能。通常，在找不到足够大的空闲分区来满足用户需求时进行紧凑。动态重定位分区会产生外部碎片，可以通过紧凑技术来解决，需要动态重定位寄存器的支持。

10.B【解析】分段式有外部碎片，分页式有内部碎片，固定分区有内部碎片，段页式有内部碎片。碎片是指内存中无法利用的存储空间，碎片分为内部碎片和外部碎片，内部碎片是指分配给作业的存储空间中未被利用的部分，外部碎片是指系统中无法利用的小存储块。在分页存储管理系统中，作业地址空间划分成若干大小相等的页，相应地将内存的存储空间分成与页大小相等的块，在为作业分配存储空间时，总是以块为单位来分配，可以将作业中的某一页放到内存的某一空闲块中。在分页存储管理中，要求将作业放在一片连续的存储区域中，因而会产生内存碎片问题。在分段存储管理系统中，作业的地址空间划分为若干个逻辑分段，每个分段是一组逻辑意义相对完整的信息集合，每个分段都有自己的名字，每个分段都从 0 开始编址并采用一段连续的地址空间。内存分配以段为单位，每段分配一个连续的内存区，但各段之间不要求连续。分段的大小是由用户所决定的，用户根据需要而划分，需要多少就分配多少，所以不会产生碎片。在段页式存储管理系统中，作业的地址空间首先被分成若干个逻辑分段，每段都有自己的段号，然后再将每段分成若干个大小固定的页，内存空间分成若干个和页面大小相同的物理块，对内存的分配以物理块为单位，这种存储方式会产生内存碎片问题。固定分区存储管理方法是最早使用的一种可以运行多道程序的存储管理方法，它将内存空间划分为若干个固定大小的分区，每个分区中可以装入一道程序。分区的大小可以不等，但事先必须确定，在运行时不能改变。这种方法由于作业的大小并不一定与某个分区大小相等，存储空间会被浪费，内存不能得到充分利用。

【提示】固定分区.分页.分段.请求分页.请求分段包括他们的内部碎片还是外部碎片等等对于初学者包括我一开始复习来说都是很抽象.难以理解的，笔者建议大家这块概念看一下赠送的视频课资料，《文都》或《新东方》专业课视频关于这块的讲解，你会豁然开朗，今后会辨别清楚。

二.填空题(每小题 1 分，共 14 分)

1.程序执行结果不确定 程序的执行顺序及每道程序执行时间不确定

2.中断系统 通道技术 3.进程 线程 4.阻塞状态 就绪状态 执行状态

5.唤醒【解析】唤醒原语：阻塞→就绪；阻塞原语：运行→阻塞。

6.环路等待【补充】死锁的必要条件：①互斥条件②不剥夺条件③请求与保持条件④环路等待条件

7.≤3 8.低地址空间 高地址空间【解析】首次适应算法：空闲分区按地址递增的次序；下次适应算法：循环首次适应算法，地址递增；最佳适应算法：按容量大小递增的次序；最差适应算法：按容量大小递减的次序

9.125CH 【解析】程序空间大小为 32KB，因此逻辑地址的有效位数是 15 位。内存空间的大小是 16KB，因此物理地址至少需要 14 位。当页面为 1KB 时，先将 0A5C 化为 16 进制 0000101001011100，虚地址 0A5C 表示页号为 00010，页内地址是 1001011100。因为 00010(2)对应物理块号的 4，所以该页在内存的第 4 块，即块号为 0100，因此 0A5C 的物理地址是 01001001011100，即 125CH。

10.100-125-140-160-190-90-80-30-25-20-10

三.判断题(每小题 2 分，共 10 分，如错误请说明原因)

- 1.×【解析】PCB 是为系统中所有进程设置的私有数据结构，每个进程仅有一个 PCB
- 2.×【解析】利用 Spooling 技术(虚拟分配技术)
- 3.×【解析】信号量是一个包括指针和整型变量的二元组
- 4.×【解析】交换是一种实存管理方式
- 5.×【解析】缓和了 I/O 与 CPU 速度不匹配的矛盾，使之有更好的并行性

四.问答题(每小题 3 分，共 18 分)

1.引起调度的主要因素有：

- (1)现运行进程完成任务正常结束或因出现错误异常结束；
- (2)时间片到(按时间片运行)；
- (3)进程提出 I/O 请求——阻塞，调新进程；
- (4)执行原语操作而信号量不足，而被阻塞；
- (5)具有更高优先级的进程进入就绪队列，要求使用处理器(可剥夺调度)。

2.在虚存管理中，页面在内存与外存之间频繁调度，以至于调度页面所需时间比进程实际运行的时间还多，此时系统效率急剧下降，甚至导致系统崩溃，这种现象称为颠簸或抖动。

原因：(1)页面淘汰算法不合理，采用 FIFO 算法时，如果对一个进程未分配所要求的全部页面，有时就会出现分配的页面数增多，缺页率反而提高的异常现象；(2)分配给进程的物理页面数太少

3.为了解决分区管理中存在的外碎片问题

实现方法：借助于页表完成。在 CPU 给出有效地址后，由地址变换机构将地址分为页号和页内地址两部分，地址变换机构将页号 P 送入高速缓冲存储器，并将此页号与高速缓冲存储器中的所有页号进行比较，如有与此相匹配的页号，则表示所要访问的页表项在快表中，于是可直接求出该页所对应的物理块号。如在快表中未找到相应的页表项，则必须访问内存中的页表，找到后，把从页表中读出的物理块号送到地址寄存器，同时将此页表项存入快表中。如果联想寄存器已满，则需要用页面替换算法淘汰一个老页面

【注意】在有快表的分页存储系统中，计算有效存取时间时，需注意访问快表与访问内存的时间关系。通常的系统中，先访问快表，未命中时再访问内存；在有些系统中，快表与内存的访问同时进行，当快表命中时就停止对内存的访问。这里题中未具体指明，我们按照前者进行计算。但如果题中有具体的说明，计算时则注意区别。

4.基于索引节点(index node)的文件别名，也称为硬链接(hard link)，通过多个文件名链接到同一个索引节点，可建立同一个文件的多个彼此相等的别名。别名的数目记录在索引节点的链接计数中，若其减至 0，则文件被删除。

基于符号链接(symbolic link，shortcut)的文件别名，也称为软链接，是一种特殊类型的文件，其内容是到另一个目录或文件路径的链接。建立符号链接文件，并不影响源文件

区别：①硬链接能实现异名共享，存储空间最省。但只能实现同一文件系统上的文件共享，不能跨文件系统共享，而且不同用户共享同一文件时具有相同权限;②基于符号链接可连接世界上任何地方的计算机文件，克服了基于索引节点文件共享方式的不足，但由于符号链接是一个文件，仍需要一个索引节点和磁盘存储空间

联系：两种共享方式都存在优缺点，就是一个文件都有多个文件名，当遍历整个文件系统会多次遍历到该文件

5.空闲文件表.空闲块链表.位示图和成组链接法

6.用独占设备来模拟共享设备，就好像把一台设备变成了多台虚拟设备，称被模拟的设备为虚拟设备。“联机的同时外围设备操作”；当用户作业要进入系统时，Spooling 系统的预输入数据送往磁盘上另一个指定区域(称为输出井)；最后，当作业完成后由输出程序依次将输出井上的数据送到独占的输出设备上

五.综合题(前 2 小题每小题 6 分，后 3 小题每小题 8 分，共 36 分)

1.FIFO：缺页 1.2.3.6.4.7；缺页 6 次，最后四页：2 1 5 6；

	4	7	3	2	1	4	7	5	6	5	2	1
1	4	4		4	4			5	5			
2	2	7		7	7			7	6			
3	3	3		2	2			2	2			
6	6	6		6	1			1	1			

LRU：缺页 1.2.6.4.7.3.2.1.4.7；缺页 10 次，最后四页：6 5 2 1

	4	7	3	2	1	4	7	5	6	5	2	1
1	4	4		4	1	1	1	1	6		6	6
2	2	7		7	7	4	4	4	4		2	2
3	3	3		3	3	3	7	7	7		7	1
6	6	6		2	2	2	2	5	5		5	5

【注】假定前 4 页 1 2 3 6 已在主存中。表格中加粗的就是新替换驻留在主存中的，故缺页顺序就是加粗字体左面的数字，即 FIFO 为 1.2.3.6.4.7；LRU 为 1.2.6.4.7.3.2.1.4.7。很多同学问到为什么 FIFO 和 LRU 最后驻留在主存中的顺序不同，不妨翻开书看看 FIFO 和 LRU 算法的核心原理，FIFO 不缺页不发生置换，而 LRU 不缺页也要发生置换，如下例所示：

【例】LRU 算法是如下工作的：

	7	0	1	2		0		3		0		4
		1	2			0		3		0		4
	0	0	1			2		0		3		0
	7	7	7	0		1		2		2		3
注			栈底的 7 被淘汰	页面 0 被引用，从栈中删除，并且添加到栈顶		栈底的页面 1 被淘汰	页面 0 再被引用，从栈中删除，并且添加到栈顶		栈底的页面 2 被淘汰			

故按照这种方法我们重写 LRU 如下：

	4	7	3	2	1	4	7	5	6	5	2	1
6	4	7	3	2	1	4	7	5	6	5	2	1
3	6	4	7	3	2	1	4	7	5	6	5	2
2	3	6	4	7	3	2	1	4	7	7	6	5
1	2	3	6	4	7	3	2	1	4	4	7	6

故 FIFO 和 LRU 最后四页的顺序分别为 2156 和 6521。这就要求同学们在平时的学习中扎实基础，吃透概念，万变不离其宗，这是考试永远会考察的。

2.最高优先级算法：各作业的结束时间分别为：30.28.24.18.10；平均周转时间：22min;时间片轮转(2 分钟)：各

作业的时间分别为：2.12.20.26.30；平均周转时间：18min

【注】时间片轮转算法中如果没有说明时间片的大小，则默认为 1。

3.分解前：245×64/512=31，平均：(1+31)/2=16；分解后：245×10/512=5，平均：(2+6)/2=4

【补充】顺序查找的时候平均访问磁盘的次数可以认为是最好与最坏情况的一半。顺序查找的平均时间复杂度其实就是取了个平均值，(1+2+...+32)/32。还有一种精确的算法：分解前：245=30×8+5，平均：[8×(1+2+...+30)+5×31]/245=15.8；分解后，10 字节=8 字节文件名+2 字节索引节点编号。分解之后找文件控制块先找索引节点，再进一步到相应的磁盘块找文件控制块，访问磁盘的次数=找索引节点的访问次数+根据索引找文件控制块的访问次数。512 DIV 10=51 即每个盘块存 51 个索引节点，245=4×51+41，找索引节点最多访问 5 次磁盘，则平均为[51×(1+2+3+4)+41×5]/245+1=3.9 次。

【解析】分解后平均还可以这样算：[51×(2+3+4+5)+41×6]/254=3.8 次，有同学不理解，最好就是第一块就访问到即 1 次，最坏就是最后一块才能访问到即 5 次，因为访问到以后还要再访问一次内存，所以最好与最坏就是 2 次和 6 次。

4.(1)制约关系：当缓冲区满时，A 进程不能写必须等待，当缓冲区空时，B 进程不能读，只能等待。

(2)该算法对读进程进入临界区未加限制，当缓冲区为空时，对写进程也未加限制，当存在多个读进程和多个写进程时，还要防止同时读或者同时写

VAR buffer: ARRAY 0..N-1 OF T;

In, out: 0..N-1

VAR S0 S1 S2: Semaphore;

S0: +1; S1: =0; S2:=N;

In: =out: =0;

PROCEDURE A:

Begin

Repeat

产生数据 m;

P(S2);

P(S0);

Buffer(in): =m;

In: =(in+1)MOD N;

V(S0);

V(S1);

Forever;

End

PROCEDURE B:

Begin

Repeat

P(S1);

P(S0);

m: =buffer(out);

out: =(out+1)MOD N;

V(S0);

V(S2);

消费 m;

Forever;

End

5.(1)【提示】做银行家算法的题并不难，但出成大题，一定要把每步的表格化出来，这样步骤完整才能不失分

	Work			Need			Allocation			Work+Allocation			Finish
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	
P2	2	1	2	2	0	2	4	1	1	6	2	3	True
P1	6	2	3	2	2	2	1	0	0	7	2	3	True
P3	7	2	3	1	0	3	2	1	1	9	3	4	True
P4	9	3	4	4	2	0	0	0	2	9	3	6	True

安全序列：(P2, P1, P3, P4)

(2)① $Request_1(1,0,1) \leq Need_1(2,2,2)$ $Request_1(1,0,1) \leq Available(2,1,2)$

	Max			Allocation			Need			Avaliable		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	2	0	1	1	2	1	1	1	1

P2	6	1	3	4	1	1	2	0	2	
P3	3	1	4	2	1	1	1	0	3	
P4	4	2	2	0	0	2	4	2	0	

Available 已不能满足任何进程的需要，系统进入不安全状态。因此，不能将资源分配给 P1

②Request2(1,0,1)≤Need2(2,0,2) Request2(1,0,1)≤Available(2,1,2)

	Max			Allocation			Need			Available		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	1	0	0	2	2	2	1	1	1
P2	6	1	3	5	1	2	1	0	1			
P3	3	1	4	2	1	1	1	0	3			
P4	4	2	2	0	0	2	4	2	0			

分析安全性：

	Work			Allocation			Need			Work+Allocation			Finish
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	
P2	1	1	1	5	1	2	1	0	1	6	2	3	True
P1	6	2	3	1	0	0	2	2	2	7	2	3	True
P3	7	2	3	2	1	1	1	0	3	9	3	4	True
P4	9	3	4	0	0	2	4	2	0	9	3	6	True

安全序列：(P2, P1, P3, P4)因此只能分配给 P2，不能分配给 P1

西北工业大学 2009-2010 学年期末考试

一.选择题(每小题 1 分，共 15 分)

答案速查：CACBA DABDB CDBCD

1.C【解析】正是由于多道批处理系统没有交互性，人们希望联机方式，所以产生了分时系统

【补充】单道批处理系统到多道批处理系统的发展是人们为了提高 CPU 利用率

2.A【解析】看目录也会发现 Spooling 在设备管理的章节中

3.C【解析】又称核心态，系统态，是操作系统管理程序执行时机器所处的状态

【补充】区分两个概念，处理器的执行状态分为两种：

核心态，又称管态.系统态，是操作系统管理程序执行时机器所处的状态；

用户态，又称目态，是用户程序执行时机器所处的状态。

区分的方法：操作系统处于更高的级别，所以是核心，是管(理)态，系统态，而用户处于低级别，是目态(只能看不能管)；而就绪.执行是指的进程所处的状态。

5.A【解析】互斥是两个进程的固有属性，对同一资源的争夺，不可能为了不发生死锁而改变这个条件

8.B【解析】联想寄存器即快表，为了加快地址变换，节省寻址时间

9.D【解析】A 进程也有可能进入运行状态后进入就绪状态然后饿死；B 进城形成后，

也有可能没有获得处理机而处在就绪状态；C 进程只可能处于一种状态；D 时间片用完，看进程的状态就看他是否占用处理机。时间片用完或有更高优先级进程进入此时为就绪状态；而请求并等待某个事件发生时为阻塞状态(因此也叫等待状态)。

10.B【解析】固定分区不采用重定位

【补充】文件重定位：文件目录中含有文件在物理存储空间存放的起始位置和文件长度信息。当文件需要在辅

存中移动时, 只要用移动后的新存储位置就能完成对文件的重定位操作。在这个过程中, 目录项文件起始地址就充当重定位寄存器。只不过文件存储空间的整理过程需要借助内存缓冲区来实现

11.C 【解析】 $2^{32}=4\text{GB}$ 12.D 【解析】连续结构很难移动, 所以不利于文件的动态增长

13.B 【解析】按名存取一定是文件, 文件目录

14.C 【解析】此题的关键是不可能“引起”进程调度的是什么, 我们先来看一下它们的概念:

B.等待→就绪: 当进程等待的事件到来时, 如 I/O 操作结束或中断结束时, 中断处理程序必须把相应进程的状态由等待转换为就绪;

D.运行→就绪: 处于运行状态的进程在时间片用完后, 不得不让出处理机, 从而进程由运行状态转换为就绪状态。此外, 在可剥夺的操作系统中, 当有更高优先级的进程就绪时, 进程调度将正执行的进程转换为就绪状态, 让更高优先级的进程执行; 运行状态→阻塞状态: 当进程请求某一资源(如外设)的使用和分配或等待某一事件的发生(如 I/O 操作的完成)时, 它就从运行状态转换为阻塞状态。进程以系统调用的形式请求操作系统提供服务, 这是一种特殊的、由运行用户态程序调用操作系统内核过程的形式。

也就说 B、D 这三种状态转换, 都是因为某个事件引起进程调度, 然后完成了状态转换;

我们来看就绪→运行的含义: 处于就绪状态的进程被调度后, 获得处理机资源(分派处理时间片), 于是由就绪状态变为运行状态。也就是说在其他几种状态转换过程中都会“引起”进程调度, 而只有从就绪→运行是完成了进程调度后进行的状态转换, “进程调度”不会再引起“进程调度”。

因此可能引起进程调度的情况有: 一个进程从运行状态变成了等待状态, 一个进程从运行状态变成了就绪状态, 一个进程从等待状态变成了就绪状态或者一个进程完成工作后被撤销。而“一个进程从就绪状态变成了运行状态”是一次进程调度完成时的情况。因此不可能引起进程调度。

【补充】进程调度: 又称低级调度, 其任务是按照某种方法和策略从就绪队列选取一个进程将处理机分配给它
15.D 【解析】缓冲区就是为了解决 CPU 和设备速度不匹配的矛盾

二.填空题(每空 1 分, 共 20 分)

1.并发性 共享性 【解析】并发和共享是操作系统两个最基本的特征

2.PCB 程序段 数据段 多 3.3 【解析】信号量的初值就是允许进城运行的最大数目

4.唤醒 5.信箱 【解析】在进程通信-消息传递系统中, 有个间接通信方式, 是指发送进程把消息发送给某个中间实体(通常称为信箱)中, 接收进程从中取得消息。这种通信方式又称为信箱通信方式。广泛应用于计算机网络中, 与之相应的通信系统称为电子邮件系统

6.先来先服务(FCFS) 基于优先级的服务

7.5 【解析】这道题是根据打印机反求信号量资源。因为每个进程要求 3 台打印机, 故先为每个进程分配两台, 如果不再分配此时他们会发生死锁(而且是死锁的最大数目), 然后再加上一台打印机, 这样可以满足任一进程完成任务, 然后释放打印机给其他资源, 这是不产生死锁的最小数目。即 $2N+1 \leq 11$, 解得 $N \leq 5$

8.避免 9.逻辑地址 【解析】逻辑地址也叫相对地址, 物理地址也叫绝对地址

10.文件重名 11.逻辑地址 【解析】不知道为什么出两道一模一样的题

12.无结构的流式 【解析】文件可以分为逻辑结构和物理结构; 逻辑结构分为有结构的记录式文件和无结构的流式文件; 物理结构分为连续结构.链接结构.索引结构; 有结构的记录式文件分为顺序.索引和索引顺序

13.动态分区和段式 【解析】页式、固定分区、段页式会产生内部碎片, 动态分区、段式会产生外部碎片。详细的分析可以看《西北工业大学期末考试试题》一.选择题 10 小题。

14.3 【解析】需要 3 次, 首先读取索引块的内容, 其次访问一级索引的内容, 再次访问具体的磁盘块

15.13 15 【解析】页的大小和主存块的大小一一对应。8 页即 2^3 , 每页 $1024\text{B}=2^{10}\text{B}$, 逻辑地址有效位就是 $3+10=13$ 位; $32\text{块}=2^5$, 物理地址就是 $5+10=15$ 位。

三.判断题(每小题 2 分, 共 10 分, 错误请说明原因)

- 1.×【解析】应该是就绪状态
- 2.×【解析】不安全状态不是指系统中已经发生死锁, 是指系统中可能发生死锁
- 3.√ 4.×【解析】大一些, 页面小会使页面数过多, 造成页面频繁的换入换出
- 5.×【解析】虚存的最大容量是由 CPU 的地址长度决定。(联系 15-16 二判断题的 4 小题)

四.简答题(每小题 6 分, 共 30 分)

- 1.操作系统: 控制应用程序执行的程序, 并充当应用程序和计算机硬件之间的接口;
临界资源: 操作系统一次仅允许一个进程使用的资源;
地址映射(地址重定位): 将逻辑地址转换成物理地址;
缺页中断: 在请求分页存储管理中, 当所访问页面不在内存时, 便产生缺页中断, 请求操作系统将所缺页面调入内存, 在一条指令执行中, 可能产生多次中断;
系统调用: 操作系统为编程人员提供的接口, 用户通过系统调用在程序中请求操作系统为其提供服务。
- 2.①内核级线程依赖内核, 由操作系统内核完成创建和撤销工作; 用户级线程不依赖于操作系统核心, 由应用进程利用线程库提供创建.同步.调度和管理线程的函数来控制的线程
②内核级线程中, 内核维护进程和线程的上下文信息并完成线程切换工作; 用户级线程切换不需要内核特权
③内核级线程由于 I/O 操作而阻塞时, 不会影响其他线程的运行; 用户级线程中一个线程阻塞时, 整个进程都必须等待
④内核级线程速度慢, 用户级线程速度快
- 3.设备驱动程序是 I/O 进程与设备控制器之间的通信程序, 常以进程形式存在。
作用: #1.将抽象要求变为具体要求; #2.检查用户 I/O 合法性; #3.了解 I/O 设备状态, 传递参数, 设置工作方式; #4.及时响应中断, 并调用程序进行处理; #5.发出 I/O, 启动设备, 完成 I/O
- 4.成组链接法首先把文件存储设备中的所有空闲块按 50 块划分为一组的划分按从后往前的顺序划分, 每组的第一块用来存放前一组中各块的块号和总块数。由于第一组的前面再也没有其他组存在, 因此第一组的块数为 49 块。最后一组可能不足 50 块, 而且由于该组后再也没有其他组, 所以该组的物理块号和总块数只能存放在管理文件存储设备用的文件资源表中。系统在初启时把文件资源表复制到内存, 从而使文件资源表中存放有最后一组空闲块号和总块数的堆栈进入内存, 空闲块的分配和回收可在内存中进行。
当申请者提出空闲块要求时, 盘块分配过程从栈顶取出一空闲盘块号, 将其对应的盘块分配然后栈顶指针下移一格, 总空闲数减 1。若该盘块是栈底, 则将该块中存放的下一组的块号和总块数读入内存, 然后才将该盘块分配, 并重置栈顶指针。
当系统回收空闲盘块时, 栈顶指针加 1, 把回收的空闲块号填入栈顶位置, 空闲块数加 1.如果栈顶指针等于 50, 表示该组已满, 需把当前栈的 50 个块号与块数写入新回收的空闲块中, 重置栈顶指针。
【讨论】在申请(释放)空闲块时, 当文件资源表中盘块号堆栈空(满)时如何操作是理解成组链接法的难点。
- 5.页号.块号.状态位.访问字段.修改位.外存地址
(1)先检索快表, 若找到, 读出块号, 并与偏移量拼接成物理地址;
(2)若未找到, 在内存中找, 找到后, 修改快表, 读出物理地址;
(3)若仍未找到, 页不在内存中, 从外存将其置换进内存, 并读入快表, 重复以上过程。

五.综合题(8 分+9 分+8 分, 共 25 分)

1.semaphore seat=100;//阅览室最多容纳的人数	Pascal 语言:
-----------------------------------	------------

Semaphore mutex=1;//用于出入口控制 Cobegin{ P(seat);//判断是否有空位，若有数目减 1 P(mutex);//申请使用出入口 Register; V(mutex);//释放 Study; P(mutex); Delete; V(mutex); V(seat);//数目加 1 } Coend	Begin{initial value of S is 100} Parbegin Begin{register} P(s); register and enter into the readingroom; End; Begin{leave off} Register off and leave; V(s); End; End; {finished}
--	--

【改进】读者的动作有两个，一是填表进入阅览室，这时要考虑阅览室里是否有座位；一是读者阅读完毕，离开阅览室，这时的操作要考虑阅览室里是否有读者。读者在阅览室读书时，由于没有引起资源的变动，不算动作变化。

算法的信号量有三个：seats——表示阅览室是否有座位（初值为 100，代表阅览室的空座位数）；readers——表示阅览室里读者数，初值为 0；用于互斥的 mutex，初值为 1。

读者进入阅览室的动作描述 getin: while(TRUE){ P(seats);/*没有座位则离开*/ P (mutex) /*进入临界区*/ 填写登记表; 进入阅览室读书; V (mutex) /*离开临界区*/ V (readers) }	读者离开阅览室的动作描述 getout: while(TRUE){ P (readers) /*阅览室是否有人读书*/ P (mutex) /*进入临界区*/ 消掉登记; 离开阅览室; V (mutex) /*离开临界区*/ V (seats) /*释放一个座位资源*/ }
---	---

2.(1)变迁 1 的原因是没有就绪的高优先级进程，系统选择一个低优先级进程运行；变迁 3 的原因是运行中的进程因 I/O 操作或访问资源变为阻塞状态；变迁 5 的原因系统选择一个高优先级的进程运行

(2)3→5 可能发生，当前运行进程因 I/O 操作阻塞，系统会选择一个高优先级进程运行；2→1 可能发生，当前没有高优先级就绪进程，一个低优先级进程时间片到，系统选择另一个就绪的低优先级进程运行；4→5 可能发生，一个高优先级进程由阻塞变为就绪态后，系统因当前没有运行进程而选择该进程运行。3→2 和 4→1 不可能发生

(3)系统调度策略是给定两个优先级，保证高优先级进程先运行，在没有可以运行高优先级进程的情况下，运行低优先级进程；

调度效果可以保证高优先级的进程及时完成，但低优先级进程有可能因没有 CPU 资源而一直得不到响应

3.(1)4 页 就是 4 个 内存 块， 400B/4=100B， 就是以 100 为 单位 划分 (0~99,100~199,200~299,300~399,400~499...)，故虚页地址流 22, 214, 146, 618, 270, 490, 492, 168, 96, 128 对应：0.2.1.6.2.4.4.1.0.1

(2)

	0	2	1	6	2	4	4	1	0	1
0	0	0	0	0		4			4	
	2	2	2			2			2	
			1	1		1			1	
				6		6			0	

西北工业大学 2011-2012 学年第二学期期末考试

一.选择题(1X15=15 分)

答案速查：CBDAD BACBA CABCB

2.B 【解析】因为批处理缺少交互性，所以引入了分时系统

3.D 【解析】字符设备指在 I/O 传输过程中以字符为单位进行传输的设备，如键盘、打印机、串口、调制解调器等；提供连续的，应用程序可以顺序读取，通常不支持随机存取；

块设备指将信息存储在固定大小的块中，每个块都有自己的地址，如磁盘；可以随机访问设备数据，程序可自行确定读取数据的位置，硬.软盘.CD-ROM 驱动器和闪存等。

4.A 【解析】B 优先级可以改变，如高响应比优先的优先级在不断改变；C 线程不能独立运行，线程运行还需要资源，线程存在依赖于进程，只能在程序中运行；D 变为就绪

5.D 【解析】唤醒原语就是由阻塞→就绪

6.B 【解析】B 供多个进程使用，一次只有一个进程；C 仅供一个数据使用；D 一次可供多个进程使用

7.A 【解析】当前值大于 0，证明没有等待进程

8.C 【解析】signal 必须在 wait 之后

12.A 【解析】最佳置换算法采用“向后看”的思想，没有优先考虑最近使用过的页面。

14.C 【解析】 $1\text{KB}/64=2^{10}/2^6=2^4$, $3200/2^4=200$, $[2^4(1+2+\cdots+200)]/3200=100$

二.判断题(3X5=15 分,判断对错，如错误说明原因)

1.√ 【解析】因为当 CPU 空闲时，系统就会在就绪队列里调度进程，只有当就绪队列为空时，系统中才没有运行进程

2.× 【解析】FIFO 由 Belady 现象

3.× 【解析】不能保证。最短寻道时间优先算法只能保证每次的寻道时间最短，但不能保证平均寻道时间最短

4.× 【解析】也可以是当前目录

5.× 【解析】通道指令

三.简答题(6X5=30 分)

1.系统调用：OS 为编程人员提供的接口，用户通过系统调用在程序中请求操作系统为其提供服务，其为一条很强的机器指令，用户程序一般不直接使用 OS，通过陷入机制进入 OS，使用服务；目的：使应用程序可以通过它间接调用 OS 中的相关进程，取得相应的服务

2.可能，都处于等待而不一定死锁

3.系统中空闲分区容量总和大于作业要求，而又找不到足够大的空闲分区，增加拼接技术

4.(1)连续分配：优点：查找速度快，存储位置的信息也比较简单；缺点：容易产生碎片，不适合文件动态变化的情况，也不适合用户事先不知道文件大小的情况

(2)链接分配：优点：简单，文件创建与增长容易实现；缺点：不能随机访问盘块，指针会占用一些空间且存在

可靠性问题

(3)索引分配: **优点**: 支持直接访问, 不会产生外部碎片, 解决了文件长度受限的问题; **缺点**: 增加了系统开销, 降低了存取速度

5.缓和了 CPU 与设备速度不匹配的矛盾, 提高了设备和 CPU 的并行操作程度, 提高了设备利用率和系统吞吐量

四.综合题(10X4=40 分)

1.semaphore empty1=empty2=1;

semaphore full1=full2=0;

Begin

Parbegin

P(A){

While(true){

从磁盘读记录;

P(empty1);

将记录存入缓冲区 1;

V(full1);

}

}

P(B){

While(true){

P(full1);

从缓冲区 1 取记录;

V(empty1);

P(empty2);

将记录存入缓冲区 2;

V(full2);

}

}

P(C){

While(true){

P(full2);

从缓冲区 2 取记录

V(empty2);

打印记录;

}

}

Parend

End

【解析】由于缓冲区的大小等于一个记录的大小, 这里存在两个简单情况的“生产者—消费者”问题: PA(生产者)与 PB(消费者), PB(生产者)与 PC(消费者)。PA 进程套用生产者进程即可, PB 进程只有在缓冲区 1 有新数据且缓冲区 2 空闲时才复制文件, 因此需要与 PA 同步, 又需要与 PC 同步, PC 进程套用消费者进程即可。涉及到多对同步与互斥关系, 要深刻理解。

2.(1) 系统中资源总量为某时刻可用资源数量与各进程分配资源量之和, 即 $(2,1,2)+(1,0,0)+(4,1,1)+(2,1,1)+(0,0,2)=(9,3,6)$ 。各进程对资源的需求量为最大需求量与已分配量之差

$$\begin{array}{ccc} 3 & 2 & 2 \\ 6 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 4 & 2 & 0 \end{array}$$

(2)若 P1 发出资源请求 Request(1,0,1), 按银行家算法检查 $\text{Request}(1,0,1) \leq \text{Need}(2,2,2)$ $\text{Request}(1,0,1) \leq \text{Available}(2,1,2)$ 。资源分析情况如图:

	Allocation			Need			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P1	2	0	1	1	2	1	1	1	1
P2	4	1	1	2	0	2			
P3	2	1	1	1	0	3			
P4	0	0	2	4	2	0			

此时系统不能满足任何进程的资源需求, 不能将资源分配给 P1;

若 P2 发出资源请求 Request(1,0,1) $\text{Request}(1,0,1) \leq \text{Need}(2,0,2)$ $\text{Request}(1,0,1) \leq \text{Available}(2,1,2)$ 。资源分析情况如图:

	Allocation			Need			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P1	1	0	0	2	2	2	1	1	1
P2	5	1	2	1	0	1			
P3	2	1	1	1	0	3			
P4	0	0	2	4	2	0			

安全性分析:

	Work			Need			Allocation			Work+allocation			Finish
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
P2	1	1	1	1	0	1	5	1	2	6	2	3	true
P3	6	2	3	1	0	3	2	1	1	8	3	4	true
P4	8	3	4	4	2	0	0	0	2	8	3	6	true
P1	8	3	6	2	2	2	1	0	0	9	3	6	true

存在安全序{P2.P3.P4.P1}

(3)如果(2)中的两个请求立即得到满足，系统此刻并没有立即进入死锁状态，因此此时并没有进程提出新的资源申请，即没有被阻塞，只有等到进程提出申请且全部进程都得不到满足而进入阻塞状态时，系统才真正处于死锁状态

3.(1) 2^8 (2) 2^{16} (3)(0,430)物理地址 $2100+430=2530$; (1,50) $50>40$ 越界; (2,30)不在主存; (3,70) $4000+70=4070$

【注】题目中的省略号表明这个数值不存在，因为不在主存里所以没有主存起始地址。

4. $512/3=170$; 二级: $170\times 170\times 512B$; 三级: $170\times 170\times 170\times 512B$

西北工业大学 2012-2013 学年期末考试

一.选择题(每小题 1 分，共 15 分)

答案速查: CDDAA BDACB BBABC

1.C【解析】对于 A.GUI 来说是图形用户界面的缩写。最早的 OS 都是字符界面，使用者必须记忆和输入许多指令。而现在广泛使用的 windowsOS 则是适应 GUI，许多操作都通过图形来表示，不管是计算机工程师还是普通用户，都可以直接而简单地向计算机下达命令。所以，GUI 是为方便用户使用而出现的，实际上它的功能通过各种指令来实现，OS 可以不提供这种功能；对于 B 系统调用来说用户程序想要得到 OS 的服务，必须使用系统调用(或机器提供的特定指令)，他们能改变处理机的执行状态：由用户态变为系统态。系统调用是 OS 内核与用户程序.应用程序之间的接口。在 UNIX 系统上，系统调用以 C 函数的形式出现，所有内核之外的程序都必须经由系统调用才能获得 OS 的服务。系统调用只能在 C 程序中使用，不能作为命令在终端上输入并执行。由于系统调用能直接进入内核执行，所以其执行效率很高。但对于用户程序来说，当不要求得到 OS 服务时，为其进程提供系统调用命令并不是必须的。对于 D 编译程序，对于 OS 来说一般是不提供这项功能的，对于各种源程序，通常都有相应的编译程序或编译器。而对于 C 中断处理来说，是 OS 必须提供的功能，开机时程序中的第一条指令就是一个 Jump 指令，指向一个中断处理程序的地址，进行开机的自检等一系列的操作，而且计算机的各种错误都需要中断处理，核心态与用户态切换也需要中断处理。所以中断是 OS 必须提供的功能。

2.D【解析】实时操作系统是指系统能及时响应外部时间的请求，在规定时间内，完成对该事件的处理，并控制所有实时任务协调一致地运行。实时的含义是计算机对于外来信息，能够以足够快的速度进行处理，并在控制对象允许的范围内做出快速响应。因而提供及时响应和高可靠性使其主要特点。通常，实时系统具有以

下特点：及时性：他一般具有高精度的实时时钟，能及时的响应外部文件的请求，并在规定的时间内，完成对该文件的处理，控制实时设备和实时任务协调一致地运行。支持多道程序设计：任务调度算法简单实用，数据结构简单明了，任务切换速度快能够处理时间驱动的任务和文件驱动的任务。高可靠性：这是实时系统的主要设计目标之一。为了提高实时系统的可靠性，软硬件都必须采取相应的措施加以保证。较强的过载防护能力：在支持多任务的实时系统中，实时任务的数目在某些时刻超出系统的处理能力时，系统要通过相应的措施(如延迟或丢弃不重要的任务)来保证实时性强的重要任务能及时处理

3.D【解析】管态就是操作系统管理程序时机器所处的状态。它具有较高的特权，能执行包括特权指令的一切指令，能访问所有寄存器和存储区

4.A【解析】BC 应该提高优先级，D 刚进入运行态就降低优先级会使其他进程抢占。

6.B【解析】为它分配 CPU 使进程直接进入了运行态，创建一个进程不一定非要程序直接进入运行态，而是将它插入就绪状态队列中，按次序和优先级执行，D 必不可少，一个进程一定要对应一个进程控制块

7.D【解析】之前有一道一模一样的题，原理就是先让运行时间最短的进程执行，使其他进程等待的时间最短

8.A【解析】B 正确，固定分区是事先划分成一个个分区，可供多道程序使用

9.C【解析】最佳适应算法是按分区大小递增的顺序

10.B【解析】在段式分配中，取一次数据时先从内存查找段表，再拼成物理地址后访问内存，共需要 2 次内存访问。

11.B【解析】各种虚拟存储技术是时间换空间的技术，如请求分页、请求分段和 请求段页式，都是让访问时间增加了，但是扩充了主存的逻辑容量，使得大于主存容量的程序也可以得到执行

12.B【解析】请求分页采用了虚拟存储的技术，这是它与基本分页的区别

14.B【解析】先来先服务是按照先后到达的顺序来改变磁头的方向

15.C【解析】设备独立性可以理解为与使用的设备无关

二.判断题(每小题 2 分，共 16 分，如错误请说明原因)

1.√【解析】有同学质疑不是系统调用而是原语，因为原语是一种特殊的系统调用命令。但原语是 OS 本身的功能，而非 OS 提供给应用程序的接口，我们也找到了一道关联题目。

【例】下列选项中，操作系统提供的给应用程序的接口是（ ）

A.系统调用 B.中断 C.库函数 D.原语

【解析】显然，OS 提供的给应用程序的接口是系统调用。原语和中断都是 OS 本身的功能，不是提供给应用程序的接口。库函数是程序设计语言提供给程序员的编程用的。

2.×【解析】部分的 I/O

3.×【解析】可能当前没有高优先级进程被阻塞

4.×【解析】特例：散列文件可以**随机存放**，记录不需要排序；插入、删除方便；存取速度快；不需要索引区，节省存储空间。但是其缺点是**不能进行顺序存取**，只能按关键字随机存取，且询问方式限于简单询问，并且经过多次插入删除后，也可能造成文件结构不合理，需要重新组织文件。

5.×【解析】SPOOLing 技术。

【分析】严格来讲，虚拟设备是一种设备管理的技术。采用该技术可以使慢速独占设备的使用方式变为共享设备的使用方式，以利于独占设备使用效率的提高。在现代计算机系统中，主要采用 SPOOLing 系统来实现以完成此功能。虚拟设备是通过 SPOOLing 技术将一台独占设备变换为若干台逻辑设备，供多个用户(进程)同时使用

6.×【解析】由文件目录组成

7.×【解析】执行被中断的那一条

【分析】在请求分页存储管理中，当指令的执行所需要的内容不在内存中时，发生缺页中断，当缺页调入内存

后，应执行被中断指令。

另：缺页中断作为中断与其它中断一样要经历如保护 CPU 环境，分析中断原因，转入缺页中断处理程序进行处理，恢复 CPU 环境等几个步骤，但缺页中断又是一种特殊的中断，它与一般中断相比，有着明显的区别，主要表现在下面两个方面：(1)缺页中断是在指令执行期间产生和处理中断信号的。(2)一条指令的执行期间，可能产生多次缺页中断。

【注】这块统一解答一下关于缺页中断处理完成后是直接访问页面还是先查一次页表再访问页面的问题。缺页中断处理完成后不需要再回去访问快表，因为系统将缺页调入内存，此时系统恢复到缺页中断发生前的状态，将程序指令器重新指向引起缺页中断的指令，重新执行该指令，而对于中断前的指令就是判断访问的页是否在内存，但此时你已将其调入内存并同时写入快表，所以直接往下执行即可，不需要再返回到初始去查找快表或页表。

8.×【解析】I/O 与内存。通道是通过执行通道程序，实现内存与外设之间的信息交换

三.简答题(每小题 6 分，共 36 分)

1.多道批处理系统：为了解决多个进程共享 CPU 和进程并发执行的问题，进一步提高 CPU 利用率和系统吞吐量，分时系统：解决多道批处理系统不能很好的进行人机互动的问题，让多个用户共享主机，提高资源利用率。

2.Belady 现象：一般来说，对于任一作业或进程，如果给它的页面数越接近于它所要求的页面数，则发生缺页的次数会越小。但是，使用 FIFO 算法时，有时会出现分配的页面数增多，缺页次数反而增加的奇怪现象。这种现象称为 Belady 现象。

系统抖动：当给进程分配的内存小于所要求的工作集时，由于内存外存之间交换频繁，访问外存时间和输入输出处理时间大大增加，反而造成 CPU 因等待数据空转，使得整个系统性能大大下降，这就造成了系统抖动

3.银行家算法是避免死锁的一种方法，其实现思想是：允许进程动态地申请资源，系统在每次实施资源分配之前，先计算资源分配的安全性，若此次资源分配安全(即资源分配后，系统能按某种顺序来为每个进程分配其所需的资源，直至最大需求，使每个进程都可以顺利的完成)，便将资源分配给进程，否则不分配资源，让进程等待

银行家算法具有较好的理论意义，但在实际系统中却难以实施。其原因是：难以预先获得进程申请的最大资源数；运行过程中进程的个数是不断变化的，所以银行家算法难以用来解决实际中的死锁问题。

4.请求分页系统建立在基本分页系统基础之上，为了支持虚拟存储器功能而增加了请求调页功能和页面置换功能(为了实现请求分页，系统必须提供一定的硬件支持，除了需要一定容量的内存以及外存的计算机系统，还需要有页表机制.缺页中断机构和地址变换机构)

5.成组链接法； 空闲文件表，适用于连续文件，分配与回收都是连续的物理块

【解析】成组链接法占用的额外空间最少，而且超级块不大，可以放在内存中。空闲区表法属于连续分配方式，适合连续结构的文件，而且分配和回收都是连续的物理块。

6.在外围设备和内存之间开辟直接的数据交换通路，在 DMA 控制器的控制下以数据块为单位进行数据的交换

区别：I.从数据传送上看：程序中断方式靠程序传送，DMA 方式靠硬件传送；

II.从 CPU 响应时间上看，程序中断方式是在一条指令执行结束时响应，而 DMA 方式可在指令周期内任意存取周期结束时响应；

III.程序中断方式有处理异常事件的能力，DMA 则无此能力；

IV.程序中断需保护现场，DMA 方式不需保护现场；

V.DMA 优先级比中断的优先级高。

四.综合题(8+9+8+8=33 分)

1.【解析】fork 是创建了一个子进程，子进程和父进程同时执行，如果是子进程，那么 pid== 0，那么开始执行 if 里的语句，同时 else 里的开始执行，但是子进程只沉睡 5ms，所以先给 a 赋值，然后再沉睡 5ms。此时父进程也在执行。父进程输出 a 之后，就 wait，等待子进程运行结束，子进程输出 child leaving 后结束，父进程输出 parent child exited

(1)不可能，父进程在打印 parnet child exited 之前，调用了 wait(0)来等待子进程的结束(exit)，如果子进程没有结束，父进程不会执行后面的 printf 语句，所以“parent child exited”不可能在“child leaving”前面打印

(2)a=55，子进程中修改 a 的值，不影响父进程中的 a 的值，两个不同进程中的变量互不影响。【注意】子进程对 a 进行赋值不影响进程中的变量 a，因为它们分属不同的进程。

```
if(pid==0){                                这个是父进程，因为 fork 出来的 pid>0
    sleep(5);                               else
    a=99;                                   {
    sleep(5);                               sleep(7);
    printf("child leaving\n");              printf("a=%d\n",a);
    exit(0);                               wait(0);
}                                           printf("parnet child exited\n");
是子进程，因为 fork 出来对应的 pid 为 0. }
```

2.LRU：缺页次数：10 次

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	1			1	1				1	1	6			6			
	2	2	2			2	2				2	2	2			2			
		3	3			5	5				3	3	3			3			
			4			4	6				6	7	7			1			

FIFO：缺页次数：14 次

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	1			5	5	5	5		3	3	3		3	1		1	
	2	2	2			2	6	6	6		6	7	7		7	7		3	
		3	3			3	3	2	2		2	2	6		6	6		6	
			4			4	4	4	1		1	1	1		2	2		2	

OPT(最佳置算法)：缺页次数：8 次

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	1			1	1					7				1			
	2	2	2			2	2					2				2			
		3	3			3	3					3				3			
			4			5	6					6				6			

3.文件目录中包含了文件在物理存储空间中存放的起始位置和文件长度信息，当文件需要在辅存空间移动时，只要用移动后的新存储位置，就可以完成对文件的重定位操作，在这个过程中，目录项文件起始地址就充当重定位寄存器，只不过文件存储空间的整理需要通过借助内存缓冲区来实现

4.本题基于读者－写者问题算法（写进程优先）。设置两个变量：eastn 记录从东端上桥到西端的车辆数，westn 记录从西端上桥到东端的车辆数，它们的初值均为 0。这两个变量都是互斥访问的，为此设置两个互斥访问的信号量 meast 和 mwest，它们的初值均为 1。对于从东端过桥和从西端过桥的车辆而言，桥上没有车辆时，谁先请求谁先过桥，所以再设置一个互斥访问信号量 wait，其初值为 1。用 P、V 操作来实现东西两端车辆过桥

问题的描述如下：int westn=eastn=0;//记录从西端上桥到东端.东端上桥到西端的车辆数

Semaphore mwest=meast=1;//保护 westn.eastn 变量的信号量

Semaphore wait=1;//确定东西两端请求过桥顺序互斥信号量

Main() {

Cobegin {

进程 easti(i=1,2,...){

While(true){

P(wait);

P(meast);

If(eastn=0) P(mwest);

Eastn++;

V(meast);

V(wait);//恢复车辆过桥，从东向西过桥

P(meast);

Eastn--;

If(eastn==0) V(mwest);

V(meast);

}

}

}

coend

}

进程 westj(j=1,2,...){

While(true){

P(wait);

P(mwest);

If(westn==0) P(meast);

Weastn++;

V(mwest);

V(wait);

P(mwest);

Westn--;

If(westn==0) V(meast);

V(mwest);

}

}

还有一种算法供大家参考：

由南往北车辆

行驶到桥头；

P(SA);

if(countA==0)

P(mutex);

countA++;

V(SA);

过桥；

P(SA);

countA--;

if(countA==0)

V(mutex);

V(SA);

由北往南

行驶到桥头；

P(SB);

if(countB==0)

P(mutex);

countB++;

V(SB);

过桥；

P(SB);

countB--;

if(countA==0)

V(mutex);

V(SB);

【补充】对于上题单车道简易桥，最大可载重 4 辆汽车

Int eastn= westn=0;

Semaphore meast= mwest=1;

Semaphore scount=4;

Semaphore wait=1;

Main() {

Cobegin(){

进程 easti(i=1,2,...){

进程 westj(j=1,2,...){

While(true){	While(true){
P(wait);	P(wait);
P(meast);	P(mwest);
If(eastn==0) P(mwest);	If(westn==0) P(meast);
Eastn++;	westn++;
V(meast);	V(mwest);
V(wait);	V(wait);
P(scount);	P(scount);
从东向西过桥;	从西向东过桥;
V(scount);	V(scount);
P(meast);	P(mwest);
Eastn--;	westn--;
If(eastn==0) V(mwest);	If(westn==0) V(meast);
V(meast);	V(mwest);
}	}
}	}
}	}
}	}
coend	
}	

南京大学 2012-2013 学年第二学期期末考试(B 卷)

一.名词解释(本题满分 12 分)

- 1.文件：由文件名字标识的一组信息的集合。
- 2.死锁：如果在一个进程集合中的每个进程都在等待只能由该集合中的其他一个进程才能引发的事件，则称一组进程或系统此时发生了死锁。
- 3.进程：是一个可并发执行的具有独立功能的程序关于某个数据集合的一次执行过程，也是操作系统进行资源分配和保护的基本单位。
- 4.管道：是连续读写进程的一个特殊文件，允许进程按先进先出方式传送数据，也能够使进程同步执行操作。
- 5.驱动调度：在多个输入输出请求过程中，系统采用某种调度策略，使能按最佳次序执行要求访问的诸请求。
- 6.强制访问控制：安全系统通过比较主、客体的相应标记来决定是否授予一个主体对客体的访问权限。

二.问答题(本题满分 15 分)

- 1.答：互斥条件，占有和等待条件，不剥夺条件，循环等待条件；死锁的避免、死锁的防止、死锁检测与解除
- 2.答：虚拟存储管理：以页或段为单位处理；进程所需主存容量大于当前系统空闲量时仍能运行
对换技术（中级调度，挂起和解除挂起）：以进程为单位处理；进程所需主存容量大于当前系统空闲量时，无法解除挂起。
- 3.答：模式切换时 CPU 从核心态到用户态，或从用户态到核心态；进程切换是指从一个进程上下文切换到另外的进程上下文。
模式切换不一定导致进程切换；进程切换一定是先发生模式切换。

- 4.答：内核级实现 KLT；用户级实现 ULT；混合实现
- 5.答：分段，是信息的逻辑单位，由源程序的逻辑结构所决定，用户可见，段长由用户确定，段起始地址可以从任何主存地址开始；
- 分页，是信息的物理单位，与源程序的逻辑结构无关，用户不可见，页长由系统确定，页面只能以页大小的整倍数地址开始。
- 6.答：①程序直接控制方式：耗费大量的 CPU 时间、无法检测设备错误、只能串行工作；
- ②中断控制方式：并行操作的设备数受到中断处理时间的限制。CPU 仍需花较多的时间处理中断。中断次数增多时易导致数据丢失。
- ③直接内存存取方式 DMA：要求 CPU 执行设备驱动程序启动设备，给出存放数据的内存地址及操作方式和传送长度等。
- ④通道方式：给 CPU 发出 I/O 启动命令后，由通道指令完成启动设备等工作。

三.计算题（本题满分 16 分）

- 1.【答】共 6 次缺页中断，缺页中断率为 $6/12=1/2$
- 3320/1024 分解逻辑地址：为第 3 个页面，第 248 单元。
- 由于 3 号页面不在内存中，需要淘汰 6 号页面，并将 3 号页面装入。6 号页面替换的是 4 号页面，而 4 号页面原来在 5 号框中，所以 3 号页面被装入 5 号页框中。
- 所以转换成物理地址为 $5\times1024+248=5368$
- 2.【答】SSTF 为 11-12-13-16-9-1-33-34, $(1+1+3+7+8+31+1)$, 52
- SCAN 为 11-12-13-16-33-34-39-9-1, $(1+1+3+17+1+5+30+8)$, 66
- 电梯调度算法为 11-12-13-16-33-34-9-1, $(1+1+3+17+1+25+8)$, 56
- 3.【答】设缺页中断率为 f，则根据题意有如下不等式： $(1-f)\times0.001+((1-65\%)\times1+65\%\times(1+2))\times f<-0.02$
- 则 $f<-0.00826$ 。则允许最大缺页中断率为 0.826%
- 4.【答】(1)系统处于安全状态，存在安全序列：P0，P3，P4，P1，P2。
- (2)不能分配，否则系统会处于不安全的状态。

四.综合题(本题满分 12 分)

- 【答】(1)作业调度选择的作业次序为：1,3,4,2,5。
- (2)全部作业运行结束的时间 9:30。
- (3)周转时间：作业 1 为 30 分钟，作业 2 为 55 分钟，作业 3 为 40 分钟，作业 4 为 40 分钟，作业 5 为 55 分钟。
- (4)平均作业周转时间为 44 分钟。
- (5)最大作业周转时间为 55 分钟。

五.编程题(本题满分 15 分)

var mutex, enter, semaphore; mutex:=1; enter:=0; finish, test, src, computercounter:integer; finish:=0; test:=0;	process teacher begin P(finish); P(finish); 检查实习结果;
--	---

<pre> rc:=0; computercounter:=2m; cobegin process student(i=1,2,...) begin P(computercounter); P(mutex); rc:=rc+1; if(rc=1) then {V(mutex); P(enter);} Else {rc:=0;V(mutex);V(enter);} 学生进入机房, 上机实习; V(finish); P(test); V(computercounter); end end </pre>	<pre> V(test); V(test); end coend </pre>
---	--

西北工业大学 2013-2014 学年期末考试

一.选择题(每小题 2 分, 共 12 分)

答案速查: CCDAC DACAC DA

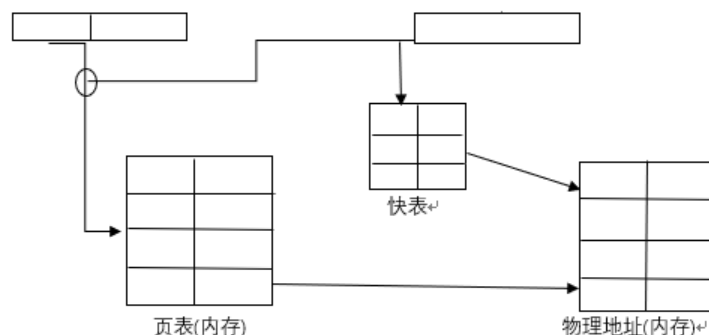
1.C 【解析】批处理系统因为没有交互性才引入的实时系统

2.C 【解析】单机就是单处理机, 使用多道程序设计才能提高效率

6.D 【解析】虚拟存储就是将一部分放入内存, 当程序具有局部性原理即可

7.A 【解析】如下图所示。快表在高速缓存中, $0.9 \times (40 + 200) + 0.1 \times (200 + 200) = 256$; 检索快表的同时又检索页表, 是并行操作, 故不是 $0.1 \times (40 + 200 + 200)$, 具体可参考《西北工业大学期末考试试题》四.问答题 3 小题的【注意】

【注】计算中有两个 200, 第一个是去看页表, 页表在主存中。然后根据页表得到块地址, 再根据地址访问需要真正访问的数据块。



8.C 【解析】 $100 - 3 = 97$, $3 \rightarrow 396 = 393$, 故 $393 + 97 = 490$

【注】这种题没有默认的向内侧是增加还是减小的情况, 除非题目中明确说明。碰到这种题最好把“向内侧增加”和“向内侧减小”两种都算算, 只会出现一种答案。老式磁盘向内侧密集程度变大, 新式的可以进行从内向外编码, 如磁盘、软盘外侧是 0, 内侧大, 而光盘相反。

10.C 【解析】连续分配(顺序文件)具有随机存取功能, 但不便于文件长度的动态增长。链接分配便于文件长度

的动态增长，但不具有随机存取功能。索引分配既具有随机存取功能，也便于文件长度动态增长。

【提示】适合随机存取的程度总结：连续分配>索引分配>链接分配

12.A 【解析】内核支持线程是指内核创建的核心线程

二.判断题(每小题 3 分，共 15 分，如错误请说明原因)

1.× 【解析】解决 CPU 与设备速度不匹配的矛盾

2.× 【解析】段内连续，段间不连续

3.× 【解析】盘空间的管理。用来管理内存和磁盘空间，每一位代表内存或磁盘的一个最小分配单元，如页面或磁盘文件(文件块)，为 1 代表已被占用，0 表示闲置

4.√ 5.× 【解析】应该大一些，页面小会使页面数过多，造成页面频繁的换入换出

三.简答题(每小题 4 分，共 24 分)

1.略 2.①处于运行状态的进程在时间片用完后，不得不让出处理机；②可剥夺的操作系统中，更高优先级的进程就绪时，调度程序将正执行的进程转换为就绪状态，让更高优先级的进程执行。

3.①shell 变量没有固定类型；C 程序变量需要在定义时明确指定类型，不同类型间需要做类型转换

②由于 shell 程序使逐行按次序解释执行的，函数定义必须写在函数调用的前面；而 C 程序不需要，在文件开头加上函数声明即可

③相同点：都有逻辑控制结构，如 if 语句.switch 语句.while 语句等；都有退出状态返回值

4.系统在存储一个文件时，首先在一个记录所有空间使用情况的表格中，找到足够容纳新文件的空间，然后把文件内容写到相对应的硬盘扇区上，最后在表格中标出该空间被占用了。

当要删除一个文件时，一般并不对实际文件所占用的扇区进行操作，而仅仅是在该表格中指明那些空间是空白的，可以分配给别的文件使用。这时，被删除的文件的实际内容并没有受到破坏，可以恢复回来。但删除文件后，又重新创建了文件，那么被删除文件所占用的扇区就有可能被新创建的文件所使用，这时就无法恢复原来被删除的文件了。

5.常见的文件物理结构有以下几种：

(1)顺序结构又称连续结构。这是一种最简单的物理结构，它把逻辑上连续的文件信息依次存放在连续编号的物理块中。只要知道文件在存储设备上的起始地址(首块号)和文件长度(总块数)，就能很快地进行存取。这种结构的优点是访问速度快，缺点是文件长度增加困难

(2)链式结构，这种结构将逻辑上连续的文件分散存放在若干个不连续的物理块中，每个物理块设有一个指针，指向其后续的物理块。只要指明文件第一个块号，就可以按链指针检索整个文件。这种结构的优点是文件长度容易动态变化，其缺点是不适合随机访问

(3)索引结构。采用这种结构逻辑上连续的文件存放在若干个不连续的物理块中，系统为每个文件建立一张索引表，索引表记录了文件信息所在的逻辑块号 and 与之对应的物理块号。索引表也以文件的形式存放在磁盘上，给出索引表的地址，就可以查找与文件逻辑块号对应的物理块号。如果索引表过大，可以采用多级索引结构。这种结构的优点是访问速度快，文件长度可以动态变化。缺点是存储开销大，因为每个文件有一个索引表，而索引表亦由物理块存储，故需要额外的外存空间。另外，当文件被打开时，索引表需要读入内存，否则访问速度会降低一半，故有需要占用额外的内存空间

【总结】文件物理结构有三种，即顺序结构、链式结构和索引结构。逻辑结构有两种，即无结构的流式文件和有结构的记录式文件。有结构文件按记录的组织形式可分为四种，即顺序文件、索引文件、索引顺序文件和哈希文件。文件的目录结构分为单级目录结构、两级目录结构、多级目录结构 and 无环图目录结构。哈希结构和索引顺序结构补充如下：

Hash 结构又称杂凑结构或散列结构。这种结构只适用于定长记录文件和按记录随机查找的访问方式。Hash 结构的思想是通过计算来确定一个记录在存储设备上的存储位置，依次先后存入的两个记录在物理设备上不一定相邻。按 Hash 结构组织文件的两个关键问题是：定义一个杂凑函数；解决冲突

索引顺序结构，索引表每一项在磁盘上按顺序连续存放在物理块中。

6.SPOOLing 系统由输入井和输出井.输入缓冲区和输出缓冲区.输入进程和输出进程三部分组成。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。

四.综合题(共 37 分)

【略】【说明】这套试卷的有的题目出的与考研相距甚远，但我还是把这套卷打出来了，为的是开阔大家的视野，有兴趣的可以多钻研钻研，如果没有时间则要把主要精力放在这套卷的选择和判断题，祝顺利！ _

南京大学期末试题第一套（A 卷）

一、解释题（每小题 2 分）

- 1.支持多用户共享使用系统的操作系统。
- 2.CPU 从核心态到用户态，或从用户态到核心态。
- 3.以相联存储器实现的快速页表。
- 4.进程在主存和辅存间调度，以调节系统负载。
- 5.并发进程中与共享变量有关的程序段。
- 6.是连接读写进程的一个特殊文件，允许进程按先进先出方式传送数据，也能够使进程同步执行操作。
- 7.用户不指定特定的设备，而指定逻辑设备，使得用户作业和物理设备独立开来，再通过其它途径建立逻辑设备和物理设备之间的对应关系。
- 8.由文件名字标识的一组信息的集合。

二、简答题（每小题 4 分）

1. 进程切换开销大、进程通信代价大、进程间的并发性粒度较粗，并发度不高；为此，通过把分配资源与调度执行分离开来，使进程作为系统资源分配和保护的单位，线程作为系统调度和分派的单位，能被频繁地调度和切换。引入线程，以减少程序并发执行时所付出的时空开销，使得并发粒度更细、并发性更好。
2. 页面分配策略：为进程分配使用页面的策略，有固定/可变策略；
页面替换策略：在缺页调入时内存页面不足，采用页面替换的方法调出页面，有全局和局部策略；
页面分配和替换策略可组合使用：固定/局部，可变/局部，可变/全局。
3. PSW 表示不同的处理器工作状态，控制指令执行顺序，保留和指示与程序有关的系统状态，主要作用是实现程序状态的保护和恢复。
包括：程序指针，程序状态，中断状态等。
4. 分段，是信息的逻辑单位，由源程序的逻辑结构所决定，用户可见，段长由用户确定，段起始地址可以从

分页，是信息的物理单位，与源程序的逻辑结构无关，用户不可见，页长由系统确定，页面只能以页大小的整数倍地址开始。

三、计算题 (每小题 5 分)

$$287833/1024=281.09=10(\text{直接})+256 \text{ (1 次)} +15 \text{ (2 次)}$$

最短查找时间优先: 20-16-29-45-56-60-88-94-2, 经过柱面数: 174

资源 进程	currentavil			$C_{ki}-A_{ki}$			allocation			currentavil+allocation			possible
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
P ₁	2	3	2	1	2	2	2	1	0	4	4	2	TRUE
P ₃	4	4	2	0	2	1	2	1	2	6	5	4	TRUE
P ₀	6	5	4	6	5	3	0	2	0	6	7	4	TRUE
P ₂	6	7	4	5	1	0	3	0	2	9	7	6	TRUE
P ₄	9	7	6	3	2	2	0	1	2	9	8	8	TRUE

	Allocation			Claim (MAX)			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P ₀	0	2	0	6	7	3	2	3	2
P ₁	2	1	0	3	3	2			
P ₂	3	0	2	8	1	2			
P ₃	2	1	2	2	3	3			
P ₄	0	1	2	3	3	4			

安全的。可找出安全序列{ P1、P3、P0、P2、P4}。

四、编程题（满分 9 分）

<pre> var pa,po: (apple, orange); /* p[0,1] */ spa,spo:semaphore; /* 盘子里可以放桔子, 苹果*/ sga, sgo:semaphore; /* 盘子里有桔子, 苹果可以取*/ spax,spox:semaphore; /* 可以交替放桔子, 苹果 */ mutex: semaphore; spa=1,spo=1; /* 盘子可放桔子, 苹果 */ sga=0,sgo=0; /* 盘子没桔子, 没苹果 */ spax=1,spox=0; /* 可放桔子 (交替) */ mutex=1; </pre>			
<pre> cobegin process father begin L1: 削一个苹果; P(spax); P(spa); P(mutex); pa:=苹果; V(mutex); V(sga); V(spox); goto L1; end; </pre>	<pre> process mother begin L2: 剥一个桔子; P(spox); P(spo); P(mutex); po:= 桔子; V(mutex); V(sgo); V(spax); goto L2; end; </pre>	<pre> process son 0,1 begin L3: P(sgo); P(mutex); x := po; V(mutex); V(spo); 吃桔子; goto L3; end; </pre>	<pre> process daughter 0,1 begin L4: P(sga); P(mutex); x := pa; V(mutex); V(spa); 吃苹果; goto L4; end; coend. </pre>

南京大学期末试题第二套（A 卷）

一、解释题（每小题 2 分，共计 16 分）

- 1.两个或两个以上的运行程序在同一时间间隔段内同时执行。
- 2.把分散在各进程中的临界区集中起来进行管理，并把系统中的共享资源用数据结构抽象地表示出来。管程是一种程序设计语言结构成分，它和信号量具有同等的表达能力
- 3.操作系统提供程序使用的系统服务函数或过程。
- 4.逻辑地址向物理地址的转换。
- 5.查询、中断、DMA、通道
- 6.将一个文件映射到一个进程的内存空间。
- 7.在分布式系统中使用集中分布管理资源时，搜索资源的算法，如回声、由近及远、投标等算法。
- 8.由资源属主自主确定资源授权的方法。

二、问答题（每小题 4 分，共计 24 分）

- 1.现场保护，中断分析与处理，返回。
将中断处理分多阶段处理，如底半处理等，以减少高优先级中断时间。
2. Hoare 方法将让执行 signal 操作的进程挂起自己，直到被它释放的进程退出管程或产生了其他的等待条件为止。引入一个互斥信号量，保证管程的互斥性，引入一个 next 信号量用于阻塞发送 signal 操作的进程，对于一个等待条件引入一个信号量。
- 3.屏蔽、隔离具体环境，提高使用接口友好，以便以抽象统一方式使用资源。设备假脱机，屏幕多窗口，虚拟存储等
- 4.分段是信息的逻辑单位，有源程序的逻辑结构决定，用户可见，段长可根据用户需要来规定，段起始地址可以从任何主存位置开始。
分页是信息的物理单位，与源程序的逻辑结构无关，用户不可见，页长由系统确定，页面只能以页大小的整数倍地址开始。
- 5.按照要求时间作出响应。按照期限/裕度调度。
- 6.永远等待/结果不唯一。硬件/软件，临界区管理等。

三、计算题（每小题 9 分，共计 45 分）

1.1)	作业号	提交时间	需运行时间	开始运行时间	被抢占还需运行时间	完成时间	周转时间
	J1	8:00	60	8:00	50	10:50	170
	J2	8:20	35	8:20	35	10:00	100
	J3	8:25	20	8:25		8:45	20
	J4	8:30	25	9:00	25	9:25	55
	J5	8:35	5	8:45		8:50	15
	J6	8:40	10	8:50		9:00	20

2) $T=(170+100+20+55+15+20)/6=63.3$ 分

2.两种页面替换算法下缺页率相同：0%（预调入式），3/14（请调入式）。

物理地址访问序列相同：5120、5340、5371、13200、22528、22538、13127、5235、22617、5342、5355、13100、13311、22628

3.1) 安全状态。有 P4,P1,P2,P3,P5 安全序列。2) 可以。分配后, A=(0,0,1,0), 有 P4,P1,P2,P3,P5 安全序列。

4.可索引总块数: $12+2 \times 256+1 \times 256 \times 256 = 66060$

理论最大尺寸为: $66060 \times 512 / 1024 = 33030$ (KB)

实际需要考虑 每个索引项占两个字节, 最大可索引块数: $2^{16} = 65536$, 因此, 实际最大尺寸应小一些。

5. 1) 1,2,3,4,5,6,7,8 $T=8/2+1+2+7 \times (6+1+2)=7+7 \times 9=70$; 2) 1,4,7,2,5,8,3,6 $T=8/2+1+2+7 \times (1+2)=7+21=28$

四、编程题 (15 分)

Semaphore: full = 1;

Semaphore: emptyi = 0; i = 1, 2, 3;

Cobegin

Procedure PSi

begin

while(true)

begin

P(full);

send(Mi);

V(emptyi)

end;

end;

Procedure PRI

begin

while(true)

begin

P(emptyi);

receive(Mi);

V(full);

end;

end;

end.

南京大学 2013-2014 学年第二学期期末考试(A 卷)

一.填空题(每空 1 分, 本题满分 20 分)

1.13 15 【解析】见《西北工业大学 2009-2010 学年期末考试》二.填空题 15 小题

2.静态重定位 3.同步 互斥 互斥 4.段 段 页 页 3 2 5.忙则等待 让权等待 6.继续执行 等待 7.快表

8.短作业优先调度算法 【解析】短作业优先调度算法具有最短的平均周转时间。平均周转时间=各作业周转时间之和/作业数。因为每个作业的执行时间都是固定的, 所以变化的是等待时间, 只有短作业优先算法能最小化等待时间。

9.最短寻找时间优先算法 【解析】最短寻找时间优先可能根据新的请求做出方向改变。

10.在一台处理机上并发运行多个程序

二.判断题(每题 1.5 分, 本题满分 15 分)

1.× 【解析】临界区是进程中访问临界资源的程序段

2.√ 3.× 【解析】分页式存储管理有内部碎片, 分段式存储管理有外部碎片

4.√ 5.× 【解析】一对多

6.× 【解析】操作系统的基本特征之一, 并发性是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。

7.×【解析】死锁是两个或两个以上的进程中的每一个都在等待其中的其它进程释放资源而被封锁，它们都无法向前推进，陷入永久等待状态。系统中的所有进程都不能执行是死机。

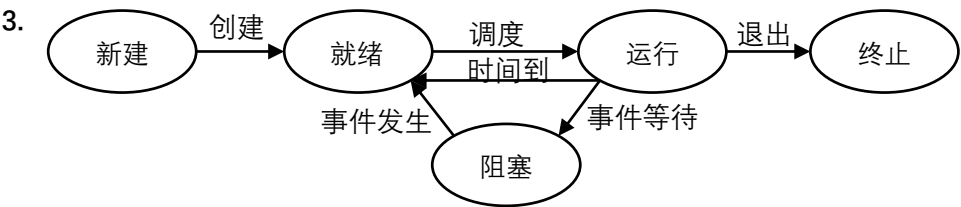
8.√ 9.×【解析】系统的工作效率，也就是吞吐率。

【补充】操作系统的性能与计算机系统工作的优劣有着密切的联系。评价操作系统的性能指标一般有：系统的可靠性；系统的吞吐量（率），是指系统在单位时间内所处理的信息量，以每小时或每天所处理各类作业的数量来度量；系统响应时间，是指用户从提交作业到得到计算结果这段时间，又称周转时间；系统资源利用率，指系统中各个部件、各种设备的使用程度。它用在给定时间内，某一设备实际使用时间所占的比例来度量；可移植性。

10.√【解析】文件的物理结构是指文件在磁盘上的存储方式

三.简答题(每题 5 分， 本题满分 25 分)

- 1.五方面的功能：处理器管理、存储管理、设备管理、作业管理和文件管理；
主要特征：并发性、共享性、虚拟性和异步性
- 2.如果在一个进程集中的每个进程都在等待只能由该集中的其他进程才能引发的事件，而无限期僵持的局面称为死锁；一个可运行进程由于其他进程总是优先于它，而被无限期拖延而不能被执行的现象称为饥饿。
死锁进程必然处于饥饿状态，但处于饥饿状态的进程未必陷入死锁。



- 4.重定位是指把地址空间中的逻辑地址转换为存储空间的物理地址过程。重定位分静态和动态重定位。
动态重定位是在内存分区管理时，利用硬件上设置一个重定位寄存器来实现程序运行时的动态重定位。程序装入时并不修改地址，而是在程序执行期间由地址变换机构动态实现的，即物理地址等于逻辑地址加上重定位寄存器的内容。
- 5.①调度。传统 OS 中，拥有资源和独立调度的基本单位都是进程。引入线程的操作系统中，线程是独立调度的基本单位，进程是拥有资源的基本单位；
②拥有资源。进程是拥有资源的基本单位，而线程不拥有系统资源；
③并发性。引入线程的操作系统中，不仅进程之间可并发，多个线程之间也可并发；
④系统开销。创建或撤销进程时，系统付出的系统开销远大于创建或撤销线程；
⑤地址空间和其他资源。进程的地址空间之间互相独立，统一进程的各线程间共享进程的资源；
⑥通信。进程通信需要进程同步和互斥手段辅助，而线程可以直接读/写进程数据段来进行通信。

四.计算题(每题 10 分， 本题满分 30 分)

1.

	current			$C_{ki}-A_{ki}$			allocation			current+allocation			possible
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
P3	3	3	1	0	2	1	2	1	2	5	4	3	true
P1	5	4	3	1	2	2	2	1	0	7	5	3	true
P0	7	5	3	7	5	3	0	2	0	7	7	3	true
P2	7	7	3	6	1	0	3	0	2	10	7	5	true
P4	10	7	5	4	2	2	0	1	2	10	8	7	true

安全的，可以找出安全序列{P3、P1、P0、P2、P4}
2.(1)最短查找时间优先算法：11-12-13-16-9-5-1-27-33-34，共(1+1+3+7+4+4+26+6+1)=53
(2)电梯调度算法：11-12-13-16-27-33-34-9-5-1，共(1+1+3+11+6+1+25+4+4)=56

五.编程题(每题 10 分，本题满分 10 分)

哥哥存了两次钱后，共享变量 amount 的值为 20。哥哥的第三次存钱与弟弟的取钱同时进行，如果两者顺序执行，则最后账号 amount 的值为 20；如果在一个进程的执行过程中，进行 CPU 调度，转去执行另一进程，则最后 amount 的值取决于 amount:=m1 及 amount:=m2 的执行先后次序，若前者先执行，则最后 amount 的值为 10，若后者先执行，则最后 amount 的值为 30。因此，最后账号 amount 上面可能出现的值有 10、20、30。上述问题中，共享变量 amount 是一个临界资源，为了实现两并发进程对它的互斥访问，为它设置一个初值为 1 的互斥信号量 mutex，并将上述算法修改为：

<pre>Begin amount:integer; mutex:semaphore; amount:=0; mutex=1; cobegin process SAVE m1:interger; begin P(mutex); m1:=amount; m1:=m1+10; amount:=m1; V(mutex); end</pre>	<pre>process TAKE m2:integer; begin P(mutex); m2:=amount; m2:=m2-10; amount:=m2; V(mutex); end coend end</pre>
--	--

西北工业大学 2015-2016 学年期末考试

一.单项选择题(2×12=24 分)

答案速查：ACACB DBCAC DC

- 1.A 【解析】B 是系统观点(资源管理)；C 是进程观点；D 是虚拟机观点
- 4.C 【解析】前一套卷判断题还考到这道题。其余的是阻塞状态
- 5.B 【解析】概念题。中断向量指的是中断服务子程序入口地址，所以中断向量地址指的是中断服务子程序入口地址的地址。
- 6.D 【解析】在 CPU 访问寄存器时，无论是存取数据亦或存取指令，都趋于聚集在一片连续的区域中，这称为局部性原理。

其次应该明确时间局部性和空间局部性的概念，时间局部性：如果程序中的某条指令一旦执行，不久之后该指令可能再次执行；如果某数据被访问过，不久之后该数据可能被再次访问。产生时间局部性的典型原因是由于在程序中存在着大量的循环操作。

空间局部性：一旦程序访问了某个存储单元，在不久之后其附近的存储单元也将被访问，即程序在一段时间内所访问的地址可能集中在一定的范围之内，这是因为指令通常是顺序存放、顺序执行，数据也一般是以向量、数组、表等形式簇聚存储的。

通俗来讲，时间局部性就是一段时间后会被再次访问，而空间局部性是访问了该单元后会访问相邻单元，综合来看，对于变量 i 来说，每次循环迭代中被引用一次，有很好的时间局部性，1 符合时间局部性；指令存在于存储器中，CPU 要读指令就必须取出指令，所以也能评价对于取指令的局部性。题中变量 c 每次循环都是重新定义的局部变量，getchar()得到的都不是同一个，指令也是连续存储，执行完上一句下一句也跟着执行，也就是说指令的绝对地址连续，虽然循环有跳转但循环体内部还是顺序执行的指令，反映了空间局部性，因此 2 符合空间局部性；而 for 循环内部因为每次循环都要重复执行 2，所以 2 符合时间局部性。而 D 项所说的是均反映了，不对，因为单从 1 来看不符合空间局部性。

分析不出来可以采用排除法+假设法。假设 D 对，那么 A.B 和 C 也一定对，但由于只选一个选项，故 D 错。

【进一步解释】比如下面的例子

1	int a[N]={0,1,2,3,4};
2	int sum=0;
3	for(int i=0;i<5;i++){
4	sum+=a[i];
5	}

变量在内存中的存储结构如下：

Address	0	4	8	12	16
Content	a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]
Access order	1	2	3	4	5

可以看出 a[0]到 a[4]的地址位是连续的，而且程序访问这些变量频率高，所以对于 a 来说具有良好的空间局部性，但每个 a 成员只被访问一次，所以不具备良好的时间局部性。

但对于变量 sum 来说，由于其是一个标量，也就是说通过其地址只能得到一个值，故其不具有良好的空间局部性，但由于访问频率高，所以有良好的时间局部性。

通过上述结论可以推出，对于向量 a 来说，如果其访问顺序和存储顺序一致，那么 a 变量之间距离太远，其空间局部性越差，因为 CPU 没办法在其附近找到其他变量，所以空间局部性和 a 的步长有很大的关系，步长越长空间局部性越差；同理，如果一个变量被访问的频率越高，其时间局部性就越好。

【小结】①重复引用同一个变量具有良好的时间局部性；②对于步长为 k 的引用程序，步长越小，空间局部性越小。步长为 1 的引用具有良好的空间局部性。K 越大，空间局部性越差；③对于取指令来说，循环有良好的时间和空间局部性。

7.B 【解析】考查非连续分配的分页存储管理方式。

页大小为 $2^{10}B$ ，页表项大小为 $2B$ ，采用二级页表，一页可存放 2^9 个页表项，逻辑地址 空间大小为 2^{16} 页，要使表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含的个数最少，则需要 $2^{16}/2^9=2^7=128$ 个页面保存页表项，即页目录表中包含的个数最少为 128。

8.C 【解析】一定要区分目录文件和文件目录，目录文件是文件目录的集合，记住目录文件是目录的文件，目录就是文件目录，故是由文件说明/描述信息构成的；而文件目录是文件的目录，是文件构成的目录，把所有的 FCB 组织在一起

9.A 【解析】随机存取和动态增长索引文件都能满足，只不过要占用额外的空间，时间空间二者不可兼得

10.C 【解析】最短寻道优先一直是找离他最近的磁道，所以当有更高优先级的磁道不停的进入会导致过远的磁道一直无法响应造成饥饿现象

11.D 【解析】之前也讲过字符设备和块设备的区别，他们是以信息交换方式来划分的

12.C 【解析】A 临界区只能有一个进程进入，不允许其他进程进入；B 抢占处理机可以，比如可抢占式的；D 显然

二.判断对错, 并对错误的说明原因(3×5=15 分)

- 1.×【解析】临界区是指进程中访问临界资源的代码段
- 2.×【解析】CPU 高速缓存对操作系统而言是透明的
- 3.×【解析】在单处理机系统中, 进程之间是可以并发的
- 4.×【解析】虚存的最大容量是由 CPU 的地址长度决定。虚存的实际容量由 CPU 的地址长和外存的容量决定, 当 CPU 的地址长度能表示的大小远远大于外存容量时, 虚存的实际容量为内存和外存容量之和; 当外存容量远大于 CPU 字长能表示的大小时, 虚存的实际容量由 CPU 字长决定。一般情况下, CPU 的地址长度能表示的大小都大于外存容量。(联系 09-10 的三.判断题 5 小题)
- 5.√【解析】(来源于王道) 在操作系统中实现的系统调用是提供给用户的各项系统功能, 它有些类似系统提供的许多过程供用户使用。但是它与一般的过程有着本质的区别:
 - ①运行在不同的系统状态。在程序中的过程一般都是用户程序, 或者都是系统程序, 即都是运行在同一系统状态下(算态或管态)。但是系统调用的调用过程是用户程序, 它运行在算态下, 而被其调用的过程是系统过程, 必须运行在管态下;
 - ②通过软中断进入。一般的过程调用可以直接由调用过程转向被调用过程。而执行系统调用时, 由于调用过程和被调用过程处于不同的系统状态, 因而不允许由调用过程直接转向被调用过程, 而通常都是通过软中断机制或访管指令, 先进入操作系统, 经分析后, 才能转向被调用过程, 即相应的系统调用命令处理程序。

三.填空题(2×6=12 分)

1.CPU 外设 2.环路等待 3.越界异常/中断 1427 4.流式 5.成组链接 6.进程控制块(PCB)

四.简答题(6×4=24 分)

1.基本特征是并发.共享.虚拟.异步

并发性: 两个或多个事件在同一时间间隔内发生;共享性: 是系统中的硬件和软件资源不再为某个程序所独占;虚拟性: 一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物;异步性: 在多道程序环境下, 由于资源等因素的限制, 程序中的每道程序何时执行.多道程序间的执行顺序以及完成每道程序所需的时间是不确定的.不可预知的

2.(1)设备驱动程序; (2)设备驱动程序; (3)设备无关软件; (4)设备无关软件

【注】(4) 在《王道》缓冲管理讲到过。

【分析】首先我们来看这些功能是不是由 OS 来完成。OS 是一个代码相对稳定的软件, 它很少发生代码的变化。如果(1)由 OS 完成, 那么 OS 就必须记录逻辑块和磁盘细节的映射, OS 的代码会急剧膨胀, 而且对新型介质的支持也会引起代码的变动。如果(2)也由 OS 完成, 那么 OS 需要记录不同生产厂商的不同数据, 而且后续新厂商和新产品也无法得到支持。因为(1)(2)都与具体的磁盘类型有关, 因此为了能够让 OS 尽可能多的支持各种不同型号的设备, (1)(2)应该由厂商所编写的设备驱动程序完成。(3)涉及到安全与权限的问题, 应由与设备无关的 OS 完成。

【补充】将二进制整数转换成 ASCII 码以便打印。答: 应该由用户层来完成, 因为只有用户知道将二进制整数转换为 ASCII 码的格式(使用二进制还是十进制, 有没有特别的分隔符等)。

3.如果系统在某个状态下, 存在一个安全序列, 只要系统按此序列分配资源, 则每个进程都可顺利执行, 不会发生死锁的情况, 称为安全状态; 银行家算法避免死锁原理就是穷举系统所有可能的资源分配序列, 判断是否存在可能的资源分配的安全序列

4. $2^{24(=3 \times 8)} \times 2^9 = 8\text{GB}$ 【解析】3 个字节存放一个盘块号, 因为每个字节有 8 位, 即 24 位, 那么它可以存放 $2^{3 \times 8}$ 个盘块, 即 000...000(24 个 0)~111...111(24 个 1)。又因为每个磁盘快的大小为 512B, 即 2^9B , 相乘即为最大磁盘

空间。

【提示】注意“能管理的最大磁盘空间”与“支持的最大文件大小”是不同的。如果问支持的最大文件大小，即“该文件系统能支持的最大文件大小是多少字节”，则由于索引表占用一个大小为 512B 的磁盘，所以该文件系统的索引表可以管理 $512/3=170$ 个表项，而每一个表项对应一个物理块，则该文件系统可以支持的最大文件为 $170*512B=87040B=85KB$ 。进而，如果采用三级索引，该文件系统支持的最大文件大小是 $170*170*170*512B=2456500KB=2398.93MB$ 。

【扩展】考虑由一个索引节点所表示的 UNIX 文件的组织。假定有 12 个直接块指针，在每个索引节点中有一个一级、二级和三级间接指针。此外，假定系统块大小和磁盘扇区大小都是 8K。如果磁盘块指针是 32 位，其中 8 位用于标识物理磁盘，24 位用来标识物理块，那么：a.该系统支持的最大文件大小是多少？

b.该系统支持的最大文件系统分区是多少？

c.假定内存中除了文件索引节点外没有别的信息，访问在位置 12423956 中的字节需要多少次磁盘访问？

【答】a. 每个索引磁盘块保存索引指针的个数为 $8K/4=2K$ ，因此文件最大大小为 $12*8K+2K*8K+2K*2K*8K+2K*2K*2K*8K=64TB+32GB+16MB+96KB$

b.在一个分区中识别一个块需要 24 位。所以 $2^{24}*8K=16M*8K=128GB$

c.2 次。96KB<12426956<16MB，使用从(a)得到的信息，需使用一次间接索引块。所以要用两次磁盘访问。一次访问一次间接块，另一次访问包含数据的盘块。

五.(8分)(1)FCFS 【解析】 $b>a>0$ 说明进程在队列中等待 CPU 和在运行时，它的优先级都是在增加(提高)的，它们的优先级都会大于 0，并且越来越大，都会比刚进入就绪队列被给定优先级为 0 的大，这一点保证了在队列中等待 CPU 的进程和运行的进程不会被刚进入就绪队列的进程抢占；又因为 $b>a$ ，这说明在运行的进程的优先级会大于还在等待 CPU 的优先级，这一点保证了正在运行的进程不会被等待的进程抢占。综合以上特点，可得 $b>a>0$ 所对应的算法应该是先到先服务算法(FCFS)。

(2)LIFO 【解析】 $a<b<0$ 说明进程在队列中等待 CPU 和在运行时，它的优先级都是在减小(降低)的，它们的优先级都会小于 0，并且越来越小，都会比刚进入就绪队列被给定优先级为 0 的小，这一点导致了在队列中等待 CPU 的进程和运行的进程会被刚进入就绪队列的进程所抢占；又因为 $a<b$ ，比如 $a=-2$ ， $b=-1$ ，这说明在运行的进程的优先级会大于还在等待 CPU 的优先级，这一点导致了正在运行的进程不会被等待的进程所抢占。综上可以知道正在运行的进程不会被等待进程所抢占，只能被新进入就绪队列的进程所抢占，故 $a<b<0$ 所对应的算法应该是后进先出算法(LIFO)。

【提示】一定要理解记忆清楚。如果理解不了也一定要记住答案。首先要知道就绪状态，即当前运行的进程被迫让出处理器的时候即为就绪状态。题中所述进入就绪态优先级为 0，如果 $a>b>0$ ，就绪态优先级增长的要大于运行态，当就绪态大于运行态时，运行态被剥夺进入就绪态并置优先级为 0(要清楚状态转换条件)。可能会出现多次状态变化情况，但先进入的依然先运行，只不过途中可能会频繁更换状态，严格来讲属于 FCFS(因为从 FCFS 含义“直到完成或因某种原因而阻塞时才释放处理机”可以看到，进程并不是从一而终，即进程进入运行态不一定等到完成才退出，可能会因为某些事件而退出)。而如果是 $b>a>0$ 的话，先进入运行态的进程优先级越来越高，直到运行完才会退出，这就是我们平常意义了解的 FCFS。在网上查阅了一些资料，有些题是进入等待队列优先级被置为 0，结果应该是一致的。

六.(8分)FIFO： 缺页次数：9 次

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

LRU： 缺页次数：7 次

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

			1	1		4		4	2		
--	--	--	---	---	--	---	--	---	---	--	--

七.(9 分)Semaphore mutex1= 0; // mutex1 表示是否允许司机开车，初值为 0

Semaphore mutex2=0; // mutex2 表示是否允许售票员开门，初值为 0

<pre> Driver(){ While(true){ P(mutex1); Start; Driving; Stop; V(mutex2); } } </pre>	<pre> Conductor(){ while(true){ close the door; V(mutex1); sell tickets; P(mutex2); open the door; passengers up and down; } } </pre>
---	--

【解析】汽车行驶过程中，司机与售票员同步关系为：售票员关门后，向司机发出开车信号，司机接到开车信号后启动车辆，在汽车正常行驶过程中售票员售票，到站时司机停车，售票员在车停后开车门让乘客上下车。因此司机启动车辆的动作必须与售票员关车门的动作取得同步；售票员开车门的动作也必须与司机停车取得同步。

西北工业大学 2017-2018 学年第一学期期末考试(A 卷)

一.选择题(共 10 分，每题 2 分)

答案速查：AABBC

1.A 【解析】操作系统提供了对进程的基本操作，也称为原语。这些原语包括创建原语、阻塞原语、终止原语、优先级原语和调度原语。

2.A 【解析】信号量的初值表示可以使用资源的总数。信号量为 0，表示资源已经分配完；信号量为负值，表示有进程在等待，绝对值就是等待的个数。

3.B 【解析】参考《西北工业大学 2012-2013 学年期末考试》二.判断题第 7 小题。

4.B 【解析】固定分区不存在页面置换，所以一定不会产生系统抖动现象。

5.C 【解析】需要牢记 SPOOLing 系统的组成。用户的打印数据首先由内存经过缓冲区传递至输出井暂存，等输出设备(打印机)空闲时再将输出井中的数据经缓冲区传递到输出设备上，输出井是在磁盘上开辟的一块固定区域。

二.填空题(10 分)

9 103CH 1C3CH 【解析】由题意可知，页面大小为 200H 个字节，化为二进制为：10 0000 0000，是 2 的 9 次方，故页内字节编址需要 9 位。

【注】这块可能有同学不理解，与传统的题目有所不同，可以这样计算：虚地址 0A3CH 转换成十进制数为 2620，每个页为 200H，即 512B，由 2620/512 可得，页号为 5

方法一：逻辑地址 0A3CH：页号 5，页内地址 003CH，块号 8，物理地址：8*200H+003CH=103CH；逻辑地址 223CH：页号 17，页内地址 003CH 块号 14，物理地址：14*200H+003CH=1C3CH；

方法二：0A3CH(二进制为 0000 1010 0011 1100)，除了低 9 位，高位是 5(0101)，所对应的物理块为 8(1000)，

故物理地址为：1000+0 0011 1100=1 0000 0011 1100(即为 103CH)；同理 223CH(二进制为 0010 0010 0011 1100)，除了低 9 位，高位是 17(1110)，所对应的物理块为 14(1110)，故物理地址为 1110+0 0011 1100=1 1100 0011 1100(即为 1C3CH)

三.判断题(15 分，判断对错，如错误请说明原因)

- 1.×【解析】地址变换工作是在每执行一条指令时完成的。动态重定位的地址变换是在最后执行指令时才进行的，每次移动时只是改变重定位寄存器里的内容，不进行地址变换。
- 2.×【解析】管态。参考《西北工业大学 2009-2010 学年期末考试》一选择题 3 小题。
- 【注】主语问的是处理机（即 CPU）的状态，执行态说的是进程的状态，管态（核心态）、目态（用户态）说的是处理机的状态。
- 3.√ 4.×【解析】设备的独立性是指用户编程时使用的设备与实际使用的设备无关，也可理解为与具体的设备使用无关
- 5.×【解析】由字符序列组成，文件内的信息不再划分结构指的是流式文件。而记录式文件是由数据记录组成，按记录的长度可分为定长记录文件和变长记录文件。

四.简答题(15 分)

- 1.【解析】参考《西北工业大学 2009-2010 学年期末考试》四简答题 4 小题
- 2.Unix 文件系统是通过“磁盘索引 i 节点”.“目录项”来进行管理的，在文件被打开或被引用后还需要“内存索引 i 节点”.“用户文件描述表”.“文件表”。管理块主要管理磁盘结构中各部分区域的大小及资源(i 节点，磁盘块)的使用情况与管理方式。i 节点区用于存放该文件系统全部磁盘 i 节点结构，磁盘索引节点包含文件的重要信息如下：文件所有者标识符；文件类型；文件存取许可权；文件联结数目；文件存取时间；文件长度；文件地址索引表。
- Unix 的文件系统采用多级树型目录结构，其优点是有效的解决了文件重名问题，又可以很方便地实现文件共享。基本文件系统和子文件系统是可安装和可拆卸的，但在多用户环境下，多用户间共享数据同样感到不方便，绝对路径名是文件的唯一符号名，用户难以用另外符号名使用共享文件，因此 Uinx 文件又提供了如下两种链接机制：硬连接技术和符号链接技术。

五.应用题(50 分)

- 1.p11=p12=p21=p31=0;
- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| P1() {
V(p11);
V(p12);
} | P2() {
P(p11);
V(p21);
} | P3() {
P(p12);
V(p31);
} | P4() {
P(p21);
P(p31);
} |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
- 2.Mother: Father: Son: Daughter:
- | | | | |
|--|---|---|--|
| While(true) {
P(empty);
将苹果放入盘中;
V(apple);
} | While(true) {
P(empty);
将橘子放入盘中;
V(orange);
} | While(true) {
P(orange);
取橘子吃掉;
V(empty);
} | While(true) {
P(apple);
取苹果吃掉;
V(empty);
} |
|--|---|---|--|

【注 1】不知道有没有同学有这样的疑问，1 和 2 题都是 PV 操作，为什么 1 题要给定初始值？而 2 题没有？

【答】这是因为 1 题相互制约的关系，初始值必须为 0，否则无需 p1 进行 V 操作，p2、p3 就可以进行操作了；而第二题不同，第二题父母往盘子里放东西和孩子拿东西是个循环的过程，一开始是 0 是 1 并不影响程序的运行，是 1 的时候可以认为程序运行到父母放东西这一步，是 0 的时候是盘子为空的时候，初始值对程序运行没有影响，对概念多一些理解会对我们有很大帮助。

《王道》或《天勤》中这类型的 PV 题目很多，对于常见的如本题，还有读者-写者(以及各类变形)问题、生产者-消费者(以及各类变形)问题、理发师问题、独木桥问题等等都需要牢记并能熟练应用，很多题一看就知道其实是这些题的原型。我的建议是这种题一旦理解了就不要中断，每天一道，没有新的题目就反复做做过的题目，直到考研结束，因为你一旦停下来，过两天一翻书大脑一片空白。而且题目的关键突破点就在于他们的之间关系是同步还是互斥还是既有同步又有互斥等等，搞清这一步这道题基本就没有难点了。

【注 2】关于什么时候需要加互斥，什么时候不需要互斥信号量的问题，答：如果只能放一个水果，那么一个进程申请了空间之后 empty 已经是 0 了，其他进程再 P 一下依旧会阻塞，可以实现互斥，所以要不要无所谓；如果可以放多个水果，进程申请空间后 empty 可能不为 0，不能实现互斥，所以要加互斥信号量。

3.LRU: 3 2 1 0 3 2 4 3 2 1 0 4

3	3	3	0	0	0	4			1	1	1
	2	2	2	3	3	3			3	0	0
		1	1	1	2	2			2	2	4

缺页次数：10 次，缺页率：10/12=83.3%

3 2 1 0 3 2 4 3 2 1 0 4

3	3	3	3			3			3	3	4
	2	2	2			2			2	2	2
		1	1			4			4	0	0
			0			0			1	1	1

缺页次数：8 次，缺页率：66.7%

4.①在引入索引节点之前，每个目录项中存放的是对应文件的 FCB，故 256 个目录项的目录总共需占用 $256 \times 64 / 512 = 32$ 个盘块。

如果访问的目录在第一个磁盘块则 1 次，第二个则是 2 次，以此类推，因此在该项目录中检索到一个文件，平均启动磁盘的次数 $= (1+2+\dots+32) / 32 = 16.5$ ，即对单个文件的检索平均磁盘的次数。

②在引入索引节点之后，每个目录项中只需存放文件名和索引节点的编号，因此 256 个目录项的目录共需占用 $256 \times (8+2) / 512 = 5$ 个盘块。

因此，找到匹配的目录项平均需要启动 $(1+5) / 2 = 3$ 次。而得到索引节点编号后，还需启动磁盘将对应文件的索引节点读入内存，故平均需要启动磁盘 $3+1=4$ 次。可见，在引入索引节点后，可大大减少启动磁盘的次数。从而有效提高检索文件的速度。

【注】这块有同学问到盘块 512B，目录项 10B，那么 $512B / 10 = 51$ 是为什么，答：目录项是不能分块的。

解法②还有同学问到 $256 / 51 = 5$ 余 1，最后一个目录项就在第 6 块了。因为题目问的是查找目录项，按总目录项的查找次数/总目录项即可，故平均访问磁盘次数 $= ((1+2+3+4+5) \times 51 + 1 \times 6) / 256 = 3.01$ ，然后将索引结点读入内存，即 $3.01 + 1 \approx 4$ ，与上述计算结果一致，也就是说在第 6 块的目录项因为只有一项，对结果影响微乎其微，我们查阅了很多资料都是按照上述答案来写的，而非我们在【注】中所描述的。相关题目可参考《西北工业大学考试试题》五综合题的 3 小题。

解法③ $512 / (2+8) = 51$ 余 2， $256 / 51 = 5$ 余 1， $[(2+3+4+5+6) \times 51 + 2 \times 7] / 256 = 4.03$

5.【解析】根据题意，记录是顺序处理的，即 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ ，4 个记录刚好占用一个磁道，因此读一个记录的时间为： $20ms / 4 = 5ms$ 。读完记录 A 后还需要处理 5ms，因此在读第 2 个记录 B 时，磁头已经移动到了第 3 个记录 C 处，因此需要等磁盘再次旋转一周，才能读记录 B。这样 4 个记录处理完的总时间是：**10ms(移动到记录 A 的平均时间)**+5ms(读记录 A)+5ms(处理记录 A)+ $3 \times [15ms(\text{服务下一记录})+5ms(\text{读记录})+5ms(\text{处理记录})]=95ms$ 。

由于读第 1 个记录并处理完成后，磁头移动到了第 3 个记录开始处，所以可将记录的排列优化为 1.3.2.4，这样安排后，4 个记录处理完的总时间是： $[10\text{ms}(\text{移动到记录 A 的平均时间})+5\text{ms}(\text{读记录 A})+5\text{ms}(\text{处理记录 A})]+[5\text{ms}(\text{读记录 B})+5\text{ms}(\text{处理记录 B})]+[5\text{ms}(\text{空转})+5\text{ms}(\text{读记录 C})+5\text{ms}(\text{处理记录 C})]+[5\text{ms}(\text{读记录 D})+5\text{ms}(\text{处理记录 D})]=55\text{ms}$ 。

【小注】加粗字体 10ms 有很多同学问，在此统一解释一下，一开始无法确定磁头位置，不能保证一开始在起始处，因此最好情况就是一开始就在 A 那，无需等待；最差情况就是刚好过去 A，要等待 20ms，所以用 $20/2=10$ 表示到达任意一点的平均时间，可以近似理解为它是均匀分布，所以平均时间就是 10。

西北工业大学 2018-2019 学年第一学期期末考试

一.名词解释 (*5)

1.多道程序设计是一种软件技术，该技术使同时进入计算机主存的几个相互独立的程序在管理程序控制下相互交替地运行。

2.见《南京大学 2007-2008 学年期末考试(A 卷)》一解释题 1 小题

3.临界资源是一次仅允许一个进程使用的共享资源；每个进程中访问临界资源的那段代码称为临界区 (criticalsection)，每次只允许一个进程进入临界区，进入后，不允许其他进程进入。

4.重定位概念：程序在装入内存时将逻辑地址转换为物理地址。

静态重定位是在目标程序装入内存时，由装入程序对目标程序中的指令和数据的地址进行修改，即把程序的逻辑地址都改成实际的地址。对每个程序来说，这种地址变换只是在装入时一次完成，在程序运行期间不再进行重定位。

动态重定位是在程序执行期间每次访问内存之前进行重定位。这种变换是靠硬件地址变换机构实现的。通常采用一个重定位寄存器，其中放有当前正在执行的程序在内存空间中的起始地址，而地址空间中的代码在装入过程中不发生变化。

5.通过虚拟技术将一台独占设备虚拟成多台逻辑设备，供多个用户进程同时使用，通常把这种经过虚拟的设备称为虚拟设备。

二.选择题 (*5)

答案速查：CCABA

2. C 【解析】本题目考查进程的基本状态转换。执行态只能由就绪态转换而来；进程在执行时发生某些事件而无法继续执行时才转入阻塞状态；当进程执行完毕则进入完成状态；处于阻塞状态的进程在其所期待的事件发生时，则有阻塞状态转入就绪状态，正在执行的进程时间片用完，或在优先权优先的抢占式调度方式的系统中，当有更高优先权的进程就绪时，则会抢占正在执行的进程的处理机，从而使其从执行状态转换为就绪状态。因此应该选 C。

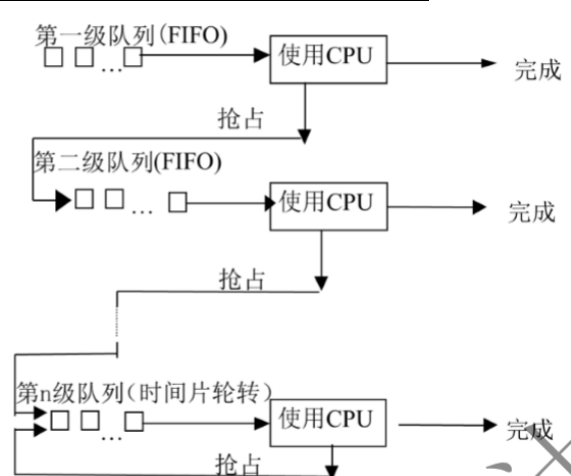
4. B 【解析】缺页中断是因为要访问的指令所在的页面不在内存中，需要先将相关页面带入内存才能执行。因此，在带入相关页面后，需要执行刚才被中断的指令。

三.略【注】请参考以往期末题或真题的类似题目

四.1. 多级反馈队列算法，如下图所示，其基本思想如下：1)系统中设置多个就绪队列对应不同优先级，第一个队列优先级最高，其余逐次降低。2)每个队列进程执行的时间片各不相同，从第一个到第 n 个队列时间片长短依次加倍。3)新进程进入先放入第一级队列的末尾，按 FCFS 排队等待调度，被选中执行时，若可在一个对应时间片完成，则撤销，否则转入第二级队列末尾，如此下去，最后一级队列使用时间片轮转调度算法。

4)仅当第 1 到 i-1 个队列均为空时,才会调度第 i 个队列的进程。当 CPU 正处理第 i 个队列中某进程,若又有新进程进入,则新进程抢占 CPU,正执行进程放回第 i 个队列末尾。

【补充】多级反馈队列的实施过程:所谓多级反馈队列轮转法就是把就绪进程按优先级排成多个队列,并赋给每个队列不同的时间片,高优先级进程的时间片比低优先级进程的时间片小。调度时先选择高优先级队列的第一个进程,使其投入运行,当该进程时间片用完后,若高优先级队列中还有其他进程,则按照轮转法依次调度执行,否则转入低一级的就绪队列。只有高优先级就绪队列为空时,才从低一级的就绪队列中调度进程执行。此种方法既照顾了时间紧迫的进程又兼顾了短进程同时考虑了长进程,是一种比较理想的进程调度方法。



【注】联系 2017 年真题三简答题 2 题

2. UNIX 操作系统的文件共享包括两个方面,即磁盘文件的共享和打开文件的共享(这块并非对应软硬链接,打开文件是动态共享,而软硬链接是静态共享)。UNIX 操作系统实现磁盘文件共享非常方便,不同目录中的文件指向同一个 i 节点,就可以实现共享。i 节点中有共享链接计数。此外,利用符号链也可以实现文件共享。系统创建一个 LINK 型文件,在新文件中只包含被链接文件的路径名,符号链接实际上是一个文件。

对于打开文件,文件表中的文件控制块指针指向同一个内存 i 节点,实现共享。父、子进程的用户文件描述表指向同一个系统文件表(同一个读写指针)。

【讨论】UNIX 操作系统实现文件共享是多方面的。在设备管理部分,缓冲区的管理也有利于文件的共享。在文件管理部分,从磁盘文件和打开文件两个方面,都有对文件共享的支持。

【扩展】文件在目录结构中的共享是一种静态的共享。而当多个用户同时打开某一文件对其访问时,将在内存中建立打开文件结构,这时的共享称为打开文件结构中的共享,这是一种动态的共享。

UNIX 的文件系统中打开文件结构由以下三部分组成:

(1)进程打开文件表。每个进程都有一个进程打开文件表,其中每一项是一个指针,指向系统打开文件表。

(2)系统打开文件表。系统打开文件表也叫打开文件控制块。一个进程每打开一个文件都有一个系统打开文件表,其中主要包含:

f-count: 指向该系统打开文件表的进程数。

f-inode: 指向一个打开文件的内存 i 节点。

(3)内存 i 节点。其中主要包括:

i-addr[]: 文件在盘上的物理位置信息。

i-count: 与此内存 i 节点相连的系统打开文件表的个数。

不同用户对打开文件的共享只需将系统打开文件表中的指针 f-inode 指向同一个内存 i 节点即可。在这种共享方式中,共享文件的各个进程拥有各自独立的文件读、写指针。但子进程共享父进程的文件却是同一个读写指针。

五 . 1. semaphore a,b,c,d,e,f=0,0,0,0,0,0;

```

{ cobegin
    P1;P2;P3;P4;P5;P6;
coend
}

```

P1 () {	P2 () {	P3 () {	P4 () {	P5 () {	P6 () {
V(a);	V(b);	P(a);	P(c);	P(d);	P(e);
}	}	P(b);	}	}	}

```

V(c);
V(d);
V(e)
}

```

2. 【解析】将顾客号码排成一个队列，顾客进入银行领取号码后，将号码由队尾插入。柜员空闲时，从队首取得顾客号码，并且为这个顾客服务，由于队列为若干进程共享，所以需要互斥。柜员空闲时，若有顾客，就叫下一个顾客并为之服务。因此，需要设置一个信号量来记录等待服务的顾客数。

```
int mutex=1, customer_count=0;
```

<pre> Process customer{ While(1){ 取号码; P(mutex); 进入队列; V(mutex); V(customer_count); } } </pre>	<pre> Process servers(i=1,...,n){ While(1){ P(customer_count); P(mutex); 从队列中取下一个号码; V(mutex); 为该号码持有者服务; } } </pre>
--	--

3. $\text{MAX}(T_1, T_3) + T_2$

【解析】在单缓冲情况下，每当用户进程发出一次 I/O 请求时，操作系统便在主存中为之分配一个缓冲区。在块设备输入时，假定从磁盘把一块数据输入到缓冲区的时间为 T ，操作系统将该缓冲区中的数据传送到用户区的时间为 M 。而 CPU 对这一块数据处理（计算）的时间为 C 。由于 T 和 C 是可以并行的，当 $T > C$ 时，系统对每一块数据的处理时间为 $M + T$ ，反之则为 $M + C$ ，故可把系统对每一块数据的处理时间表示为 $\text{Max}(C, T) + M$ 。

4. 略

西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试(A 卷)

一. 名词解释 (5×4 分=20 分)

- ①特权指令：特权指令指具有特殊权限的指令。这类指令只用于操作系统或其他系统软件，一般不直接提供给用户使用。
- ②在存储器里以字节为单位存储信息，为正确地存放或取得信息，每一个字节单元给以一个唯一的存储器地址，称为物理地址；相对于某个基准量（通常是 0）编址时所使用的地址，用户程序编写和编译过程中使用相对地址
- ③临界区：进程中用于访问临界资源的代码，又称临界段。
- ④；动态运行时加载模块主要是用来运行时动态加载模块，而不用每次都要重新编译。
- ⑤SPOOLing 的意思是外部设备同时联机操作，又称为假脱机输入/输出操作，是操作系统中采用的一项将独占设备改造成共享设备的技术。主要特点有：提高了 I/O 的速度；将独占设备改造为共享设备；实现了虚拟设备功能。

二.简答题 (6×5 分=30 分)

- 1.有区别。API 是函数的定义，规定了这个函数的功能，跟内核无直接关系。而系统调用是通过中断向内核发请求，实现内核提供的某些服务。
- 程序员调用的是 API (API 函数)，然后通过系统调用共同完成函数的功能。因此，API 是一个提供给应用程序的接口，一组函数，是与程序员进行直接交互的。
- 2.当一个任务（进程）执行系统调用而陷入内核代码中执行时，我们就称进程处于内核态。
- 由于需要限制不同的程序之间的访问能力，防止他们获取别的程序的内存数据，或者获取外围设备的数据，并发送到网络, CPU 划分出两个权限等级 – 用户态和内核态。
- 3.在多道程序环境下，允许多个程序并发执行，此时它们将失去封闭性，并具有间断性及不可再现性的特征。为此引入进程的概念，以便更好地描述和控制程序的并发执行，实现操作系统的并发性和共享性。
- 进程的特征：动态性、并发性、独立性、异步性和结构性。
- 4.MIT CTSS 实现了最早的分时系统，IBM OS/360 操作系统支持多道程序。
- 5.进程控制块 PCB 的组织方式：双向循环链表
- ①线性表方式：不论进程的状态如何，将所有的 PCB 连续地存放在内存的系统区。适用于系统中进程数目不多。
- ②索引表方式：该方式是线性表方式的改进，系统按照进程的状态分别建立就绪索引表、阻塞索引表。
- ③链接表方式：系统按照进程的状态将进程的 PCB 组成队列，从而形成就绪队列、阻塞队列、运行队列等。
- 6.见《西北工业大学 2018-2019 学年期末考试》四大题 2 小题

三.综合题 (5×10 分=50 分)

- 1.(1)互斥信号量初值为 1，变化范围为 $[-n+1,1]$ 。
- 当没有进程进入互斥段时，信号量值为 1；当有 1 个进程进入互斥段但没有进程等待进入互斥段时，信号量值为 0；当有 1 个进程进入互斥段且有一个进程等待进入互斥段时，信号量值为 -1；最多可能有 $n-1$ 个进程等待进入互斥段，故此时信号量的值应为 $-(n-1)$ 也就是 $-n+1$ 。
- (2)互斥信号量初值为 m ，变化范围为 $[-n+m,m]$ 。
- 当没有进程进入互斥段时，信号量值为 m ；当有 1 个进程进入互斥段但没有进程等待进入互斥段时，信号量值为 $m-1$ ；当有 m 个进程进入互斥段且没有一个进程等待进入互斥段时，信号量值为 0；当有 m 个进程进入互斥段且有一个进程等待进入互斥段时，信号量值为 -1；最多可能有 $n-m$ 个进程等待进入互斥段，故此时信号量的值应为 $-(n-m)$ 也就是 $-n+m$ 。
- 2.略
- 3.假定用户给的文件路径名是 `/usr/ast/mbox`，则过程如下：首先，系统应先读入第一个文件分量名 `usr`，用它与根目录文件（或当前目录文件）中各目录项中的文件名顺序地进行比较，从中找到匹配者，并得到匹配项的索引结点号是 6，再从 6 号索引结点中得到 `usr` 目录文件放在 132 号盘块中，将该盘块内容读入内存。接着，系统再将路径名中的第二个分量名 `ast` 读入，用它与放在 132 号盘块中的第二级目录文件中各目录项的文件名顺序进行比较，又找到匹配项，从中得到 `ast` 的目录文件放在 26 号索引结点中，再从 26 号索引结点中得知 `/usr/ast` 是存放在 496 号盘块中，再读入 496 号盘块。然后，将文件的第三个分量名 `mbox` 读入，用它与第三季目录文件 `/usr/ast` 中各目录项的文件名进行比较，最后得到 `/usr/ast/mbox` 的索引结点号为 60，即在 60 号索引结点中存放了指定文件的物理地址，目录查询操作到此结束，如果在顺序查找过程中发现有一个文件分量名没有找到，则停止查找，并返回文件未找到信息。

4.OPT

	4	3	7	1	4	3	5	4	2	1	7
4	4	4	4				4		2		2
		3	3	3			5		5		7

		7	1			1		1		1
--	--	---	---	--	--	---	--	---	--	---

缺页次数：7 次，缺页率：7/11=63.64%

4	3	7	1	4	3	5	4	2	1	7
4	4	4	4			4		4		
	3	3	3			5		2		
		7	7			7		7		
			1			1		1		

缺页次数：6 次，缺页率：6/11=54.55%

LRU	4	3	7	1	4	3	5	4	2	1	7
	4	4	4	1	1	1	5		5	1	1
		3	3	3	4	4	4		4	4	7
			7	7	7	3	3		2	2	2

缺页次数：10 次，缺页率：10/11=90.91%

4	3	7	1	4	3	5	4	2	1	7
4	4	4	4			4		4	4	4
	3	3	3			3		5	5	7
		7	7			5		3	1	1
			1			1		2	2	2

缺页次数：8 次，缺页率：8/11=72.73%

5.略。注意紧扣操作系统的特性。

历年真题部分

西北工业大学 1998 年研究生入学考试(501)

一.判断下列叙述是否正确，如有错误请改正(每题 2 分，共 10 分)

- 1.×【解析】临界区是访问临界资源的代码段
- 2.×【解析】对换技术是逻辑上的内存扩充，是把内存中暂时不能运行或暂时不使用的进程暂换到对换区中，在适当的时候又调入到内存。核心点：对换技术是对等待的进程或作业进行调换，而非将结束进程调出。
- 3.×【解析】为了提高系统的进程管理效率，UNIX 把 proc 结构常驻内存
 【补充】Unix 把进程分成两大类：一类是系统进程，另一类是用户进程。系统进程执行操作系统程序，提供系统功能，工作于核心态。用户进程执行用户程序，在操作系统的管理和控制下执行，工作于用户态。进程在不同的状态下执行时拥有不同的权力。在 Unix 系统中进程由三部分组成，分别是进程控制块.正文段和数据段。Unix 系统中把进程控制块分成 proc 结构和 user 结构两部分。proc 存放的是系统经常要查询和修改的信息，需要快速访问，因此常将其装入内存
- 4.×【解析】批处理系统主要的缺点是无交互能力
- 5.×【解析】只是一种数据结构

二.简答下列问题(每题 5 分, 共 20 分)

1.纯代码是能够被多个进程共享的程序段, 代码不因程序的执行而改变, 又称为可重入码; 作用是可被多个程序共享。并不是所有程序段都是可被多个进程共享的, 非可重入码可被多个进程共享时可能出现错误。

2.是指程序在执行时呈现出局部性规律, 即在一段时间内, 整个程序的执行仅限于程序中的某一部分。相应地, 执行所访问的存储空间也局限于某个内存区域。局部性原理又变现为: 时间局部性和空间局部性。时间局部性是指如果程序中的某条指令一旦执行, 则不久之后该指令可能再次被执行; 如果某数据被访问, 则不久之后该数据可能再次被访问。空间局部性是指一旦程序访问了某个存储单元, 则不久之后。其附近的存储单元也将被访问。

3.在文件系统中, 文件控制块(FCB)用来存放控制文件需要的各种信息的数据结构, 一个 FCB 就是一个文件目录项。文件目录用于对单个文件的控制, 它记录文件的名字、文件长度等信息, 以实现文件的按名存取。文件目录是文件控制块的集合。

文件系统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。目录文件是全部文件目录组成的文件, 用于整个文件系统的管理。将目录以文件的形式保存在外存中。

【或答】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, 或者文件说明信息, 文件系统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。文件目录用于对单个文件的控制, 它记录文件的名字、文件长度、文件存放在外存上的物理地址, 以及文件属性和文件建立时间、日期等信息。目录文件是全部文件目录组成的文件, 用于整个文件系统的管理。文件的目录结构一般有三种形式: 一级目录、二级目录、多级树形目录。一级目录简单方便, 但不允许文件重名。二级目录由主目录和用户文件两个目录组成, 可以解决文件的重名和别名问题。多级树形目录是二级目录的扩充。

【注】可简记为: 目录文件>文件目录>文件目录项=文件控制块(FCB)

【扩展】目前广泛采用的目录结构形式是哪种? 它有什么优点?

目前广泛采用的目录结构形式是树形目录结构。它的主要优点是: 检索效率高, 允许文件重名, 确切反映了信息的层次结构并可以利用层次结构实现文件共享和保护。

4.SPOOLing 的意思是外部设备同时联机操作, 又称为假脱机输入/输出操作, 是操作系统中采用的一项将独占设备改造成共享设备的技术。主要特点有: 提高了 I/O 的速度; 将独占设备改造为共享设备; 实现了虚拟设备功能。

三. (本题 15 分)分配: 先查找第一组的盘块数, 若不止一块, 则将超级块中的空闲盘块数减 1, 将栈顶的盘块分配出去; 若只剩下一块且栈顶的盘块号不是结束标记 0, 则先将该块内容读到超级块中, 然后再分配出去; 若栈顶的盘块号是结束标记 0, 则磁盘已无空闲块, 分配不成功

回收: 若第一组不满 100 块, 在超级块的空闲盘块的栈顶放入该空闲盘块的块号, 并将其中的空闲盘块数加 1; 若第一组已经有 100 块了, 则将第一组的盘块数和盘块号写入到该空闲盘中, 再将其盘块号作为新栈底。

四. (本题 15 分)银行家算法是避免死锁的一种方法, 其实现思想是: 允许进程动态地申请资源, 系统在每次实施资源分配之前, 先计算资源分配的安全性, 若此次资源分配安全(即资源分配后, 系统能按某种顺序来为每个进程分配其所需的资源, 直至最大需求, 使每个进程都可以顺利的完成), 便将资源分配给进程, 否则不分配资源, 让进程等待。流程如下:

①如果 $Request[j] \leq Need[i,j]$, 进行②; 否则认为出错, 因为它所需要的资源数已超过它所宣布的最大值;

②如果 $Request[j] \leq Available[j]$, 进行③; 否则表示尚无足够资源, P_i 需等待;

③系统试探着把资源分配给进程 P_i , 并修改下面数据结构的数值:

$Available = Available - Request;$

$Allocation[i,j] = Allocation[i,j] + Request[j];$

$Need[i,j] = Need[i,j] - Request[j];$

系统执行安全性算法, 检查此次资源分配后, 系统是否处于安全状态。若安全, 才正式将资源分配给进程 P_i , 以完成本次分配; 否则, 将本次的试探分配作废, 恢复原来的资源分配状态, 让进程 P_i 等待。

五.FCFS(本题 15 分)

进程	到达时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	0	10	10
P2	0	10	11	11
P3	0	11	13	13
P4	0	13	14	14
P5	0	14	19	19

平均周转时间=(10+11+13+14+19)/5=13.4

可剥夺优先级调度算法：

进程	到达时间	优先级	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	3	6	16	16
P2	0	1	0	1	1
P3	0	5	17	19	19
P4	0	4	16	17	17
P5	0	2	1	6	6

平均周转时间=(16+1+19+17+6)/5=11.8

时间片轮转调度算法：

进程	到达时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	0	19	19
P2	0	1	2	2
P3	0	2	7	7
P4	0	3	4	4
P5	0	4	14	14

平均周转时间=(19+2+7+4+14)/5=9.2

【注】再次声明一下，时间片轮转与优先级没有关系，只与到达的时间或者说是顺序有关，如果是同一时刻到达，一般也会说明按照 12345 的顺序同时到达。

六.1.(7 分)FIFO：缺页次数：9 次

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

2.(8 分)LRU：缺页次数：10 次

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

七.【解析】参考王道或天勤的读者写者问题的 PV 算法，雷同。不再赘述。

西北工业大学 1999 年研究生入学考试

一.选择题

答案速查：ACBBD BBABA

1.A【解析】需要牢记 SPOOLing 系统的组成。用户的打印数据首先由内存经过缓冲区传递至输出井暂存，

等输出设备(打印机)空闲时再将输出井中的数据经缓冲区传递到输出设备上,输出井是在磁盘开辟的一块固定区域。

2.C【解析】参考《西北工业大学 2009-2010 学年期末考试》一选择题 3 小题

3.B【解析】缓冲区主要是解决因输入输出速度比 CPU 处理速度慢而造成的数据积压的矛盾,因此,若 I/O 花费的时间比 CPU 处理时间短得多,则没有必要设置缓冲区。

4.B【解析】操作系统提供给编程人员的接口是程序接口,也就是系统调用。

5.D【解析】分时系统的特性:同时性(也叫多路性).交互性.独立性(独占性)和及时性。

6.B【解析】要注意

7.B【解析】信号量的初值表示可以使用资源的总数。信号量为 0,表示资源已经分配完;信号量为负值,表示有进程在等待,绝对值就是等待的个数

8.A【解析】见《西北工业大学 1998 年研究生入学考试》一判断题 3 小题,没有核心栈

9.B【解析】三种状态转换的条件,需要牢记

二.简答题

1. 见《南京大学 2013-2014 学年第二学期期末考试(A 卷)》三简答题 5 小题

2.①系统效率:操作系统执行任务的能力,通常以其运行标准测试所需要的时间来衡量;②响应时间:交互体验的好坏,以用户提交任务到操作系统做出反应的时间来衡量;③可靠性:正确执行任务的能力,通常以其运行标准测试集所输出结果的正确性来衡量;④健壮性:操作系统容忍错误操作和输入的能力,以错误输入下操作系统不崩溃来衡量;⑤易用性:用户掌握使用操作系统所需要的学习过程的长短。这个时间越短,操作系统的易用性越好。

3.文件的物理结构指文件在外存物理存储介质上的结构,它可分为连续结构.链接结构和索引结构三种;逻辑结构指一个文件在用户面前所呈现的形式,有结构的记录式文件和无结构的流式文件

4.纯代码是能够被多个进程共享的程序段,代码不因程序的执行而改变,又称为可重入码;作用是可被多个程序共享。并不是所有程序段都是可被多个进程共享的,非可重入码可被多个进程共享时可能出现错误。

三.SCAN 算法在磁头当前移动方向上选择与当前磁头所在磁道距离最近的请求作为下一次服务的对象,实际上就是在最短寻道时间优先算法的基础上规定了磁头的运动方向,由于磁头移动规律与电梯运行相似,故又称电梯调度算法。SCAN 算法对最近扫描过的区域不公平。因此,它在访问局部性方面不如 FCFS 算法和 SSTF 算法。

四.互斥条件,不剥夺条件,请求和保持条件,循环等待条件;

在资源的动态分配过程中,用某种方法防止系统进入不安全状态,从而避免死锁。管道通信以文件系统为基础在进程之间实现通信。所谓管道,就是连接两个进程的一个打开的共享文件,该文件专门用于进程之间的通信。发送数据的进程从管道的一端把数据写入管道,接收数据的进程从另一端读出数据,就像一条传送数据的“管道”。管道通信实际上是利用外存来实现进程间的通信,所以具有数据传送量大的特点,但通信速度较慢。在管道的通信过程中,发送进程和接收进程要进行必要的同步与互斥,所以进程可能由于等待而产生死锁。UNIX 采用以下措施来避免死锁:

①当进程需要读(写)等待时,要检查管道的另一端是否已经关闭,如果发现对方已经关闭,则直接返回,不需要等待;

②当进程需要关闭管道时,要检查管道的另一端是否处于等待状态;如果是,则要先唤醒对方,然后再关闭管道。

五.【注】见《西北工业大学 2018-2019 学年期末考试》四大题 2 小题

六.有两个内存块可以用来存放数组信息,每个主存块可存放 200 个数组元素,数组中的元素按行编址。对于程序 A 来说,其访问顺序也是按行进行,由于每行有 100 个元素,每访问两行遇到一次缺页中断。如果采用 FIFO 或 LRU 页面调度算法,一共产生 50 次缺页中断。

对于程序 B 来说, 其访问顺序按列进行, 与数组的按行存储顺序不一致, 每访问两个数组元素将发生一次缺页中断。如果采用 FIFO 或 LRU 页面调度算法, 一共产生 5000 次缺页中断。

若每页只能存放 100 个整数, 对于程序 A, 数组的存储顺序与访问顺序不一致, 每访问一行数组遇到一次缺页中断。如果采用 FIFO 或 LRU 页面调度算法, 会产生 100 次缺页中断。对于程序 B, 数组的存储顺序与访问顺序不一致, 每访问一个数组元素遇到一次缺页中断。如果采用 FIFO 或 LRU 页面调度算法, 一共产生 10000 次缺页中断。

【注意】页面越大, 缺页中断次数越少; 页面越小, 缺页中断次数越多

七. 【注】见《西北工业大学 1998 年研究生入学考试》五大题

西北工业大学 2000 年研究生入学考试

一. (本题共 12 分, 每空 1 分) 填空、选择题

1.B 【解析】操作系统提供给编程人员的接口是程序接口, 也就是系统调用。

2.13 15 【解析】逻辑地址空间 $8(2^3)$ 页, 每页 $1024(2^{10})$ B, 所以逻辑地址空间为 $3+10=13$ 位; 映射到 $32(2^5)$ 块的物理内存上, 故物理地址空间为 $5+10=15$ 位

3.FCFS LIFO 【解析】①在就绪队列中的进程比在 CPU 上运行的进程优先权提高的快, 故进程切换时, 先进入队列的进程优先权高; ②在就绪队列中的进程比在 CPU 上运行的进程优先权下降的快, 故后进入就绪队列的进程比先进入的进程的优先权高

4.1 4 1 【解析】这道题的题源有两问, ①说明在这个文件系统中是如何实现逻辑地址到物理地址映射的; ②原题的三个空。我们将这两问一并解答下。

设文件的逻辑地址(字节)为 $1a$, 用 512 去除 $1a$, 分别记 $1bn$ 和 bd 为除得的商和余数, 则 $1bn$ 表示该块的逻辑块号, bd 表示块内偏移。设文件的起始块号为 sbn 。那么针对 3 种结构, 分别有:

(1)连续结构。连续结构也就是文件以连续方式存放, 依次在内存排列, 其过程是:

① $pbn = sbn + 1bn$; /*要访问的物理块号*/

② 1 块

(2)链接结构。

①查链接表直至找到所需要的块号, 过程是:

$m1 := sbn$;

if $1bn > 0$; then

begin

for $i := 0$ to $1bn - 1$;

begin

$m1 := m1.next$; /*取位于 $m1$ 的物理块; 用下一块地址替代 $m1 + t$ */

end;

end;

$pbn := m1$; /*要访问的物理块号*/

② 4 块 【注】目录项中有第一个块的地址, 而且目录项在内存中, 然后根据链接地址结构, 依次访问

1, 2, 3, 4 块, 所以是 4 块

(3)索引结构。

①将第一索引块读进内存, 记为 $index$, 记 $r = 1bn / 511$; $s := 1bn \bmod 511$;

if $r > 0$; then

```

begin
  for i:=1 to r
    begin
      读入 index(512)块, 并记为 index
    end
  pbn:=index(s)

```

②1 块。【注】因为访问 10 号的时候, 索引表已经在里面了, 所以直接访问, 为 1 次。

5.D 【解析】输入输出设备在 UNIX 操作系统中是作为特殊文件的。在 UNIX 系统中包括两类设备: 块设备和字符设备。设备特殊文件有一个索引节点, 在文件系统目录中占据一个节点, 但其索引节点上的文件类型与其他文件不同, 是“块”或者“字符”特殊文件

6.C 【解析】参考《西北工业大学 2009-2010 学年期末考试》一选择题 3 小题

7.178 越界异常/中断

二. (本题共 30 分, 每小题 5 分) 简要回答下列问题

1. 多道程序设计技术允许多个程序同时进入内存并运行。即同时把多个进程放入内存, 并允许它们交替在 CPU 中运行, 它们共享系统中的各种硬、软件资源; 优点是资源利用率高, 系统吞吐量大;

采用多道程序设计减少了 CPU 时间的浪费, 增加了系统吞吐量, 提高了系统的效率。多道程序并发执行是指有的程序正在 CPU 上执行, 而另一些程序正在 I/O 设备上传输, 即通过 CPU 操作与外设传输在时间上的重叠减少 CPU 时间的浪费, 并提高了系统的效率。实现 CPU 操作与外设传输在时间上的重叠必须有中断和通道技术支持, 其原因如下:

(1) 通道是一种控制一台或多台外部设备的硬件机构, 它一旦被启动就独立与 CPU 运行, 因而做到了输入输出操作与 CPU 并行工作。但早期 CPU 与通道的联络方法是由 CPU 向通道发出询问指令来了解通道工作是否完成。若未完成, 则主机就循环询问直到通道工作结束为止。因此, 这种询问方式是无法真正做到 CPU 与 I/O 设备并行工作的。

(2) 在硬件上引入了中断技术。所谓中断, 就是在输入输出结束时, 或硬件发生某种故障时, 由相应硬件(即中断机构)向 CPU 发出信号。这时 CPU 立即停下手头的工作而转向处理中断请求, 到处理完中断后再继续原来手头的工作。因此, 通道技术和中断技术结合起来就可实现 CPU 与 I/O 设备并行工作, 即 CPU 启动通道传输数据后便去执行其他程序的计算工作, 而通道则进行输入输出操作; 当通道工作结束时, 再通过中断机构向 CPU 发出中断请求, CPU 则暂停正在执行的操作, 对出现的中断进行处理, 处理完后则继续原来的工作。这样, 就真正做到了 CPU 与 I/O 设备并行工作。此时, 多道程序的概念才变为现实。

【提示】体检关键点作答即可

2. 分时与实时操作系统的主要区别如下: ①系统的设计目标不同, 分时操作系统的设计目标是提供一种可供多个用户使用的通用性很强的系统, 而实时操作系统一般具有某些特殊用途, 是一种专用系统; ②交互性强弱不同, 分时系统交互性强, 而实时系统交互性相对较弱; ③响应时间长短不同, 实时操作系统比分时操作系统响应时间短。

主要困难: 在实时环境规定的时间限额内对用户的请求做出回应。如果不能在规定时间内完成可能导致实时操作系统崩溃。因此实时操作系统的设计者要采用满足其实时性的调度算法和相关技术。

3. 为了节省内存, UNIX 系统把进程控制块分成两部分。一部分为进程的基本控制块, 简称 proc 结构, 它存放着进程最常用的一些信息, 所以 Proc 结构一般常驻内存。另一部分称为进程扩充控制块, 简称 user 结构, 它存放着进程的一些必要但不常用的信息。PPDA(进程系统数据区)包含 user 结构和系统栈, PPDA 可以不常驻内存是为了减少内存的开销。把 PPDA 和其他数据结构(指用户数据区)合起来形成进程的数据段, 其好处是方便一起调入调出内存。

4. 见《南京大学 2013-2014 学年第二学期期末考试(A 卷)》三简答题 4 小题

5.为了缓和 CPU 的高速性和 I/O 设备低速性之间的矛盾，而引入了脱机输入、输出技术。

好处：(1)提高了 I/O 的速度。如同脱机一样，提高了 I/O 速度，缓和了 CPU 与低俗 I/O 设备之间速度不匹配的问题；

(2)将独占设备改造为共享设备。实际并未给任何进程分配设备，只是在磁盘缓冲区分配了空闲块和 I/O 请求表，实现独占设备改造为共享设备；

(3)实现了虚拟设备功能。宏观是多个进程同时使用，实际对每个进程而言都认为是独占(逻辑)设备，实现了将独占设备改造为若干台逻辑设备的功能。

6.【解析】见《西北工业大学 1998 年研究生入学考试》二简答题 3 小题。

三.(本题 10 分)(1)FCFS:

进程	达到时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	0	10	10
P2	0	10	11	11
P3	0	11	13	13
P4	0	13	14	14
P5	0	14	19	19

时间片轮转调度算法:

进程	达到时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	0	19	19
P2	0	1	2	2
P3	0	2	7	7
P4	0	3	4	4
P5	0	4	14	14

SJF 算法:

进程	达到时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	9	19	19
P2	0	0	1	1
P3	0	2	4	4
P4	0	1	2	2
P5	0	4	9	9

非剥夺式优先调度算法:

进程	达到时间	优先级	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	3	6	16	16
P2	0	1	0	1	1
P3	0	3	16	18	18
P4	0	4	18	19	19
P5	0	2	1	6	6

(2)

	平均周转时间	平均带权周转时间
FCFS	$(10+11+13+14+19)/5=13.4$	$(1+11+6.5+14+3.8)/5=7.26$
时间片轮转调度算法	$(19+2+7+4+14)/5=9.2$	$(1.9+2+3.5+4+2.8)/5=2.84$
SJF	$(1+2+4+9+19)/5=7$	$(1+2+2+1.8+1.9)/5=1.74$
非剥夺式优先调度算法	$(16+1+18+19+6)/5=12$	$(1.6+1+9+19+1.2)/5=6.36$

四.(本题 10 分)(1)LRU:

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	1	1	1			1	1				1	1	6			6			
	2	2	2			2	2				2	2	2			2			
		3	3			5	5				3	3	3			3			
			4			4	6				6	7	7			1			

中断 10 次;

1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6

1	1	1	1			1	1				1	1							
	2	2	2			2	2				2	2							
		3	3			3	6				6	6							
			4			4	4				3	3							
						5	5				5	7							

中断 8 次;

1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6

1	1	1	1			1	1					1							
	2	2	2			2	2					2							
		3	3			3	3					3							
			4			4	4					7							
						5	5					5							
							6					6							

中断 7 次;

(2)FIFO: 1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6

1	1	1	1			5	5	5	5		3	3	3		3	1		1	
	2	2	2			2	6	6	6		6	7	7		7	7		3	
		3	3			3	3	2	2		2	2	6		6	6		6	
			4			4	4	4	1		1	1	1		2	2		2	

中断: 14 次;

1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6

1	1	1	1			1	6		6	6	6	6							
	2	2	2			2	2		1	1	1	1							
		3	3			3	3		3	2	2	2							
			4			4	4		4	4	3	3							
						5	5		5	5	5	7							

中断: 10 次;

1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6

1	1	1	1			1	1					7				7	7	7	
	2	2	2			2	2					2				1	1	1	
		3	3			3	3					3				3	2	2	
			4			4	4					4				4	4	3	
						5	5					5				5	5	5	
							6					6				6	6	6	

中断 10 次;

(3)Optimal: 1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6

1	1	1	1			1	1					7				1			
---	---	---	---	--	--	---	---	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--

	2	2	2			2	2				2				2			
		3	3			3	3				3				3			
			4			5	6				6				6			

中断：8 次；

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	1			1	1					1							
	2	2	2			2	2					2							
		3	3			3	3					3							
			4			4	6					6							
						5	5					7							

中断：7 次；

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	1			1	1					1							
	2	2	2			2	2					2							
		3	3			3	3					3							
			4			4	4					7							
						5	5					5							
							6					6							

中断 7 次；

五. (本题 10 分) 【分析】 本例是考查缓冲区引入的基本概念以及 UNIX 对缓冲区的管理技术。缓冲区主要用来暂存输入/输出的数据，以匹配外设与 CPU 之间的速度差异。

【解答】 引入缓冲区主要有以下几个原因：

- (1)缓解 CPU 和 I/O 设备间速度不匹配的矛盾；
- (2)减少对 CPU 的中断频率，放宽对中断响应时间的限制；
- (3)提高 CPU 与 I/O 设备之间的并行操作程序。

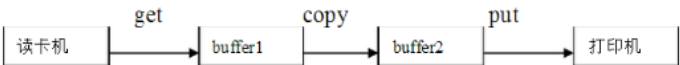
UNIX 操作系统中将设备分为字符设备与块设备分别进行管理。块设备是指以块为单位进行信息传输的设备，如磁盘:字符设备是指以字符为单位进行信息传输的设备，如键盘、打印机。UNIX 操作系统分别为字符设备和块设备设置了缓冲区。字符设备缓冲区的大小以字节为单位。而块设备的缓冲区大小到以盘块大小为单位。

1.字符设备缓冲区管理：UNIX 在系统中设置了一组大小为 70B 的字符缓冲区，供各种字符设备使用。每个缓冲区由四项组成：第一个字符位置，最后一个字符位置，指向下一个缓冲区的指针和余下用于存放 64 个字符的缓冲区。所有空闲缓冲区链接成一个队列，缓冲区的分配和释放均在链首处进行。

2.块设备缓冲区管理：UNIX 采用类做于缓冲池管理的方式来管理块设备缓冲区。块设备缓冲区由存放缓冲区管理和控制信息的缓冲区首部以及存放数据的真正的缓冲区两部分组成，两者一一对应，但物理上并不相连，而是独立存储。缓冲区动态地组织成空闲缓冲区队列、设备缓冲区队列和设备 I/O 请求队列。缓冲区的分配由 getblk()和 getblk(dev, blkno)来进行，缓冲区的回收由 brelse(bufno)来完成。

六. (本题 10 分) 【解析】 见《西北工业大学 1999 年研究生入学考试》五大题

七. (本题 10 分)解答:这 3 个进程间的关系可用下图来表示:



分析这 3 个进程之间的关系,可以得知,get 和 copy 进程之间通过 buffer1 进行合作,这是一种生产者-消费者问题;同理,进程 copy 和 put 之间通过 buffer2 进行合作,两者之间也是一种生产者-消费者问题。

为此,设计互斥信号量 mutex1,mutex2 来实现对 buffer1 和 buffer2 的互斥访问;为实现 get 和 copy 之间的同步,设置两个信号量 emptybuffer1 和 sfullbuffer1,分别表示缓冲区 buffer1 是空的还是满的;为实现 copy 和 put 之间的同步,设置两个信号量 emptybuffer2、sfullbuffer2,分别表示缓冲区 buffer2 是空的还是满的。

Var mutex1,mutex2 :semaphore:=1; Var emptybuffer1, emptybuffer2:semaphore:=1; Var sfullbuffer1, sfullbuffer2: semaphore:=0;		
Get:begin	Copy:begin	Put:begin
Repeat	Repeat	Repeat
从读卡机读入一张卡片信息;	P(sfullbuffer1);	P(sfullbuffer2);
P(emptybuffer1);	P(mutex1);	P(mutex2);
P(mutex1);	从 buffer1 复制信息;	从 buffer2 取出信息;
将信息放入 buffer1;	V(emptybuffer1);	V(emptybuffer2);
V(sfullbuffer1);	V(mutex1);	V(mutex2);
V(mutex1);	P(emptybuffer2);	把信息从打印机输出;
Until false;	P(mutex2);	Until false;
End	将信息复制放入 buffer2;	End;
	V(sfullbuffer2);	
	V(mutex2);	
	Until false;	
	End;	

八. (本题 8 分)设每个进程对共享资源的最大需求量为 $x(0 < x \leq m)$ ，由于每个进程最多申请使用 x 个资源，在最坏的情况下，每个进程都得到了 $(x-1)$ 个资源，并且都需申请最后一个资源。这时系统剩余资源数为： $m-n(x-1)$ 。只要系统还有一个资源可用，就可使其中的一个进程获得所需的全部资源。该进程运行结束后释放出它所占用的资源，其他进程的资源需求也可全部得到满足。因此，当 $m-m(x-1) \geq 1$ 时，即 $x \leq (m+n-1)/n$ 时系统不会发生死锁。进而可得系统中所有进程的最大需求量之和 $n \cdot x \leq (m+n-1)$ 时系统不会发生死锁。该题中，所有进程最大需求量之和小于 $m+n$ ，所以该系统是死锁无关的。

【注】死锁无关就是不会发生死锁。

西北工业大学 2001 年研究生入学考试(501)

一.选择、填空题(每空 1 分，共 10 分)

1.A 【解析】当信号量的值小于 0 时，其绝对值表示系统中因请求该类资源而被阻塞的进程个数。

2.C 3.B 【解析】UNIX 中，每个文件(目录也是文件)都对应一个 i 节点，i 节点中存放文件存储系统区数据块的索引指针

【联系】UNIX 操作系统中，文件的索引结构存放在()。

A.超级块 B.索引节点 C.目录项 D.空闲块

【解析】在 UNIX 的文件系统中文件系统是其核心，其功能强大，可扩展性强。UNIX 采用的是树形目录结构，文件的信息存放在索引节点中，索引节点是一个 64 字节长的表，含有一个文件的重要信息，包括文件大小，文件所有者，文件存取许可方式，文件类型(普通文件、目录文件、特殊文件)等信息，但是不包含文件名，文件名存放在目录中。除了上述信息以外，索引节点在表格的最后设计有 13 项文件在外存存放的混合索引表，前 10 项存放的是直接指针，指向文件存放的数据块的直接地址，UNIX 系统中文件块的大小一般是 1024 字节。所以文件的大小不能超过 $10 \times 1024 = 10240$ 字节，超过上述大小的文件将在第 11 项一级间接索引表中指出，该表项指针指向的一个数据块中，存放了 256 个索引指针(假设一个指针为 4 字节，1024 字节的一个存储块可以

存放 $1024 / 4 = 256$ 个指针), 可以最多容纳 $256 \times 1024 = 262144$ 字节。再大的文件在第 12 项的二级间接索引表中指明, 二级索引指针指向的数据块中可以容纳 256 个指针, 这些指针指向的数据块中还是索引指针, 故称为二级间接索引, 它可以容纳的文件大小是 $256 \times 256 \times 1024 = 6\,710\,8864$ 字节。第 13 项是三级间接索引, 可以容纳的文件大小更大, 为 $256 \times 256 \times 256 \times 1024 = 171\,798\,691\,84$ 字节。所以文件总的大小是上述各级索引文件容量的总和。即文件最大可以达到 $172\,472\,504\,32$ 字节的大小。当然, UNIX 文件系统对文件的大小是有限制的, 不会让其用完整个三级索引。文件的物理结构中, 主要使用的是顺序结构、链接结构和索引结构(Hash 结构实际上与索引结构类似)。在索引结构的文件中, 必须要用专门的存储空间来存放索引指针, 表示文件的内容存放的地址。所以, 当访问该文件时, 必须首先去读取该文件的索引表, 才能知道相应的逻辑文件块在外存上的存放地址。逻辑文件块与物理文件块是一一对应关系, 不能在一个记录中存放多个地址, 而索引表中只存放地址指针, 不存放文件内容由于有额外的索引表, 所以它并不节省存储空间。

4.B 【解析】 本题的考查要点是最佳适应算法。该算法选择一个最接近用户请求尺寸的空闲分区, 分配给用户。为了减少系统检索空闲分区链表的时间, 系统将所有空闲分区按大小递增顺序排列。最佳适应算法不可能对所有的请求的分配都是最佳的

5.D 【解析】 本题目考查平均周转时间的计算。选项 A 所对应的平均周转时间为 $(2+2+5+2+5+3)/3=19/3$, 选项 B 所对应的平均周转时间为 $(3+3+5+3+5+2)/3=21/3$, 选项 C 所对应的平均周转时间为 $(5+5+2+5+2+3)/3=22/3$, 选项 D 所对应的平均周转时间为 $(2+2+3+2+3+5)/3=17/3$ 。因此应该选择 D。

6.越界 1427 【解析】 段号 2 对应的地址段长为 100, 而 188 超过了 100, 会产生越界; 段号 3 对应的地址为 1327, 100 小于段长, 故物理地址为: $1327+100=1427$

7.B 8.先来先服务(FCFS) 【解析】 时间片超过运行时间的时候, 调度算法实际成为先来先服务了 9.C 【解析】 本题考查重定位的基本概念

二.简答题(每小题 5 分, 共 20 分)

1.见《南京大学 2013-2014 学年第二学期期末考试(A 卷)》三简答题 5 小题

2.所谓死锁是指在多道程序系统中, 一组进程中的每一个进程无限期等待被该组进程中的另一个进程所占有的且永远不会释放的资源。饥饿是指系统不能保证某个进程的等待时间上界, 从而使该进程长时间等待, 当等待时间给进程推进和响应带来明显影响时, 称发生了进程饥饿。当饥饿到一定程度的进程所赋予的任务即使完成也不再具有实际意义时称该进程被饿死。

3. 【解析】 见《西北工业大学 2009-2010 学年期末考试》四.简答题 3 小题

4.SPOOLing (Simultaneous Peripheral Operation On-Line) 技术, 即外部设备联机并行操作, 是为实现低速输入输出设备与高速的主机之间的高效率数据交换而设计的。通常称为“假脱机技术”, 又称为排队转储技术。

具体来说, SPOOLing 技术在输入输出之间增加了“输入井”和“输出井”的排队转储环节, 以消除用户的“联机”等待时间。而所谓“输入井”和“输出井”则是在高速辅存(外存)中开辟的两个固定的转储区。在系统输入模块收到作业输入请求信号后, “输入管理模块”中的读过程负责将信息从输入装置中通过“通道”读入内存中的缓冲区, 当缓冲区满时, 则由写过程将信息从缓冲区写到外存的输入井中, 读过程和写过程反复循环, 直到一个作业输入完毕。当读过程读到一个硬件结束标志之后, 系统再次驱动写过程把最后一批信息写入输入井并调用中断处理程序结束该次输入。然后, 系统为该作业建立作业控制块, 从而使输入井中的作业进入作业等待队列, 等待作业调度程序选中后进入内存运行。系统在管理输入井过程中可以“不断”读入输入的作业, 直到输入结束或输入井满而暂停。

对于其输出过程, 可以以打印机为例来进行说明。当有进程要求对它打印输出时, SPOOLing 系统并不是将这台打印机直接分配给进程, 而是在输出井中为其分配一块存储空间, 进程的输出数据以文件形式存在。各进程的数据输出文件形成了一个输出队列, 由“输出管理模块”控制这台打印机进程, 依次将队列中的输出文件实际打印输出。

从打印机的例子中, 我们可以看到, 在 SPOOLing 技术的支持下, 系统实际上并没有为任何进程分配设备,

而只是在输入井和输出井中为每个进程分配了一块存储区并建立了一张 I/O 请求表。这样,便把独占设备改造为共享设备,因此 SPOOLing 技术也是一种虚拟设备技术。

最后,通过总结,可知 SPOOLing 技术具有如下三个特点:

(1)提高了 I/O 速度。从对低速 I/O 设备进行的 I/O 操作变为对输入井或输出井的操作,如同脱机操作一样,提高了 I/O 速度,缓和了 CPU 与低速 I/O 设备速度不匹配的矛盾。

(2)设备并没有分配给任何进程。在输入井或输出井中,分配给进程的是一存储区和建立一张 I/O 请求表。

(3)实现了虚拟设备功能。多个进程同时使用一个独享设备,而对每一进程而言,都认为自己独占这一设备,从而实现了设备的虚拟分配。不过,该设备是逻辑上的设备。

三.论述题(每小题 10 分,共 40 分)

1.操作系统有并发、共享、虚拟、异步性。其中并发性在进程管理是这样体现的:为了使程序能并发执行,系统必须分别为每个程序建立进程。进程,又称为任务,简单说来,是指在系统中能独立运行并作为资源分配的基本单位,它是一个活动实体。多个进程之间可以并发执行和交换信息。一个进程在运行时需要一定的资源,如 CPU、存储空间及 I/O 设备等。在操作系统中,引入进程的目的是使程序能并发执行。例如,使计算程序和 I/O 程序并发执行,有效地改善了系统资源的利用率和提高了系统的吞吐量;但这也使系统复杂化。操作系统必须具备控制和管理各种并发活动的的能力。

而共享有两种方式:互斥共享方式和同时访问方式。互斥共享方式中的资源可以通过给多个进程使用,但在一段时间内只允许一个进程访问该资源。此时,其他要访问该资源的进程必须等待。同时访问方式的资源是允许一段时间内多个进程同时访问,微观上是这些进程是交替地对该资源进行访问。

虚拟也利用多道程序技术,利用多个程序或者进程来将一个物理实体变成若干个逻辑对应物。例如在 Spooling 的输入进程、输出进程,是利用多道程序技术,来实现如打印机的虚拟。

操作系统的异步性实际上是进程的异步性。在多道程序环境下,允许多个进程并发执行,但资源等因素,使进程的实际执行“走走停停”。

【分析】操作系统一般来说都有并发、共享、虚拟和异步性。而进程管理的全部或大部分功能都放在内核之中,这主要是因为这些功能模块的运行频率较高。

首先进程是可以并发执行,而且每个进程拥有自己的资源,这样使得 OS 在运行有了并发的特征,并且每个进程的资源是受到保护,那么要求 OS 有完善的共享机制。此外,有了进程的并发执行,使得一些独占设备就能改造成为共享设备,这就令 OS 有了虚拟能力。最后,由于进程的执行是“停停走走”,也就是彼此之间是不同步,那么 OS 在运行时因为进程的异步性,体现异步性的特征。

2. 非剥夺式优先级调度算法优点是实现简单、系统开销小、貌似公正,但可能使系统性能恶化。如后到的紧急任务不能立即投入运行,使紧急任务的响应时间延长:后到的多个短进程必须等长进程运行完毕,使得周转时间增加而系统吞吐率降低。剥夺式剥夺式优先级调度算法能保证高优先级进程立即投入运行,减少进程平均周转时间,提高系统吞吐率,但系统开销较大,系统的复杂性也随之增加。

采用多级反馈队列调度算法能结合两种算法的各自优点。算法的基本思路如下:设置多个就绪队列,并赋予各队列不同的优先权。就绪队列的设置按时间片大小划分,优先权越高的队列,其进程运行时获得的时间片越小。系统总是把新创建的进程首先排入优先级最高的队列,若它执行一个时间片后尚未完成,系统便把它放入下一级队伍的末尾、即进程的优先级动态地逐步降低。非最低优先级队列均采用时间片轮转的 FCFS 调度算法,而最低优先级队列可采用轮转法或其他调度算法。

3. fd=fopen()是一个系统调用,用于根据文件名打开一个文件,返回该文件的文件描述符,文件打开后进程便可以根据文件描述符 fd 进行其他操作,比如读,写,关闭等操作。

PCB(process control block)进程控制块,它是一个内核数据结构,相当于一个档案,是操作系统感知进程存在的唯一标识。包括进程状态,进程 id, PC, 寄存器,内存信息,文件打开信息等;**FCB(file control block)**文件控制块,是文件系统的一部分,在磁盘上一般会创建一个文件系统,文件系统中包含目录信息,以及文件的

FCB 信息。FCB 一半包含文件的读写模式，所有者，时间戳，数据块指针等信息，unix 的 FCB 称为 inode。首先，操作系统根据文件名 a，在系统文件打开表中查找

第一种情况：

如果文件 a 已经打开，则在进程文件打开表中为文件 a 分配一个表项，然后将该表项的指针指向系统文件打开表中与文件 a 对应的一项；然后再 PCB 中为文件分配一个文件描述符 fd，作为进程文件打开表项的指针，文件打开完成。

第二种情况：

如果文件 a 没有打开，查看含有文件 a 信息的目录项是否在内存中，如果不在，将目录表装入到内存中，作为 cache；

根据目录表中文件 a 对应项找到 FCB 在磁盘中的位置；

将文件 a 的 FCB 装入到内存中的 Active inode 中；

然后在系统文件打开表中为文件 a 增加新的一个表项，将表项的指针指向 Active Inode 中文件 a 的 FCB；

然后在进程的文件打开表中分配新的一项，将该表项的指针指向系统文件打开表中文件 a 对应的表项；

然后在 PCB 中，为文件 a 分配一个文件描述符 fd，作为进程文件打开表项的指针，文件打开完成。

4.常用的文件存储空间管理方法有空闲表法，空闲链表法和位示图法。

UNIX 操作系统采用成组链接法对空闲块加以组织，分配和释放详细过程参照《西北工业大学 2017-2018 学年期末考试》四大题一小题

四.计算题(每小题 10 分，共 20 分)

1.(a)先来先服务算法。访问顺序：43→38→6→40→2→20→22→10；总寻道时间： $(5+32+34+38+18+2+12) \times 10\text{ms}=1410\text{ms}$ ；

(b)最短寻道时间优先算法。访问顺序：43→40→38→22→20→10→6→2；总寻道时间： $(3+2+16+2+10+4+4) \times 10\text{ms}=410\text{ms}$

(c)电梯算法。访问顺序：43→40→38→22→20→10→6→2；总寻道时间： $(3+2+16+2+10+4+4) \times 10\text{ms}=410\text{ms}$

2. 每个整数占两个字节，主存有两页，可存放两行内容。对于程序 A，每访问一行产生一次缺页中断，中断次数为 100，对于程序 B，每访问一个单元产生一次缺页中断，中断次数为 $100 \times 100=10000$ ；

每个整数占四个字节，则矩阵的一行需要占两个页面，对于程序 A，每访问一行产生两次缺页中断，中断次数为 $2 \times 100=200$ ，对于程序 B，仍然是每访问一个单元产生一个缺页中断，中断次数为 $100 \times 100=10000$ 。

以上结果说明：程序编制方法和程序执行顺序对缺页中断的次数有很大影响，而且减小页面大小不一定能减少缺页中断的次数。

【补充】影响缺页中断率 f 的因素：分配给作业的主存块数(反比)、页面的大小(反比)、作业本身的程序编制方法、页面调度算法

【联系】可参考《西北工业大学 1999 年研究生入学考试》六大题

五.(共 10 分)【分析】UNIX 系统中，利用一个打开的共享文件来连接两个相互通信的进程，这个共享文件叫管道。作为管道输入的发送进程，以字符流的形式将信息送入管道，而作为管道输出的接收进程，从管道中获取信息。管道通信机制要提供三方面的协调能力：

(1)互斥。当一个进程对管道进行读 / 写操作时，另一个进程必须等待；

(2)同步。当写进程把数据写入管道后便去睡眠等待，直到输出进程取走数据后唤醒它。若一次写入的数据超过缓冲区剩余空间的大小，当缓冲区满时，写进程必须阻塞，并唤醒读进程；

(3)对方是否存在。只有确定对方存在时，才能够进行通信。本题只需要考虑互斥，同步问题。由于只有一对进程访问管道，因此不需要设路互斥信号量，只要设置两个同步信号量 empty、full，分别表示管道可写和可读。

The P,V code Using Pascal

```

begin
pipe:array[09] of kilobytes;
ts=10,length,in=0,out=0:integer; empty,full:semaphore=1,0;
cobegin
    process PipeWriter
    begin
        repeat
            产生数据;
            p(empty);
            length = data length;
        while(length>0 and ts>0)
            begin
                pipe[in] = data of 1KB;
                in = (in+1) mod n;
                ts = ts-1;
                length = length - 1;
                CHAPTER
            end
        v(full);
    end
    process Consumer
    begin
        repeat;
            p(full);
            从缓冲区取出一件物品;
            out = (out+1) mod n;
            ts = ts +1;
            v(empty);
        end
    coend
end

```

西北工业大学 2002 年研究生入学考试

一.判断下列叙述是否正确(每题 2 分，共 14 分)

- 1.× 【解析】只是一种数据结构 2.√
- 3.× 【解析】可能是上一个进程时间片完等，并不能说明采用了抢占式算法
- 4.× 【解析】变为了阻塞态
- 5.× 【解析】短作业优先调度算法时，作业的平均周转时间最短
- 6.× 【解析】最佳适应算法中的空闲分区是按其大小由小到大排序的 7.√

二.多项选择题(每题 2 分，共 10 分。多选，少选不得分)

- 1.ACD 【解析】临界资源是互斥共享资源，非共享数据不属于临界资源。
- 2.ABDE 【解析】常用的磁盘调度算法有以下四种: FCFS: 先来先服务算法; SSTF: 最短寻道时间算法; SCAN: 电梯调度算法; CSCAN: 循环扫描算法。
- 3.CF 【解析】“抖动”现象是指刚刚被换出的页很快又要被访问，为此，又要换出其他页，而该页又很快被访问，如此频繁地置换页面，以致大部分时间都花在页面置换上。对换的信息量过大，内存容量不足不是引起系统抖动现象的原因，而选择的置换算法不当才是引起抖动的根本原因，例如，先进先出算法就可能会产生抖动现象。本题中只有虚拟页式和虚拟段式才存在换入换出的操作，简单页式和简单段式因已经全部将程序调入内存，因此不需要置换，也就没有了抖动的现象。

【注】有同学反映本题与《西北工业大学 2017-2018 学年第一学期期末考试(A 卷)》一.选择题 4 小题矛盾，我

们查到本题源题如下。【例】下列哪些存储分配方案可能使系统抖动

I.动态分区分配 II.基本页式 III.虚拟页式 IV.基本段页式 V.基本段式 VI.虚拟段式

A.I 和 II B.II 和 IV C.V 和 VI D.III 和 VI

【解析】也就是说页式、段式和段页式分为静态（基本）和动态（请求）两种，静态的不进行页面的换入换出，而动态的需要进行页面换入换出，这样 D 答案为最合理的。这样也可以解释 17-18 期末题为什么只能选 B。

4.ABC 【解析】发生中断时被中断程序的暂停点成为断点；保护断点和现场后即可执行中断服务程序；几个中断请求可能同时出现，但中断系统只能按一定的次序来响应和处理，需要调度优先级。

【分析】①首先明白中断的概念，CPU 在执行一个程序时，对系统发生的某个事件（程序自身或外界的原因）作出的一种反应：CPU 暂停正在执行的程序，保留现场后自动转去处理相应的事件，处理完该事件后，到适当的时候返回断点，继续完成被打断的程序。（如有必要，被中断的程序可以在后来某时间恢复，继续执行）；

②中断系统的有关概念：中断由软件（操作系统）、硬件协同完成，硬件机构称中断装置；中断装置：指发现中断，响应中断的硬件；中断处理程序是由软件来完成的。以上合称中断系统。

中断源：引起中断发生的事件；中断寄存器：硬件为每个中断源设置寄存器，中断发生时信息被记录在寄存器中，以便分析处理（记录中断）；中断字：中断寄存器中的内容；程序状态字：控制指令执行顺序，并保留和指示与程序相关的系统状态。

基本内容：程序基本状态（指令地址，条件码，目态/管态，等待计算）；中断码：保存程序执行时，当前发生的中断事件，以便操作系统分析处理（设置中断码）

中断屏蔽位；程序状态字寄存器（CPU 按照其内容执行）；系统堆栈：在内存开辟的一块区域用来临时保存进程运行现场

通过上述概念，我们可以得出，A 断点和 C 保护现场与中断有关，发生某事件后，需要对现场进行保护，然后设置断点，完成后返回。而 B 管态也与中断有关，中断状态转换就是由用户态向核心态转换。

对于 D 选项，我们知道 VxWorks 系统（wind 内核）采用的调度策略为：默认采用基于优先级的抢占式调度；同时，还使用轮转调度。从这点也能说明，所谓抢占式调度主要是基于任务优先级而言的，而不是针对中断（或者异步任务切换）。如果非要额外再给抢占式调度下个定义或者归类的话（虽然个人觉得没必要，理解即可），应该包括：

1) 异步任务切换（中断引发）

2) 同步任务切换中的第②类，即由于当前运行任务的某种操作，使更高优先级任务就绪而发生优先级抢占

除了上述两种情况之外的其他任务切换，都可以认为是当前运行的任务主动放弃 CPU 使用权，而非被抢占。因此，简单来说，中断引发的任务调度，只是抢占调度中的一种情况而已。很多同学对这个选项存疑，通俗来讲，这个如果说抢占式优先级调度算法，那应该没有问题，而 D 选项说调度优先级太笼统了，这个选项不能选。

对于 E 选项来说，抖动主要是因为页面置换算法不合理引起的，与中断无关。抖动会引起缺页中断，它属于程序性中断。

5.ACF 【解析】在文件系统中，口令、存取控制、用户权限表都是常用的文件保护方法。口令和密码都是防止用户文件被他人存取或窃取，并没有控制用户对文件的访问类型。而访问控制则用于控制用户对文件的访问方式。现代操作系统常用的文件保护方法是访问控制列表与用户、组和其他成员访问控制方案一起组合使用。对于 B 选项，close 函数是用来关闭文件目录项计数器的，计数器为 0 就回收资源。

三.名词解释(每题 4 分，共 20 分)

多道程序设计是一种软件技术，该技术使同时进入计算机主存的几个相互独立的程序在管理程序控制之下相互交替地运行。

地址重定位:当装入程序将可执行代码装入内存时，程序的逻辑地址与程序在内存的物理地址一般是不相同的，必须通过地址转换将逻辑地址转换成内存地址，这个过程称为地址重定位。

原语：它是由若干条机器指令所构成，用以完成特定功能的一段程序，为保证其操作的 正确性，它应当是原子操作，即原语是一个不可分割的操作。

设备驱动程序：是驱动外部设备和相应的控制器等，使其可以直接和内存进行 I/O 操作的子程序的集合。它是 I/O 进程与设备控制器之间的通信程序。

系统调用：是用户在程序中能以“函数调用”形式调用的、由操作系统提供的子功能的集合。每一个子功能称作一条系统调用命令。它是操作系统对外的接口，是用户级程序取得操作系统服务的唯一途径。

四.简答题(每题 8 分，共 24 分)

1. (1) 两种常用的 I/O 调度算法是先来先服务和优先级调度。前者按先来后到顺序将所有请求排成队列，然后从头到尾逐个服务队列里的请求。后者把所有 I/O 请求进程按优先级由高到低的顺序排成一个等待队列，然后从头到尾逐个服务队列里的请求。在 I/O 调度中不能采用时间片轮转法的原因是很多输入/输出设备是独占设备，一经占用，占用进程便需一直直到使用完该设备才能释放，从而无法轮转。

(2) 首先检查散列队列，看该盘块是否已在某个缓冲区中。若在散列队列，则不须分配缓冲区，否则分配一个空闲缓冲区。处理过程如下：

①根据设备号和盘块号检查散列队列(设备缓冲区队列)。

②若在散列队列，则检查该缓冲区是否空闲。若空闲，则先上锁，然后从空闲链上取下，置该缓冲区忙；否则，等待该缓冲区空闲。

③若缓冲区不在散列队列，便从空闲链分配一个缓冲区，调整散列队列，置该缓冲区为忙状态。(此题考查为 unix，年代已久，无此考点，可不做)

2. (1) 请求分页中的地址变换过程如图所示。

在进行地址变换过程中，先检索块表;若找到要访问的页，便修改页表项中的访问位(写指令则还须重置修改位)，然后利用页表项中给出的物理块号和页内地址形成物理地址。若未找到该页的页表项，应到内存中去查找页表，再对比页表项中的状态位 P,看该页是否已调入内存，未调入则产生缺页中断，请求从外存把该页调入内存。

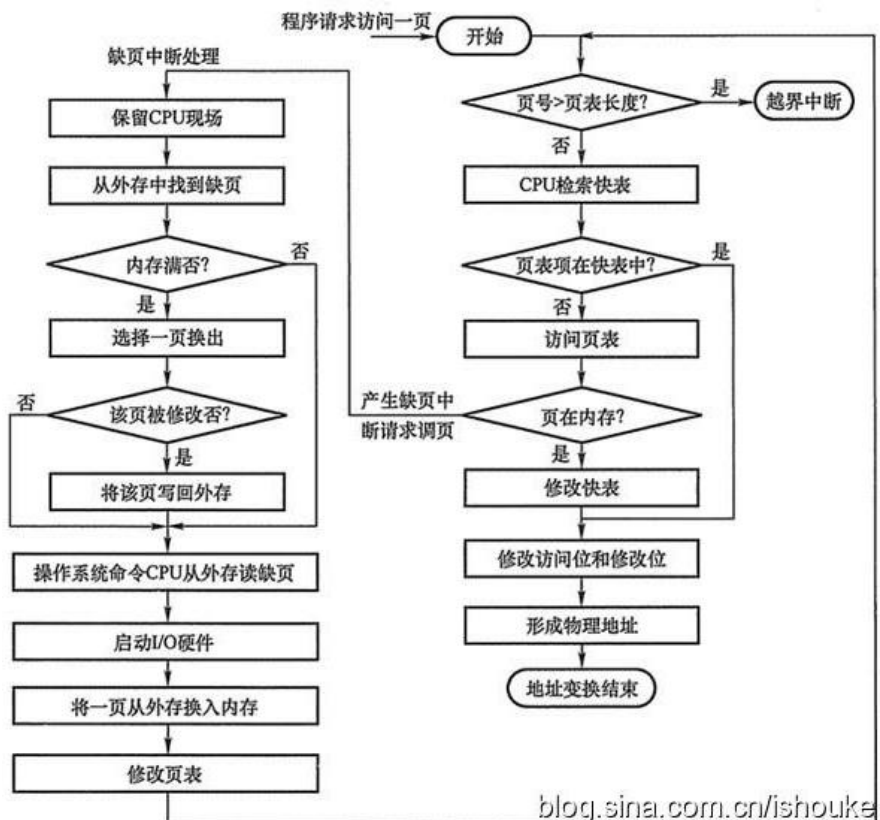
(2) 在多道程序运行环境中，两种页面置换策略的特点是：局部置换可以将抖动局限在较小的范围内，即使某个进程出现了抖动现象，不致引起其他进程抖动；全局置换可以增加页面选择的余地，若置换算法得当，可以有效地减少缺页现象的发生。

3.略（无此考点）

五、(10 分) (1) 直接索引中盘块总容量为 $10 \times 512 = 5120$ 字节

一次间接索引中盘块总容量为：一个地址用 4 个字节，512 字节大小可以表示 128 个地址，则总容量为 $128 \times 512 = 65536$ 字节

二次间接索引盘块总容量为 $128 \times 128 \times 512 = 8388608$ 字节=8M



blog.sina.com.cn/ishouke

三次间接索引盘块总容量为 $128 \times 128 \times 128 \times 512 = 1073741824$ 字节 = 1GB

单个文件的最大长度 = $1\text{GB} + 8\text{M} + (5120 + 65536)\text{字节} = 1\text{GB} + 8\text{M} + 69\text{KB}$

(2) 因为 $5120 < 10000$ 字节 $< 5120 + 65536$, 故此数据在第十一项中, 属于一级间接索引, 需要访问磁盘 2 次。
因为 $5120 + 65536 < 320000 < 8388608 + 65536 + 5120$, 故此数据在第十二项中, 属于二级间接索引, 需要访问磁盘 3 次。

六、(10 分) (1) $M=2$; $2 \times (3-1) + 1=5$, $N=5$, 每个进程需要 3 台磁带机, 现在每个进程分配 2 个, 共 4 个, 再多分配一个, 则系统不会发生死锁。

(2) $M=3, 3 \times (3-1) + 1=7$, $N=7$ (理由同上, 言之有理即可)

七、(12 分) 该算法有错。一方面, 首次访问临界资源必须是 P1 进程, 如果 P1 进程永不要求访问临界资源, 则不会执行 $V(S1)$, 那么 P2 进程永远得不到操作临界资源的机会; 另一方面, 如果 P1 进程首次访问了临界资源, 那么接下来, 只能两个进程交替使用临界资源, 如果有一个进程不再访问临界资源, 则另一个进程下次将得不到操作临界资源的机会。所以问题在于: 本应进行互斥控制, 却使用的是同步控制。改正如下:

设置信号 mutex, $\text{mutex}=1$;

cobegin	cobegin
P1:	P2:
begin	begin
repeat	repeat
P(mutex);	P(mutex);
临界区;	临界区;
V(mutex);	v(mutex);
until false	until false
end	end

西北工业大学 2004 年研究生入学考试(814)

一. 简述题(30 分)

1.(1)可靠性; (2)方便性; (3)效率: 吞吐量要大, 资源利用率要高, 周转时间要短, 响应时间要快;

(4)可移植性: 方便在不同机器上移植, 适用于不同硬件的机器;

(5)可维护性: 是对已交付的用户的操作系统所进行的软件工程活动;

2. 文件目录是 FCB 组织在一起, 文件控制块的集合; 目录文件是将目录以文件形式保存在外存中, 叫目录文件。

文件目录的主要作用是用于对单个文件的控制, 记录文件的名称、文件长度、文件属性等信息, 以实现文件的按名存取; 目录文件是全部文件目录组成的文件, 用于整个文件系统的管理。

3. 见《南京大学 2013-2014 学年第二学期期末考试(A 卷)》三简答题 4 小题

4. 所有字符设备都是独占设备并属于慢速设备, 进程在字符设备上进行数据交换时, 往往要等待较长时间, 并且在此进程未释放此台设备前, 其他进程不能同时访问, 造成许多进程因等待该设备而阻塞。另一方面, 分配到字符设备的进程, 占有这些设备, 却并不常常使用, 使这些设备利用率低, 从而影响整个系统的性能。

Spooling 系统的引入解决了这一问题。它的意思是外部设备联机并行操作。用一台可共享, 大容量的块设备模拟独占设备, 使一台独占设备变为可并行使用的虚拟设备, 即把独占设备变成逻辑上的共享设备。

好处: ①提高 I/O 速度; ②将独享设备改造为共享设备; ③实现了虚拟设备功能。

5. 见《南京大学 2007-2008 学年期末考试(A 卷)》一解释题 1 小题

6. 作业调度, 又称高级调度, 其主要任务是按一定的原则从外存上处于后备状态的作业中挑选一个或多个作

业，给他们分配内存、输入/输出设备等必要的资源，并建立相应的进程，以使它们获得竞争处理机的权利。

常用的作业调度算法：先来先服务，最短作业优先，高响应比优先

二. (10 分)段式管理和页式管理的相同点如下：

(1)段式管理和页式管理均提供内外存统一管理的虚存实现。

(2)段式管理和页式管理都采用不连续的分配方式。

段式管理和页式管理的不同点如下：

(1)段式管理中源程序所占地址空间为二维(程序按照内容分成段，每段拥有自己的名字和单独的一维地址空间)页式管理中源程序占用的地址空间为一维。

(2)段式管理中虚存每次交换的是一段有意义的信息(段)，页式虚存管理只交换固定大小的页。

(3)段长可根据需要动态增长，而页长一般不能动态变化。

(4)段式管理便于对具有完整逻辑功能的信息段进行共享，而页式管理共享比较复杂。

(5)段式管理便于进行动态链接，而页式管理进行动态链接的过程比较复杂。

三. (10 分)四个条件：互斥，不剥夺，请求和保持，循环等待

(1) 当进程需要读(写)等待时，要检查管道的另一端是否已经关闭，如果发现对方已经关闭，则直接返回，不需要等待；

(2) 当进程需要关闭管道时，要检查管道的另一端是否处于等待状态；如果是，则要先唤醒对方，然后再关闭管道。

四. (25 分)FCFS：

进程	到达时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	0	10	10
P2	0	10	11	11
P3	0	11	14	14
P4	0	14	15	15
P5	0	15	23	23

平均周转时间= $(10+11+14+15+23)/5=14.6$

时间片轮转调度算法：

进程	到达时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0	0	23	23
P2	0	1	2	2
P3	0	2	10	10
P4	0	3	4	4
P5	0	4	21	21

平均周转时间= $(23+2+10+4+21)/5=12$

西北工业大学 2007 年研究生入学考试(814)

一.名词解释(15 分)

(1)虚拟机：通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。

(2)日志：网络设备、系统及服务程序等，在运作时都会产生一个叫 log 的事件记录；每一行日志都记载着日期、时间、使用者及动作等相关操作的描述。

(3)覆盖：把一个程序分为一系列功能相对读了的程序单元（称为覆盖），让执行时并不要求同时装入内存的

覆盖组成一组（称为覆盖段），共享同一个存储区域，这种内存扩充就是覆盖；交换：把暂时不用的某个程序及数据部分或全部从内存移到外存中去，以便腾出必要的内存空间，或把制定的程序或数据从外存读到相应的内存中，并将控制权转给它，让其在系统上运行的一种内存扩充技术。

- (4)索引文件：索引文件由数据文件组成，它是带索引的顺序文件。
- (5)动态链接：就是不对那些组成程序的目标文件进行链接，等到程序要运行时才进行链接。

二.填空题(12 分)

13 3 10 15 5 10 【解析】逻辑地址空间 $8(2^3)$ 页，每页 $1024(2^{10})$ B，所以逻辑地址空间为 $3+10=13$ 位，其中页号为 3 位，页内地址为 10 位；映射到 $32(2^5)$ 块的物理内存上，故物理地址空间为 $5+10=15$ 位，其中块号为 5 位，块内地址就是 $15-5=10$ 位

三.简答题(18 分)

- 1. 处理器管理、存储管理、设备管理、作业管理和文件管理
- 2. 设备驱动程序：设备驱动进程与设备控制器之间的通信程序;作用：①将抽象要求变为具体要求；②检查用户 I/O 合法性；③了解 I/O 设备状态，传递参数，设置工作方式；④及时响应中断，并调用程序进行处理；⑤发出 I/O，启动设备，完成 I/O

四.应用题(30 分)

1.定义如下公共信号量：

- mutex0 ~ mutex3 : 分别用于控制互斥访问 M0 ~ M3，初值为 1。
- full0 ~ full3 : 分别用于控制同步访问 M0 ~ M3 ,其中 full0 初值为 3，full1 ~ full3 初值为 0，表示信箱中消息条数。
- empty0 ~ empty3 : 分别用于同步控制对 M0 ~ M3 的访问。
- Empty0 初值为 0，empty2~ empty3 初值为 2，empty1 初值为 3，分别用于表示信箱中空格子个数。
- 另用 send (Mi , message)表示将消息送到 (Mi mod 4) 号信箱中；而用 receive (Mi, message)表示接收已存在于(Mi mod 4)中的消息。

则使用信号量实现进程 Pi (i = 0 , 1 ,2 ,3)同步及互斥的流程如下：

```
mutex0 , mutex 1, mutex2 , mutex3 : semaphore
full0 , ful l1 , ful l2 , ful l3 : semaphore
empty0 , empty1 , empty2 , empty3 : semaphore
begin
    mutex0 := 1  mutex1 := 1  mutex2 := 1  mutex3 := 1
    full0 := 3  full1 := 0  full2 := 0  full3 := 0
    empty0 := 0  empty1 := 3  empty2 := 2  empty3 := 2
Parbegin
    P0: begin
        repeat
            P(full0)
            P(mutex0)
            Receive ( M0,message);
            Send(M1,message )
            V(mutex1)
            V(full1)
            Until false
            ...
        end
```

V(mutex0)	P1: {可类似于 P0 实现之} ;
V(empty0)	P2: {可类似于 P0 实现之} ;
Processing the message until finished;	P3: {可类似于 P0 实现之} ;
P(empty1)	Parend End;
P(mutex1)	

【注】为简便起见，程序中的变量可写成 i，标注好 i 的范围即可。如：程序 $P_i(0 \leq i \leq 3)$: ...mutex_i($0 \leq i \leq 3$)。

2.主存容量为 3 LRU (缺页次数: 10) 缺页率 $10 \div 12 = 83.33\%$

3	2	1	0	3	2	4	3	2	1	0	4
3	3	3	0	0	0	4			1	1	1
	2	2	2	3	3	3			3	0	0
		1	1	1	2	2			2	2	4

主存容量为 4 LRU (缺页次数: 8) 缺页率 $8 \div 12 = 66.67\%$

3	2	1	0	3	2	4	3	2	1	0	4
3	3	3	3			3			3	3	4
	2	2	2			2			2	2	2
		1	1			4			4	0	0
			0			0			1	1	1

西北工业大学 2007 年研究生入学考试(401)

一.名词解释(10 分)

- (1)虚拟机：通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。
- (2)多道程序设计: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之下，相互穿插的运行。两个或两个以上程序在计算机系统中同处于开始到结束之间的状态。
- (3) 特权指令：特权指令指具有特殊权限的指令。这类指令只用于操作系统或其他系统软件，一般不直接提供给用户使用。
- (4) 在请求分页存储管理中，从主存（DRAM）中刚刚换出（Swap Out）某一页面后（换出到 Disk），根据请求马上又换入（Swap In）该页，这种反复换出换入的现象，称为系统颠簸，也叫系统抖动。
- (5) 动态链接：就是不对那些组成程序的目标文件进行链接，等到程序要运行时才进行链接。

二.填空题(10 分)

【解析】见《西北工业大学 2007 年研究生入学考试(814)》第二大题填空题

三.简答题(15 分)

1.略 2.【解析】见《西北工业大学 2007 年研究生入学考试(814)》三简答题 2 小题

四.应用题(15分)

1.【解析】见《西北工业大学 2017-2018 学年第一学期期末考试(A 卷)》五应用题 2 小题

2.先来先服务 86 127 91 81 94 150 102 157 130

总: 最短寻道时间优先 321 112 112

SCAN (使用的 look): $157 \times 2 - 121 - 81 = 112$

【注】若无特别说明,也可默认 SCAN 算法和 C-SCAN 算法为 LOOK 和 C-LOOK 调度(请读者认真领悟!)

2009 年研究生入学考试计算机统考 408

一.单项选择题: 每小题 2 分

答案速查: DDCAC BAABA

23 . D 【解析】考查并行性的限定。

单处理器系统中只有一条指令流水线,一个多功能的操作部件,每个时钟周期只能完成一条指令,故进程与进程显然不可以并行。

24 . D 【解析】考查几种基本的调度算法概念。

高响应比优先调度算法,同时考虑每个进程的等待时间和需要的执行时间,从中选出响应比最高的进程投入执行。响应比 R 定义如下: 响应比 $R = (\text{等待时间} + \text{执行时间}) / \text{执行时间}$ 。

25 . C 【解析】考查死锁的条件。
这种题用到组合数学中鸽巢原理的思想,考虑最极端情况,因为每个进程最多需要 3 台打印机,如果每个进程已经占有了 2 台打印机,那么只要还有多的打印机,那么总能满足达到 3 台的条件,所以将 8 台打印机分给 K 个进程,每个进程有 2 台打印机,这个情况就是极端情况, K 为 4。

26 . A 【解析】考查分区分配存储管理方式的保护措施。

分区分配存储管理方式的保护措施是设置界地址寄存器。每个进程都有自己独立的进程空间,如果一个进程在运行时所产生的地址在其地址空间之外,则发生地址越界,即当程序要访问某个内存单元时,由硬件检查是否允许,如果允许则执行,否则产生地址越界中断,由操作系统进行相应处理。

27 . C 【解析】考查分段存储管理系统。

段地址为 32 位二进制数,其中 8 位表示段号,则段内位移占用 $32 \text{ 位} - 8 \text{ 位} = 24 \text{ 位}$ 二进制数,故最大段长为 2^{24}B 。

28 . B 【解析】考查文件物理结构的特性。随机访问是索引结构的特性。

29 . A 【解析】考查磁盘的调度算法。

类似于电梯调度的思想。首先,磁头选择与当前磁头所在磁道距离最近的请求作为首次服务的对象(110),当磁头沿途相应访问请求序列直到达到一端末(110, 170, 180, 195),再反向移动响应另一端的访问请求(68, 45, 35, 12)。

30 . A 【解析】考查文件控制块的内容。在文件控制块中,通常含有以下三类信息,即基本信息、存取控制信息及使用信息。

31 . B 【解析】考查软/硬链接建立的属性。

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,引用计数值加 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此文件。

32 . A 【解析】考查系统调用的设备标识。

二.综合应用题

45. (7 分) 【解答】定义信号量 odd 控制 P1 与 P2 之间的同步；even 控制 P1 与 P3 之间的同步；empty 控制生产者与消费者之间的同步；mutex 控制进程间互斥使用缓冲区。程序如下：

```
semaphore odd=0,even=0,empty=N,mutex=1;
P1( {
    x=produce();    //生成一个数
    P(empty);    //判断缓冲区是否有空单元
    P(mutex);    //缓冲区是否被占用
    Put();
    V(mutex);    //释放缓冲区
    if(x%2==0)
        V(even); //如果是偶数，向 P3 发出信号
    else
        V(odd);  //如果是奇数，向 P2 发出信号
}

P2( {
    P(odd); //收到 P1 发来的信号，已产生一个奇数
    P(mutex); //缓冲区是否被占用
    getodd();
    V(mutex); //释放缓冲区
    V(empty); //向 P1 发信号，多出一个空单元
    countodd();
}

P3( {
    P(even); //收到 P1 发来的信号，已产生一个偶数
    P(mutex); //缓冲区是否被占用
    geteven();
    V(mutex); //释放缓冲区
    V(empty); //向 P1 发信号，多出一个空单元
    counteven();
}
```

【评分说明】①能正确给出互斥信号量定义与含义的，给 1 分。

②能正确给出 3 个同步信号量定义与含义的，各给 1 分，共 3 分。

③能正确描述 P1、P2 和 P3 进程活动的，各给 1 分，共 3 分。

④wait()、signal()等同于 P、V。

46. (8 分) 【解答】(1) 根据页式管理的工作原理，应先考虑页面大小，以便将页号和页内位移分解出来。页面大小为 4KB，即 212，则得到页内位移占虚地址的低 12 位，页号占剩余高位。可得三个虚地址的页号 P 如下（十六进制的一位数字转换成 4 位二进制，因此，十六进制的低三位正好为页内位移，最高位为页号）：

2362H: P=2, 访问快表 10ns, 因初始为空，访问页表 100ns 得到页框号，合成物理地址后访问主存 100ns, 共计 10ns+100ns+100ns=210ns。

1565H: P=1, 访问快表 10ns, 落空，访问页表 100ns 落空，进行缺页中断处理 108ns，访问快表 10ns, 合成物理地址后访问主存 100ns, 共计 10ns+100ns+108ns+10ns+100ns = 100 000 220ns。

25A5H: P=2, 访问快表，因第一次访问已将该页号放入快表，因此花费 10ns 便可合成物理地址，访问主存 100ns, 共计 10ns+100ns=110ns。

(2) 当访问虚地址 1565H 时，产生缺页中断，合法驻留集为 2，必须从页表中淘汰一个页面，根据题目的置换算法，应淘汰 0 号页面，因此 1565H 的对应页框号为 101H。由此可得 1565H 的物理地址=物理块 101 和页内偏移 565 拼接=101565H。

【评分说明】①若考生回答：1565H 的访问时间=10ns（访问 TLB）+100ns（访问页表）+100 000 000ns（调页）+100ns（访问内存单元）=100 000 210ns，可给 1 分。

②若能正确写出虚拟地址对应的物理地址，但计算结果错误，酌情给分。

③若能正确描述解题思路，但计算结果错误，酌情给分。

一.单项选择题

答案速查: ACBAD BBCCB

23. A 【解析】考查操作系统的接口。

系统调用是能完成特定功能的子程序,当应用程序要求操作系统提供某种服务时,便调用具有相应功能的系统调用。库函数则是高级语言中提供的与系统调用对应的函数(也有些库函数与系统调用无关),目的是隐藏访管指令的细节,使系统调用更为方便抽象。但要注意,库函数属于用户程序而非系统调用,是系统调用的上层。

24. C 【解析】考查引起创建进程的事件。

引起进程创建的事件有:用户登录、作业调度、提供服务、应用请求等,本题的选项分别对应:Ⅰ.用户登录成功在分时系统中,用户登录成功,系统将为终端建立一个进程。Ⅱ.设备分配设备分配是通过在系统中设置相应的数据结构实现的,不需要创建进程。Ⅲ.启动程序执行典型的引起创建进程的事件。

25. B 【解析】考查信号量的原理。

信号量表示当前的可用相关资源数。当信号量 $K > 0$ 时,表示还有 K 个相关资源可用;而当信号量 $K < 0$ 时,表示有 $|K|$ 个进程在等待该资源。所以该资源可用数是 1,等待该资源的进程数是 0。

26. A 【解析】考查进程调度。

进程时间片用完,从执行状态进入就绪状态应降低优先级以让别的进程被调度进入执行状态。B 中进程刚完成 I/O,进入就绪队列后应该等待被处理器调度,故应提高优先权;C 中有类似的情况;D 中不应该在此时降低,应该在时间片用完后降低。

27. D 【解析】考查进程间通信与 Peterson 算法。

此算法实现互斥的主要思想在于设置了一个 $turn$ 变量,用于进程间的互相“谦让”。一般情况下,如果进程 P_0 试图访问临界资源,设置 $flag[0]=true$,表示希望访问。此时如果进程 P_1 还未试图访问临界资源,则 $flag[1]$ 在进程上一次访问完临界资源退出临界区后已设置为 $false$ 。所以进程 P_0 在执行循环判断条件时,第一个条件不满足,进程 P_0 可以正常进入临界区,且满足互斥条件。

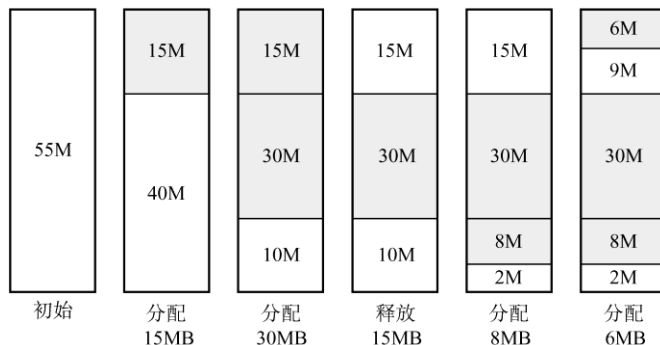
我们需要考虑的是两个进程同时试图访问临界资源的情况。注意 $turn$ 变量的含义:进程在试图访问时,首先设置自己的 $flag$ 变量为 $true$,表示希望访问;但又设置 $turn$ 变量为对方的进程编号,表示“谦让”;因为在循环判断条件中 $turn$ 变量不是自己编号时就循环等待。这时两个进程就会互相“谦让”一番,但是这不会造成饥饿的局面,因为 $turn$ 变量会有一个最终值,所以必定有进程可以结束循环进入临界区。实际的情况是,先做出“谦让”的进程先进入临界区,后作出“谦让”的进程则需要循环等待。

其实这里可以想象为两个人进门,每个人进门前都会和对方客套一句“你走先”。如果进门时没别人,就当和空气说句废话,然后大步登门入室;如果两人同时进门,就互相请先,但各自只客套一次,所以先客套的人请完对方,就等着对方请自己,然后光明正大地进门。

28. B 【解析】考查动态分区分配。

考生需对动态分区分配的四种算法加以理解。最佳适配算法是指每次为作业分配内存空间时,总是找到能满足空间大小需要的最小的空闲分区给作业,可以产生最小的内存空闲分区。右图显示了这个过程的主存空间的变化。

右图中,灰色部分为分配出去的空间,白色部分为



空闲区。这样，容易发现，此时主存中最大空闲分区的大小为 9MB。

29 . **B** 【解析】参考《西北工业大学 2015-2016 学年期末考试》一选择题 7 小题。

30 . **C** 【解析】考查磁盘文件的大小性质。

因每个磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256B。所以 4 个直接地址索引指向的数据块 大小为 $4 \times 256\text{B}$ 。2 个一级间接索引共包括 $2 \times (256 \div 4)$ 个直接地址索引，即其指向的数据块大 小为 $2 \times (256 \div 4) \times 256\text{B}$ 。1 个二级间接地址索引所包含的直接地址索引数为 $(256 \div 4) \times (256 \div 4)$ ， 即其所指向的数据块大小为 $(256 \div 4) \times (256 \div 4) \times 256\text{B}$ 。即 7 个地址项所指向的数据块总大小为：

$$4 \times 256 + 2 \times (256 \div 4) \times 256 + (256 \div 4) \times (256 \div 4) \times 256 = 1082368\text{B} = 1057\text{KB}。$$

31 . **C** 【解析】考查当前目录的作用。

一个文件系统含有许多级时，每访问一个文件，都要使用从树根开始直到树叶为止，包括各中间结点名的全路径名。当前目录又称工作目录，进程对各个文件的访问都相对于当前 目录进行，所以检索速度要快于检索全路径名。

32 . **B** 【解析】考查中断处理。

键盘是典型的通过中断 I/O 方式工作的外设，当用户输入信息时，计算机响应中断并通过中断处理程序获得输入信息。

二.综合应用题

45. 【解答】(1) 用位图表示磁盘的空闲状态。每位表示一个磁盘块的空闲状态，共需要 $16384/32=512$ 个字 = 512×4 个字节 = 2KB，正好可放在系统提供的内存中。

【注】解释一下这里 32：位示图是 32 位，字是 4B，取这两个值刚好是 2KB。

(2) 采用 CSCAN 调度算法，访问磁道的顺序和移动的磁道数见下表。

被访问的下一个磁道号	移动距离(磁道数)
120	20
30	90
50	20
90	40

移动的磁道数为 $20+90+20+40=170$ ，故总的移动磁道时间为 170ms。由于转速为 6000r/min，则平均旋转延迟为 5ms，总的旋转延迟时间=20ms。

由于转速为 6000r/min，则读取一个磁道上一个扇区的平均读取时间为 0.1ms，总的读 取扇区的时间为 0.4ms。

综上，读取上述磁道上所有扇区所花的总时间为 190.4ms。

(3) 采用 FCFS（先来先服务）调度策略更高效。因为 Flash 半导体存储器的物理结构不需要考虑寻道时间和旋转延迟，可直接按 I/O 请求的先后顺序服务。

46. 【解答】(1) 由于该计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB=216B，按字节编址，且页的大小为 1K=210，故逻辑地址和物理地址的地址格式均为：

页号/页框号(6 位)	页内偏移量(10 位)
-------------	-------------

17CAH=0001 0111 1100 1010B，可知该逻辑地址的页号为 000101B=5。

(2) 根据 FIFO 算法，需要替换装入时间最早的页，故需要置换装入时间最早的 0 号页， 即将 5 号页装入 7 号页框中，所以物理地址为 0001 1111 1100 1010B=1FCAH。

(3) 根据 CLOCK 算法，如果当前指针所指页框的使用位为 0，则替换该页；否则将使 用位清零，并将指针指向下一个页框，继续查找。根据题设和示意图，将从 2 号页框开始，前 4 次查找页框号的顺序为 2→4→7→9，并将对应页框的使用位清零。在第 5 次查找中，指针指向 2 号页框，因 2 号页框的使用位为 0，故淘汰 2 号页框对应的 2 号页，把 5 号页装 入 2 号页框中，并将对应使用位设置为 1，所以对应的物理地址为 0000

2011 年研究生入学考试计算机统考 408

一.单项选择题

答案速查：BADBD DABBC

23 . B 【解析】考查各种调度算法的特点。

响应比=作业响应时间/作业执行时间=(作业执行时间+作业等待时间)/作业执行时间。高响应比算法在等待时间相同情况下，作业执行时间越短响应比越高，满足短任务优先。随着等待时间增加，响应比也会变大，执行机会就增大，所以不会产生饥饿现象。先来先服务和时间片轮转不符合短任务优先，非抢占式短任务优先会产生饥饿现象。

24 . A 【解析】考查用户态与核心态。

缺页处理程序和时钟中断都属于中断，在核心态执行。进程调度属于系统调用在核心态执行，命令解释程序属于命令接口，它在用户态执行。

25 . D 【解析】考查线程与进程。

进程中某线程的栈指针，对其他线程透明，不能与其他线程共享。

26 . B 【解析】考查 I/O 处理的过程。

输入/输出软件一般从上到下分为四个层次：用户层、与设备无关的软件层、设备驱动程序以及中断处理程序。与设备无关的软件层也就是系统调用的处理程序。

27 . D 【解析】考查安全序列。

本题应采用排除法。当剩余资源分配给 P1，待 P1 执行完后，可用资源数为 (2, 2, 1)，此时仅能满足 P4 的需求，排除 A、B 两项，分配给 P4，待 P4 执行完后，可用资源数为 (2, 2, 2)，此时已无法满足任何进程的需求，排除 C 项。此外，本题还可以使用银行家算法求解（对于解答选择题来说，显得过于复杂）。

28 . D 【解析】考查缺页操作处理。

缺页中断调入新页面，肯定要修改页表项和分配页框，所以 I、III 可能发生，同时内存没有页面，需要从外存读入，会发生磁盘 I/O。

29 . A 【解析】考查抖动的处理。

在具有对换功能的操作系统中，通常把外存分为文件区和对换区。前者用于存放文件，后者用于存放从内存换出的进程。抖动现象是指刚刚被换出的页很快又要被访问，为此又要换出其他页，而该页又很快被访问，如此频繁地置换页面，以致大部分时间都花在页面置换上。撤销部分进程可以减少所要用的页面数，防止抖动。对换区大小和进程优先级都与抖动无关。

30 . C 【解析】考查链接的作用。

编译过后的程序需要经过链接才能装载，而链接后形成的目标程序中的地址也就是逻辑地址。以 C 语言为例：C 语言经过预处理(cpp)→编译(ccl)→汇编(as)→链接(ld)产生了可执行文件。其中链接的前一步，产生了可重定位的二进制的目标文件。C 语言采用源文件独立编译的方法，如程序 main .c, file1 .c, file2 .c, file1 .h, file2.h, 在链接的前一步生成了 main.o, file1 .o, file2.o, 链接器将这三个文件，libc 和其他的库文件链接成一个可执行文件。链接阶段主要完成了重定位，形成逻辑的地址空间。

31 . B 【解析】考查单缓冲和双缓冲的效率。

在单缓冲区中，当上一个磁盘块从缓冲区读入用户区完成时，下一磁盘块才能开始读入，也就是当最后一块磁盘块读入用户区完毕时所用时间为 $150 \times 10 = 1500$ (ms)。加上处理最后一个磁盘块的时间 50 为 1550 (ms)。双缓冲区中，不存在等待磁盘块从缓冲区读入用户区的问题，也就是 $100 \times 10 + 100 = 1100$ (ms)。

32 . C 【解析】考查进程的并发执行。

将 P1 中 3 条语句变为 1, 2, 3, P2 中 3 条语句编为 4, 5, 6。则依次执行 1, 2, 3, 4, 5 得结果 1, 依次执行 1, 2, 4, 5, 6, 3 得结果 2, 执行 4, 5, 1, 2, 3, 6 得结果 0。结果-1 不可能得出。

二.综合应用题

45. 【解答】(1) 互斥资源：取号机（一次只一位顾客领号），因此设一个互斥信号量 mutex。

(2) 同步问题：顾客需要获得空座位等待叫号，当营业员空闲时，将选取一位顾客并为其服务。空座位的有、无影响等待顾客数量，顾客的有、无决定了营业员是否能开始服务，故分别设置信号量 empty 和 full 来实现这一同步关系。另外，顾客获得空座位后，需要等待叫号和被服务。这样，顾客与营业员就服务何时开始又构成了一个同步关系，定义信号量 service 来完成这一同步过程。

<pre>semaphore empty=10; //空座位的数量 semaphore mutex=1; //互斥使用取号机 semaphore full=0; //已占座位的数量 semaphore service=0; //等待叫号 process 营业员{ while(True){ P(full); //没有顾客则休息 V(empty); //离开座位 V(service); //叫号，为顾客服务; } }</pre>	<pre>process 顾客 i{ P(empty); //等空位 P(mutex); //申请使用取号机 从取号机上取号; V(mutex); //取号完毕 V(full); //通知营业员有新顾客 P(service); //等待营业员叫号，接受服务; }</pre>
--	---

46. 【解答】(1) 在磁盘中连续存放（采取连续结构），磁盘寻道时间更短，文件随机访问效率更高；在 FCB 中加入的字段为：<起始块号，块数>或者<起始块号，结束块号>。

(2) 将所有的 FCB 集中存放，文件数据集中存放。这样在随机查找文件名时，只需访问 FCB 对应的块，可减少磁头移动和磁盘 I/O 访问次数。

西北工业大学 2012 年研究生入学考试

一.选择题(每小题 1 分，共 10 分)

答案速查：DCDBD BBDCA

- 1.D 【解析】这道题出的有点纳闷，只有 D 能存放下 25K 空间。最佳适应算法是幌子
- 2.C 【解析】参考《西北工业大学 2009-2010 期末考试》一选择题 3 小题
- 3.D 【解析】重定位的定义，要理解并记忆
- 4.B 【解析】A.缓冲区的作用：①缓和了 CPU 与设备速度不匹配的矛盾，提高了设备和 CPU 的并行操作程度，提高了系统吞吐量和设备利用率②可以降低设备对 CPU 的中断频率，放宽对中断响应时间的限制；C.此题要明确进程的三种基本状态和之间的转换条件 D. FIFO 是最低的
- 5.D 【解析】分时系统的特征：多路性.交换性.独占性.及时性，要反复记忆！
- 6.B 【解析】inode 是文件系统索引节点
- 7.B 【解析】信号量的初值表示可以使用资源的总数。信号量为 0，表示资源已经分配完；信号量为负值，表示有进程在等待，绝对值就是等待的个数

8.D 【解析】首先明确两个概念，①周转时间，是作业提交至完成的时间间隔，包括等待时间和执行时间②平均周转时间，多个作业周转时间的平均值。因为他们同时到达，通过计算(或画图)可得知四个选项的平均周转时间分别为 6.3,7,7.3,5.7，故选 D

还有一种简单的方法，因为他们同时到达，所以执行时间越长的越先执行，其他进程就等待的时间越长，故应该按照执行时间递增的顺序执行

9.C 【解析】因为该进程实在运行过程中，所以此时的状态应该为运行态，排除 A.D，执行→阻塞的原因就是请求并等待某个事件发生。就绪状态是已经获得了除处理机以外的所有资源，而他等待从磁盘读入数据时是不占用处理机的。可以从理解的角度记忆或者牢记进程状态转换的原因并理解三种状态

10.A 【解析】需要牢记 SPOOLing 系统的组成。用户的打印数据首先由内存经过缓冲区传递至输出井暂存，等输出设备(打印机)空闲时再将输出井中的数据经缓冲区传递到输出设备上，输出井是在磁盘上开辟的一块固定区域

二.简答题(每小题 3 分，共 12 分)

1.接受来自上层的设备独立性软件的抽象请求，将这些请求转换成设备控制器可以接受的具体命令，再将这些命令发送给设备控制器，并监督这些命令正确执行。

处理过程：①将抽象要求转换为具体要求；②检查 I/O 请求的合法性；③读出和检查设备的状态；④传送必要参数；⑤设置工作方式；⑥启动 I/O 设备

2.工作集原理：让操作系统监视各个进程的工作集，主要是监视工作集的大小。若有空闲的物理块，则可以再调一个进程到内存以增加多道的程度；若工作集的大小总和增加超过了所有可用物理块的数量总和，则操作系统可以选择一个内存中的进程对换到磁盘中去，以减少内存中的数量来防止抖动的发生

3.文件的物理结构是指一个文件在外存上的存储组织形式，与外存分配方式有关。

【解析】见《西北工业大学 2013-2014 学年期末考试》三.简答题 5 小题。

4.有三种状态：就绪.执行.阻塞(也就是等待状态，需牢记，很多题不说阻塞而说等待状态)状态。就绪→执行：一个进程被进程调度程序选中；执行→阻塞：请求并等待某个事件发生；执行→就绪：时间片用完或在抢占式调度中有更高优先级的进程变为就绪状态；阻塞→就绪：进程因为等待的某个条件发生而被唤醒

三. (本题 10 分) 【分析】只要保证 ABC 和 DE 的顺序不变即可，因此顺序有 DEABC、DAEBC、DABEC、DABCE、ADEBC、ADBEC、ADBCE、ABDEC、ABDCE、ABCDE

四. (本题 10 分)三个物理块时：(1)LRU(缺页次数：10)

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

(2)FIFO (缺页次数：9)

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

四个物理块时：(1)LRU(缺页次数：8)

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

			4			4			3	3	3
--	--	--	---	--	--	---	--	--	---	---	---

(2)FIFO(缺页次数: 10)

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

【总结】可以从图中看出，使用 FIFO 时，增加一个物理块，缺页次数反而增加，这就是 Belady 现象

五.应用题(8 分)

a1=a2=b=c=0;

A(){	B(){	C(){	D(){
V(a1);	P(a1);	P(a2);	P(b);
V(a2);	V(b);	V(c);	P(c);
}	}	}	}

西北工业大学 2013 年研究生入学考试

一.选择题(每小题 2 分，共 8 分)

答案速查：AACB

1.A 【解析】由原语的定义，进程控制功能是通过执行各种原语来实现的

3.C 【解析】磁盘调度最主要的就是寻道时间，所有的算法都是为了寻找到最短的寻道时间来设计的

4.B 【解析】缓冲区主要是解决因输入输出速度比 CPU 处理速度慢而造成的数据积压的矛盾，因此，若 I/O 花费的时间比 CPU 处理时间短得多，则没有必要设置缓冲区

二.判断题(每小题 4 分，共 12 分，判断对错，若为错误说明原因)

1.× 【解析】如果有多个作业，多道程序可以缩短总的时间，但是每个进程的执行时间是一定的，不可能缩短

2.× 【解析】通过访管和软中断指令，要用系统调用需要先进入核心态。

3.× 【解析】虚拟存储器的容量是由计算机的地址结构决定的，并不是无限大

【补充】虚拟存储器的最大容量由 CPU 的地址长度决定，实际容量由 CPU 的地址长和外存的容量决定，当 CPU 的地址长度能表示的大小远远大于外存容量时，虚存的实际容量为内存和外存容量之和；当外存容量远大于 CPU 字长能表示的大小时，虚存的实际容量由 CPU 字长决定，一般 CPU 的地址长度能表示的大小都大于外存容量

三.填空题(第 1 小题 4 分，第 2 小题 6 分，共 10 分)

1.0AC5 1.5 微秒 【解析】1AC5(H)换算成 2 进制为 0001 1010 1100 0101，因为用户空间为 32 个页面，即 2^5 ，且每页为 1KB，即 2^{10} ，从低 10 位(10 1100 0101)看起为每页的大小，再高 5 位(001 10)为页面，所对应的十进

制为 6，查表可知，页号为 6 对应的物理块为 2，化作二进制为 0010，与低 10 位拼接(不够 16 位的在高位补 0)得 0000 1010 1100 0101，即 0AC5；因为页表在 TLB 中，所以直接一次主存就可以即 1.5 微秒

2.19.2 21.2 20 【解析】这道题比较基础，通过画图可以很简单解决，不再赘述，时间片的问题参考《西北工业大学考试试题》五大题 2 小题的【注】

四.综合题(每小题 10 分，共 20 分)

1.将独木桥两个方向分别标为 A 和 B，用整型变量 countA 和 countB 分别表示 A.B 方向上已在独木桥上的行人人数，初值为 0.需设置三个初值都为 1 的信号量：SA 用来实现对 countA 的互斥访问，SB 用来实现对 countB 的互斥访问。mutex 用来实现对独木桥的互斥使用

```
A( ){
    Begin(); {
        P(SA);
        If(countA==0) P(mutex);
        countA++;
        V(SA);
        过桥;
        P(SA);
        countA--;
        if(countA==0) V(mutex);
        V(SA);
    }
}

B( ){
    Begin(); {
        P(SB);
        If(countB==0) P(mutex);
        countB++;
        V(SB);
        过桥;
        P(SB);
        countB--;
        if(countB==0) V(mutex);
        V(SB);
    }
}
```

【提示】P.V 操作是操作系统的重中之重，不管是哪个学校考操作系统 P.V 操作是一个绕不开的知识点，而且一定是大题，在复习这个知识点的时候，一定要反复读并且理解他的精髓，并坚持每天一道 P.V 的题，这样才能做到胸中有数

2.【解析】见《西北工业大学 2017-2018 学年第一学期期末考试》五.应用题 4 小题

西北工业大学 2014 年研究生入学考试

一.选择题

答案速查：CABBA B

1.C 2.A 【解析】就绪态就是已获得除处理器以外的所有资源，一旦获得处理器，就可以立即执行。当时间片用完，处理器移交给其他进程，此时该进程只缺少处理器，选 A

3.B 【解析】信号量为负，则他的绝对值为等待进程的数量

4.B 【解析】目录文件是文件控制块的有序集合，一个目录中可能既有子目录也有数据文件，目录文件中包含子目录和数据文件的信息

5.A 【解析】Spooling 技术是操作系统中采用的以空间换时间的技术，还有缓冲区。缓冲池，本来是在速度很慢的 I/O 设备上的，但是划分缓冲区后，就可以减少访问时间；虚拟存储技术和覆盖与交换技术是为了扩充内存容量；通道技术是为了提高设备速度；虚拟存储技术和覆盖与交换技术都属于以时间换空间的技术；通道技术增加了硬件，不属于这两种中的任何一种

二.简答题

1.(1)先检索快表,若找到便修改页表项中的访问位,,然后利用页表项中给出的物理块号和页内地址形成物理地址

(2)若未找到,则在内存中查找页表,对比页表项中的状态位P,看该页是否已调入内存,未调入则产生缺页中断,请求外存把该页调入内存。

【提示】其中问你分页的地址变换过程,一定要分清是分页还是请求分页。如果是基本分页的话,是没有请求调页和页面置换功能的。

2.当多个进程因竞争系统资源或相互通信而处于永久阻塞状态时,若无外力作用,这些进程都将无法向前推进。这些进程中的每一个进程,均无限期地等待此组进程中某个其他进程占有的.自己永远无法得到的资源,这种现象叫死锁

互斥条件.不剥夺条件.请求与保持条件和环路等待条件

3.Spooling技术的核心思想是以联机的方式得到脱机的效果。低速设备经通道和设在主机内存的缓冲存储器与高速设备相连,该高速设备通常是辅存。为了存放从低速设备上输入的信息,在内存中形成缓冲区,在高速设备上形成输入井和输出井,传递时信息从低速设备传入缓冲区,再传到到高速设备的输入井,再从高速设备的输出井传到缓冲区,再传到低速设备。

4.基于索引节点(index node)的文件别名,也称为硬链接(hard link),通过多个文件名链接到同一个索引节点,可建立同一个文件的多个彼此相等的别名。别名的数目记录在索引节点的链接计数中,若其减至0,则文件被删除。

基于符号链接(symbolic link, shortcut)的文件别名,是一种特殊类型的文件,其内容是到另一个目录或文件路径的链接。建立符号链接文件,并不影响源文件

区别:①硬链接能实现异名共享,存储空间最省。但只能实现同一文件系统上的文件共享,不能跨文件系统共享,而且不同用户共享同一文件时具有相同权限②基于符号链接可连接世界上任何地方的计算机文件,克服了基于索引节点文件共享方式的不足,但由于符号链接是一个文件,仍需要一个索引节点和磁盘存储空间

联系:两种共享方式都存在优缺点,就是一个文件都有多个文件名,当遍历整个文件系统会多次遍历到该文件

【提示】理解记忆,千万不要死记硬背

5.请求分页存储管理方法在作业地址控件的分页.存储空间的分块等概念上和分页存储管理完全一样。它是在分页存储管理系统中,作业运行之前,只要将当前需要的一部分页面装入主存,便可以启动作业运行。在作业运行过程中,若所要访问的页面不在主存中,则通过调页功能将其调入,同时还可以通过置换功能将暂时不用的页面置换到外存上,以便腾出内存空间。

可以说,请求分页=基本分页+请求调页功能+页面置换功能

三.综合题

1.【解析】参考《西北工业大学 2015-2016 学年期末考试》第七大题

2.【解析】参考《西北工业大学 2004 年研究生入学考试(814)》第四大题

3.【解析】参考《西北工业大学 2007 年研究生入学考试(814)》二填空题

四.论述题

(1)目录文件：为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，这个文件叫目录文件。

【提示】与文件目录不同，注意区别。把所有的 FCB 组织在一起，就构成了文件目录，即文件控制块(FCB)的有序集合，一个目录中可能既有子目录也有数据文件

(2)基于索引节点(index node)的文件别名，也称为硬链接(hard link)，通过多个文件名链接到同一个索引节点，可建立同一个文件的多个彼此相等的别名。别名的数目记录在索引节点的链接计数中，若其减至 0，则文件被删除。

基于符号链接(symbolic link, shortcut)的文件别名，也称为软链接，是一种特殊类型的文件，其内容是到另一个目录或文件路径的链接。建立符号链接文件，并不影响源文件

区别：①硬链接能实现异名共享，存储空间最省。但只能实现同一文件系统上的文件共享，不能跨文件系统共享，而且不同用户共享同一文件时具有相同权限②基于符号链接可连接世界上任何地方的计算机文件，克服了基于索引节点文件共享方式的不足，但由于符号链接是一个文件，仍需要一个索引节点和磁盘存储空间

联系：两种共享方式都存在优缺点，就是一个文件都有多个文件名，当遍历整个文件系统会多次遍历到该文件

(3)树形目录结构是将二级目录的层次关系加以推广，便形成了多级目录结构，又称为树形目录结构。

在树形目录结构中，第一级目录称为根目录(树根)，目录树中的非叶子结点均为目录文件(又称为子目录)，叶子结点为文件。系统会为每个文件赋予唯一的标识符(内部标识符)，该标识符对用户透明

往往使用路径名来唯一标识文件。文件的路径名是一个字符串，该字符串由从根目录出发到所找文件的通路上的所有目录名与数据文件名用分隔符“\”连接而成。从根目录出发的路径称为绝对路径，从当前目录开始直到文件为止的路径称为相对路径

西北工业大学 2015 年研究生入学考试

一.判断题(每题 2 分，共 10 分，错误的写出原由)

1.× 【解析】参考《西北工业大学 2013 年研究生入学考试》二判断题 3 小题

2.× 【解析】目标是及时响应

3.× 【解析】参考《西北工业大学 2012-2013 期末考试题》二.判断题 4 小题。

4.√ 5.× 【解析】OS 中资源分配的基本单位为进程

二.选择题(每题 2 分，共 20 分)

答案速查：CACBA BBABD

3.C 【解析】原语是指由若干条机器指令构成的，并用以完成特定功能的一段程序。这段程序在执行期间是不可分割的。主要特点是不可分割性。

4.B 【解析】在设备 I/O 中引入缓冲技术的目的是提高 CPU 和设备之间的并行程度；处于阻塞状态的进程被唤醒后，先进入就绪态；先进先出算法利用率显然很低；对于 B，参考《2013 真题》二判断题 3 小题，编址空间由地址结构决定，实际空间由内外存决定。当然如果说“编址空间由地址结构和外存决定”也可以是对，对存储空间起决定作用的，两者都有。

8. A 【解析】缓冲技术是在内存中划出一块区域，用于存放 I/O 设备与处理机的交换数据，缓和了 CPU 与 I/O

设备速度不匹配的矛盾。减少了 CPU 等待外存的时间，使 CPU 工作效率得以提高。属于以空间换取时间。另外 SPOOLing 技术是在外存划出一块固定区域模仿了脱机 I/O，实际上也是为了提高 CPU 读取外设的数据的速度，减少等待时间，因此也属于以空间换取时间。

操作系统中还有以时间换取空间的技术。如虚拟存储技术，覆盖技术，紧凑技术，对换技术。

9.B 【解析】文件索引结构存放在索引节点中

三.简答题(每题 6 分，本题满分 18 分)

1. 【解析】见《西北工业大学 2007 年研究生入学考试(814)》三简答题 2 小题

2.临界区：进程中用于访问临界资源的代码，又称临界段

优先级反转：当高优先级任务 A 由于所需资源被低优先级 C 占用，便被阻塞，等待 C 使用完释放该资源。此时由于有一中优先级任务 B，比 C 优先级高，先执行了。也就是说本该是高优先级 A 执行的却成了优先级低的 B 执行，形式上好像优先级反转了

【补充】优先级危害：①造成任务调度时间的不确定；②破坏了实时系统的实时性；③可能导致系统崩溃；④会导致任务错乱，逻辑错乱，程序异常

3.答:假设用户给定的文件路径名为/BT1/BT2/---/BTn/datafile,则关于树型目录结构检索该文件的基本过程为:

(1)读入第一个文件分量名 BT1,用它与根目录文件(或当前目录文件)中各个目录项的文件名顺序地进行比较,从中找出匹配者,并得到匹配项的索引节点号,再从对应索引节点中获知 BT1 目录文件所在的盘块号,将相应盘块读入内存。

(2)对于 2-n 个文件分量名,循环执行以下步骤,以检索各级目录文件:读入第 n 个文件分量名 BTn,用它与最新调入内存的当前目录文件中各个目录项的文件名顺序地进行比较,从中找出匹配者,并得到匹配项的索引节点号,再从对应索引节点中获知 BTn 目录文件所在的盘块号,将相应盘块读入内存。

(3)读入最后一个文件分量名即 datafile,用它与第 n 级目录文件中各个目录项的文件名进行比较,从而得到该文件对应的索引节点号,进而找到该文件物理地址,目录查找操作成功结束。如果在上述查找过程中,发现任何一个文件分量名未能找到,则停止查找并返回“文件未找到”的出错信息。

【注】文件的路径名是一个字符串,该字符串由从根目录出发到所找文件的通路上的所有目录名与数据文件名用分隔符“\”连接而成;

当树形目录的层次较多时,考虑到一个进程在一段时间内所访问的文件通常具有局部性,可在这段时间内指定某个目录作为当前目录,此时的路径名为相对路径。

【说明】假定用户给的文件路径名是/usr/ast/mbox, 则过程如下: **首先**, 系统应先读入第一个文件分量名 usr, 用它与根目录文件(或当前目录文件)中各目录项中的文件名顺序地进行比较, 从中找到匹配者, 并得到匹配项的索引结点号是 6, 再从 6 号索引结点中得到 usr 目录文件放在 132 号盘块中, 将该盘块内容读入内存。**接着**, 系统再将路径名中的第二个分量名 ast 读入, 用它与放在 132 号盘块中的第二级目录文件中各目录项的文件名顺序进行比较, 又找到匹配项, 从中得到 ast 的目录文件放在 26 号索引结点中, **再从** 26 号索引结点中得知/usr/ast 是存放在 496 号盘块中, 再读入 496 号盘块。**然后**, 将文件的第三个分量名 mbox 读入, 用它与第三季目录文件/usr/ast 中各目录项的文件名进行比较, 最后得到/usr/ast/mbox 的索引结点号为 60, 即在 60 号索引结点中存放了指定文件的物理地址, 目录查询操作到此结束, 如果在顺序查找过程中发现有一个文件分量名没有找到, 则停止查找, 并返回文件未找到信息。

根目录	结点6是 /usr的目录	132号盘块是 /usr的目录	结点26是 /usr/ast的目录	496号盘块是 /usr/ast的目录
1 .		6 .		26 .
1 ..	132	1 ..	496	6 ..
4 bin		19 dick		64 grants
7 dev		30 erik		92 books
14 lib		51 jim		60 mbox
9 etc		26 ast		81 minik
6 usr		45 bal		17 src
8 tmp				

四、(本题满分 10 分)【分析】(1)进程的最大资源需求数减去当前进程已获得的资源数就是进程仍需要的资源数，此刻各个进行的仍需要资源数向量为：P1(0,0,0,0);P2(0,7,5,0);P3(6,6,2,2);P4(2,0,0,2);P5(0,3,2,0)而系统的可用资源向量为(2,1,0,0)，这时存在如下执行序列，使进程顺序执行完毕，状态安全

进程	可用资源数
P1 完成后	(2,1,1,2)
P4 完成后	(4,4,6,6)
P5 完成后	(4,7,9,8)
P2 完成后	(6,7,9,8)
P3 完成后	(6,7,12,12)

(2)在 P3 发出资源请求(0,1,0,0)后，假设系统把资源分配给 P3,则个进程已分配资源数为：

P1(0,0,1,2); P2(2,0,0,0); P3(0,1,3,4); P4(2,3,5,4); P5(0,3,3,2)

此时系统可用资源为(2,0,0,0)，各进程仍需要资源向量为：

P1(0,0,0,0); P2(0,7,5,0); P3(6,5,2,2); P4(2,0,0,2); P5(0,3,2,0)

满足资源需求的进程执行序列为：

进程名	可用资源数
P1 完成后	(2,0,1,2)
P4 完成后	(4,3,6,6)
P5 完成后	(4,6,9,8)

此时可用资源不能满足 P2,P3 的需求，即此时系统状态是不安全的，将拒绝资源请求

五.【分析】	进程名	到达时间	运行时间	开始时间	结束时间	周转时间
	P1	0	10	0	22	22
	P2	1	5	1	13	12
	P3	2	3	2	6	4
	P4	3	1	3	4	1
	P5	4	3	6	9	5

平均周转时间: (22+12+4+1+5) /5=8.8; 平均等待时间: (12+7+1+0+2) /5=4.4

六.设 a1=a2=b=c=0;

A(){ V(a1); V(a2); }	B(){ P(a1); V(b); }	C(){ P(a2); V(c); }	D(){ P(b); P(c); }
--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------

西北工业大学 2016 年研究生入学考试

一.选择题(每题 2 分,共 20 分)

答案速查: CCDBC DABCD

1.C【解析】进程从创建到终止其状态一直在不断变化。进程的状态分成 5 种,他们在执行过程中不断地在就绪、运行和等待 3 种状态间进行转换。它们的状态转换可以是以下几种:就绪→运行、运行→就绪、运行→等待、等待→就绪。但不能从等待→运行或从就绪→等待。

4.B【解析】熟记公式:进程数* (所需资源-1) +1=不产生死锁最小资源数, $3*(4-1)+1=10$

6.D【解析】原语是指由若干条机器指令构成的,并用以完成特定功能的一段程序。这段程序在执行期间是不可分割的。主要特点是不可分割性。

7.A【解析】所谓互斥使用某临界资源,是指在同一时间段只允许一个进程使用此资源,所以互斥信号量的初值都为 1。

10.D【解析】在多级目录中,目录文件所存放的信息是该目录中所有子目录文件和数据文件的目录。即目录文件的目录项可以是数据文件,也可以是一个子目录。

二.判断题(每题 2 分,共 10 分,判断对错,如错误请说明原因)

1.×【解析】交换是把各个进程完整地调入内存,运行一段时间,再放回磁盘上。虚拟存储器是使进程在只有一部分在内存的情况下也能运行。交换是把整个进程换入换出主存。而虚拟存储器的基本思想是程序的大小可以超过物理内存的大小,操作系统把程序的一部分调入主存来运行,而把其他部分保留在磁盘上。故交换并未实现虚拟存储器。

2.×【解析】应是首次适应算法

3.×【解析】I/O 设备引入缓存区的目的是缓和高速 CPU 与低速 I/O 设备间速度不匹配的矛盾;提高它们之间的并行性;减少对 CPU 的中断次数,放宽 CPU 对中断响应时间的要求。

4.√ 5.×【解析】信号量 S 的物理意义: $S \geq 0$ 表示某资源的可用数,若 $S < 0$,则其绝对值表示阻塞队列中等待该资源的进程数。当信号量 S 为-1 时,其绝对值表示阻塞队列中等待该资源的进程数为 1。

三.问答题(每题 7 分,共 21 分)

1.连续结构:查找速度快,文件物理存储位置的信息简单;但容易产生碎片,不适合动态增长。

链接结构:简单(只需要起始位置),文件创建与增长容易实现;但不能随机访问盘块,链接指针会占用存储空间,而且存在可靠性问题。

【补充】链接分配有两种:隐式链接和显式链接,分别在磁盘和内存中。

索引结构:不仅支持直接访问,而且不会产生碎片,文件长度受限的问题也得到了解决;但增加了系统的开销,存取文件需要 2 次访问内存,降低了文件的存取速度。

【解析】文件的物理结构有三种:连续结构、链接结构和索引结构。

2.见《南京大学 2007-2008 学年期末考试(A 卷)》一解释题 1 小题

3.为了有效解决外部碎片的问题,因减少碎片而引入了页式存储管理系统。

在分页存储管理中,用户作业的地址空间被划分成若干个大小相等的区域,称为页或页面。相应的,将主存的存储空间也分成与页面大小相等的区域,称为块或物理块。在为作业分配存储空间时,总是以块为单位来分

配，可以将作业的任意一页放到主存的任意一块中；在调度作业运行时，必须将它的所有页面一次调入主存，若主存中没有足够的物理块，则作业等待，这种存储管理方式称为简单分页或纯分页；页面的大小由 CPU 的地址结构决定。

四.简答题(本题 12 分)

FIFO:

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	4		4	4	6	6	6		3	3	3		2	2		2	6
	2	2	2		1	1	1	2	2		2	7	7		7	1		1	1
		3	3		3	5	5	5	1		1	1	6		6	6		3	3

缺页次数：16 次

LRU:

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	4		4	5	5	5	1		1	7	7		2	2			2
	2	2	2		2	2	6	6	6		3	3	3		3	3			3
		3	3		1	1	1	2	2		2	2	6		6	1			6

缺页次数：15 次

五.应用题(本题 12 分)

不互斥。修正如下： //注： 原题中 lock=BUSY 我觉得要表达的是 lock==BUSY

P1{ while(1){ create data; lock[1]=BUSY; turn=2; while(lock[2]=BUSY && turn==2); printf data; lock[1]=IDLE; } }	P2{ while(1){ create data; lock[2]=BUSY; turn=1; while(lock[1]=BUSY && turn==1); printf data; lock[2]=IDLE; } }
---	---

【注】出题老师的意思应该就是考查软件方法解决，如果添加信号量之后 lock 就多余了，而且增加了硬件的要求，没有意义。如果出题老师想要考查信号量就没必要用 lock 引出软件这条路了。因为一般用信号量 mutex 来写的代码，不用 while 判断。但涉及到 while 判断就是为了节约开销，用软件方法解决。所以这样分析来看就排除了我们上一版在 while 语句前后加 PV mutex 的操作的方法，而改用该方法。

此算法属于 Peterson's Algoorithm。是为了防止两个进程为进入临界区而无线等待，又设置变量 turn，每个进程在先设置自己的标志后再设置 turn 标志。这时再同时检测另一进程状态标志和不允许进入标志，以便保证两个进程同时要求进入临界区时，只允许一个进程进入临界区。算法如下。

Pi 进程： flag[i]=TURE; turn=j; while(flag[j]&&turn==j); critical section; flag[i]=FALSE; remainder section;	Pj 进程： flag[j]=TRUE; turn=i; while(flag[i]&&turn==i); critical section; flag[j]=FALSE; remainder section;	//进入区 //进入区 //临界区 //退出区 //剩余区
--	--	---

具体如下：考虑进程 Pi，一旦设置 flag[i]=true，就表示它想要进入临界区，同时 turn=j，此时如果进程 pj 已

在临界区中, 则符合进程 P_i 中的 while 循环条件, 则 P_i 不能进入临界区。而如果 P_j 没有进入临界区, 即 $\text{flag}[j]=\text{false}$, 循环条件不符合, 则 P_i 可以顺利进入, 反之亦然。该算法就是单标志法和双标志法后检查的结合。利用 flag 解决临界区资源的互斥访问, 而利用 turn 解决“饥饿”现象。

西北工业大学 2017 年研究生入学考试

一.选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

答案速查: ACDCB ACACC

1.A【解析】引入多道程序设计技术的根本目的是为了提高 CPU 的利用率, 充分发挥计算机系统部件的并行性, 现代计算机系统都采用了多道程序设计技术。

2.C【解析】批处理系统中, 作业执行时用户无法干预其运行, 只能通过事先编制作业控制说明书来间接干预, 缺少交互能力。

3.D【解析】程序封闭性是指进程执行的结果只取决于进程本身, 不受外界影响, 也就是说, 进程在执行过程中不管是不停顿的执行, 还是走走停停, 进程的执行速度不会改变它的执行结果。失去封闭性后, 不同速度下的执行结果不同。

7.C【解析】时间片轮转法是进程调度算法; LRU 算法是页面淘汰算法; 最短寻找时间优先算法是磁盘调度算法; 优先级高者优先算法可以用于进程调度及作业调度。因此本题选择 C。

【总结】常用的磁盘调度算法有四种, 分别是先来先服务(FCFS), 最短寻道时间优先算法(SSTF), 扫描算法(SCAN), 循环扫描算法(CSCAN)

8.A【解析】通道是为了绕过 CPU, 直接让主存和 I/O 设备进行信息传输

10.C【解析】临界区实际是访问临界资源的一段代码

二.判断题(若错请说明理由, 共 12 分)

1.×【解析】也可能是先来的进程

2.×【解析】见《西北工业大学 2015-2016 学年期末考试》二.判断题 4 小题

3.×【解析】文件系统是操作系统以什么形式在磁盘上存放、组织文件, 它是操作系统存放的一种方式方法。磁盘绝不是仅仅用于文件系统的设备, 狭义的文件系统是指 FAT, NTFS 这种文件存储的组织结构, 而广义的文件系统就是用于存放文件的地方。且磁盘里的 MBR 就不是以文件的形式存储的。

4.×【解析】死锁避免

5.×【解析】参考《西北工业大学 2012-2013 学年期末考试》二.判断题 4 小题。

三.简答题(每小题 5 分, 共 20 分)

1.作业说明手册也叫作业说明书, 是用作业控制语言 JCL(job control language)来表达用户对作业的控制意图。但它是将用作业控制语言书写的对作业的控制交由操作员(脱机)或用户(联机)通过终端设备.微机输入等输入系统。作业说明手册主要包含三方面内容: 作业的基本描述.作业控制描述和资源要求描述。作业基本描述主要包括用户名.作业名.使用的编程语言名.允许的最大处理时间等。作业控制描述则大致包括作业在执行过程中的控制方式, 例如是联机控制还是脱机控制.各作业步的操作顺序以及作业不能正常执行时的处理等。资源要求描述包括要求内存大小, 外设种类和台数.处理机优先级.所需处理时间.所需库函数或实用程序等。

脱机命令接口又称批处理命令接口，即适用于批处理系统，它由一组作业控制命令(或称作业控制语句)组成。脱机用户不能直接干预作业的运行，应事先用相应的作业控制命令写成一份作业操作说明书，连同作业一起提交给系统。当系统调度到该作业时，由系统中的命令解释程序对作业说明书上的命令或作业控制语句逐条解释执行，从而间接地控制作业的运行。脱机命令接口可以理解为：“雇主”把要“工人”做的事都写在清单上，“工人”按照清单命令逐条完成这些事，这就是批处理。

【区别】要注意与联机命令接口来区分，联机命令接口又称交互式命令接口，适用于分时或实时系统的接口。它由一组键盘操作命令组成。用户通过控制台或终端输入操作命令，向系统提出各种服务要求。用户每输入完一条指令，控制权就转入操作系统的命令解释程序，然后由命令解释程序对输入的命令解释并执行，完成指定的功能。之后，控制权又转回到控制台或终端，此时用户又可以输入下一条命令。联机命令接口可以理解为：“雇主”说一句话，“工人”做一件事，并做出反馈，这就强调了交互性。

2.I/O 密集型要频繁的进行输入输出，而 CPU 密集型长时间都在进行运行，输入输出较少。这样 I/O 密集型相当于短作业，CPU 密集型相当于长作业。那么在多级反馈队列中的性能如下。

(1)短批作业处理用户作业。对于这类作业，如果可以在第一队列中执行完成，便获得与终端型作业一样的响应时间。对于稍长的短作业，也只需要在第二和第三队列各执行一时间片完成，其周转时间仍然较短。

(2)长批处理作业用户。对于长作业，它将依次在第 1,2, ..., n 个队列中运行，然后再按轮转方式运行，用户不必担心其作业长期得不到处理。

【注释】如果将 I/O 密集型和 CPU 密集型转换为短作业和长作业，那么题目就可以转换为多级反馈队列对长作业和短作业的影响。关于多级反馈队列的解释：

设置 2 个就绪队列，第一个为 I/O 密集型进程，第二个为 CPU 密集型进程，并为每个队列赋予不同的优先级。第一个队列的优先级最高，第二个次之；其次设置相应的时间片，第一个时间片短，第二个时间片长，这样就可以更好的兼顾各个进程①设置多级就绪队列；②各级就绪队列具有不同大小的时间片；③一个新进程在系统队列；④按队列优先级高到低进行进程调度；⑤一进程进入较高优先级队列时可能要重新调度。

3.线程是指从软件或硬件实现多个线程并发执行的技术。区别如下表。

	多进程	多线程
数据共享.同步	数据共享复杂，需要用 IPC；数据是分开的，同步简单	数据共享简单，因此导致同步复杂
内存.CPU	占用内存多，切换复杂，CPU 利用率低	占用内存少，切换简单，CPU 利用率高
创建销毁.切换	创建销毁.切换复杂，速度慢	创建销毁.切换简单，速度快
编程.调试	编程.调试简单	编程.调试复杂
分布式	适用于多核.多机分布式；如果一台机器不够，扩展到多台机器比较简单	适用于多核分布式
可靠性	进程间不会相互影响	一个线程挂掉将导致整个进程挂掉

4.2^{3*8}*2⁹=2³³=8GB【解析】见《西北工业大学 2015-2016 学年期末考试》四.简答题 4 小题

四.【解析】由题目所给条件可知，每页大小为 1KB=2¹⁰B，即 03FFH=(11 1111 1111)₂

0455H(=0000 0100 0101 0101)->1109(10 进制)，低 10 位为页内地址，高位为页号，故得到页号 P=0455H>>10=1，页内地址 W=0455H&&3FFH=55H，从页面映射表可知，页面 1 对应的物理块号为 16H，故物理地址为 16H*2¹⁰+55H=5855H

1386H(0001 0011 1000 0110)->4998(10 进制)，低 10 位为页内地址，高位为页号，故得到页号 P=1386H>>10=4，页内地址 W=1386H&&3FFH=386H，从页面映射表可知，页面 4 不在内存中，发生缺页中断，由缺页中断处理程序将缺页调入内存后再进行地址变换。

五.(1)FCFS(先来先服务算法)；(2)LIFO(后进先出算法)

【解析】见《西北工业大学 2015-2016 学年期末考试》五大题

六.(1)Sr 用于读者计数 rc 的互斥信号量。

(2)if(rc=1)then P(S);占用信号量 S，使写者阻塞，用于读写互斥

写者进程中 P(S)用于写写互斥.读写互斥

(3)增加一个信号量 n=6;

Reader i(i=1,2,...) //先进行减 1 操作，当进入 //6 个后不能继续进行 P 操作 Begin P(n) ; P(Sr); rc:=rc+1; if(rc=1)then P(S); V(Sr);	Read file; P(Sr); Rc:=rc-1; If(rc=0) then V(S); V(Sr); V(n) ; //放在最后可以防止死锁 End
---	---

西北工业大学 2018 年研究生入学考试

一.判断题(共 15 分,每题 3 分,错误的写出原因)

1. × 【解析】交换是把各个进程完整地调入内存，运行一段时间，再放回磁盘上。虚拟存储器是使进程在只有一部分在内存的情况下也能运行。交换是把整个进程换入换出主存。而虚拟存储器的基本思想是程序的大小可以超过物理内存的大小，操作系统把程序的一部分调入主存来运行，而把其他部分保留在磁盘上。故交换并未实现虚拟存储器。
2. × 【解析】I/O 设备引入缓存区的目的是缓和高速 CPU 与低速 I/O 设备间速度不匹配的矛盾；提高它们之间的并行性；减少对 CPU 的中断次数，放宽 CPU 对中断响应时间的要求。
3. × 【解析】文件索引结构存放在索引节点中
4. × 【解析】操作系统中，进程是资源分配的基本单位
5. × 【解析】死锁是计算机系统中多道程序并发执行时，两个或两个以上的进程由于竞争系统资源，而出现的一种互相等待的现象。不是所有的进程都停止工作

二.选择题(共 20 分，每题 2 分)

答案速查：DCABC CADBC

- 1.D【解析】最佳适应算法是从全部空闲区中找出能满足作业要求的、且大小最小的空闲分区的一种计算方法。
- 2.C【解析】中央处理器有两种工作状态：管态和目态。当中央处理器处于管态时，可执行包括特权指令在内的一切机器指令，当中央处理器处于目态是不允许执行特权指令。所以，操作系统程序占用中央处理器时，应让中央处理器在管态下工作，而用户程序占用中央处理器时，应让中央处理器在目态下工作。
- 3.A【解析】缓冲技术是在内存中划出一块区域，用于存放 I/O 设备与处理机的交换数据，缓和了 CPU 与 I/O 设备速度不匹配的矛盾。减少了 CPU 等待外存的时间，使 CPU 工作效率得以提高。属于以空间换取时间。另外 SPOOLing 技术是在外存划出一块固定区域模仿了脱机 I/O，实际上也是为了提高 CPU 读取外设的数据的速度，减少等待时间，因此也属于以空间换取时间。

通道是一种特殊的处理机，没有独立的存储空间，通过通道指令把数据写入主存中的某些位置，没有为其开辟新的存储空间。

操作系统中还有以时间换取空间的技术。如虚拟存储技术，覆盖技术，紧凑技术，对换技术。

- 4.B【解析】熟记公式:进程数*（所需资源-1）+1=不产生死锁最小资源数，3*（4-1）+1=10

- 5.C【解析】位示图法是利用一串二进制位的值来反映磁盘空间的分配使用情况：空闲块法是文件系统建立了一张记录全部空闲物理块的空闲块表：空闲块链表法是系统把所有的空闲物理块连成一个空闲块链表，用一个指针指向第一个空闲块，每个空闲块含有指向下一个空闲块的指针，最后一块的指针指向 NULL，表示达到链尾；UNIX 系统采用的是一种对空闲块链表改进的方法，把所有空闲块按固定数量分组，组与组之间形成链接关系，这就是空闲块成组链接法。
- 6.C【解析】原语是指由若干条机器指令构成的，并用以完成特定功能的一段程序。这段程序在执行期间是不可分割的。主要特点是不可分割性。
- 7.A【解析】所谓互斥使用某临界资源，是指在同一时间段只允许一个进程使用此资源，所以互斥信号量的初值都为 1
- 8.D【解析】临界区指的是一个访问共用资源的程序片段
- 9.B【解析】CPU 执行处于操作系统的状态称为管态，处于外部程序的状态称为目态。
- 10.C【解析】并行性指的是两个或两个以上的事件或活动在同一时刻发生。

三.简答题(共 16 分，每题 8 分)

- 1.分页存储管理有效地解决了存储器碎片的问题，但无法实现虚拟存储的问题。
- 请求分页存储管理解决了内存空间不够的问题，并实现了虚拟存储，方法在作业地址控件的分页、存储空间的分块等概念上和分页存储管理完全一样。它是在分页存储管理系统中，作业运行之前，只要将当前需要的一部分页面装入主存，便可以启动作业运行。在作业运行过程中，若所要访问的页面不在主存中，则通过调页功能将其调入，同时还可以通过置换功能将暂时不用的页面置换到外存上，以便腾出内存空间。
- 可以说，请求分页=基本分页 + 请求调页功能 + 页面置换功能
- 【注】可参考《西北工业大学 2014 年研究生入学考试》二简答题 5 小题。本题中问的是虚拟分页技术，但并无此知识点，应该是在考察我们分页和虚拟存储的知识点，所以回答请求分页更符合题意。
- 2.把操作系统中更多的成分和功能放到更高的层次（即用户模式）中去运行，而留下一个尽量小的内核，用它来完成操作系统最基本的核心功能，称这种技术为微内核技术。
- 具有以下特点:1) 提高了系统的可扩展性 2) 增强了系统的可靠性 3) 可移植性 4) 提供了对分布式系统的支持 5) 融入了面向对象技术

四.应用题(12 分)

进程名	到达时间	运行时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0.0	9	0.0	20.0	20
P2	0.4	4	0.4	5.4	5
P3	1.0	1	1.0	2.0	1
P4	5.5	4	5.5	11.5	6
P5	7	2	7.0	9.0	2

平均周转时间 $(20+5+1+6+2) / 5=6.8$ ； 平均响应时间 $(0+0+0+0+0) / 5=4.68$

平均等待时间 $(11+1+0+2+0) / 5=2.8$

【注】响应时间是进程第一次提交到第一次执行的时间。响应时间和周转时间仅在进程一次可执行完时相等。在 RR 中指第一个时间片结束。

五.(1)连续分配的方式；

(2)访问一个占有连续空间的文件非常容易。系统可从目录中找到该顺序文件所在的第一个盘块号，从此开始顺序地、逐个盘块地往下读/写。连续分配也支持直接存取。例如，要访问一个从 b 块开始存放的文件中的第

i 个盘块内容，就可直接访问 b+i 号盘块。

(3) 因为由连续分配所装入的文件，其所占用的盘块可能是位于一条或几条相邻的磁道上。这时，磁头的移动距离最少。因此，用这种方法对文件访问，其速度是几种存储空间分配方式中最高的一种。

【答案 2】(1) 文件采用索引分配的形式

(2) 读文件的过程：先将 FAT 表调入内存，在其中查找相应的盘块号，找到后根据盘块中存放的内容读取相应的磁盘块的内容；写文件的过程：系统在磁盘上找到足够容纳该文件内容大小的磁盘块，并将文件内容写入其中，并在存放该文件的索引表中添加一个表项对应分配给该文件的一个物理块(区别于创建新文件)。

(3) 顺序分配虽然读取速度快，但是不适合文件长度动态变化及文件数量增加的情况。链接分配虽然解决了顺序分配中文件长度受限的问题但不支持随机存取，文件读取速度慢。索引分配支持随机存取，访问速度快，而且文件长度可以动态变化。

西北工业大学 2019 年研究生入学考试

一. 选择题 (共 20 分，每个 2 分)

答案速查：DADBD DDBCB

7.D 【解析】并发是宏观上指在一个时间段内，同时发生；但是在微观上任意时刻，都是依次发生，时间的执行是串行的。而并行则指微观上同时发生。B 多核可以并行。

8. 【解析】参考《西北工业大学期末考试试题》一选择题 1 小题

10.B 【解析】 $10 \div 200 = 5\%$

二. 判断题 (15 分，每个 3 分)

1. × 【解析】死锁是指部分进程资源相互占用的情况，并不是指所有进程全部都不能运行

2. √ 3. × 【解析】目录文件是由全部文件目录组成的文件，用于文件系统的管理。

4. × 【解析】该改为并行性。

5. × 【解析】程序的地址空间按逻辑单位分成基本独立的段，而每一段有自己的段名，再把每段分成固定大小的若干页。

三. 简答题 (20 分，每个 10 分)

1. 【解析】见《西北工业大学 1998 年研究生入学考试》二、简答题 2 小题

2. 【解析】见《西北工业大学 2001 年研究生入学考试(501)》二、简答题 3 小题

四.1. LRU

1	3	4	2	1	5	6	3	2	3	6	3	1
1	1	1	2	2	2	6	6	6				6
	3	3	3	1	1	1	3	3				3
		4	4	4	5	5	5	2				1

出现 10 次缺页中断。

2. FIFO

1	3	4	2	1	5	6	3	2	3	6	3	1
1	1	1	2	2	2	6	6	6				1
	3	3	3	1	1	1	3	3				3

		4	4	4	5	5	5	2				2
--	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	---

出现 10 次缺页中断。

五.可抢占式，各进程执行情况如下所示：

进程	开始时间	完成时间
P1	0	3
P2	3	20
P3	4	9
P4	9	13
P5	13	15

平均周转时间 $(3+18+5+7+7) /5=8$

非抢占式，各进程执行情况如下所示：

进程	开始时间	完成时间
P1	0	3
P2	3	9
P3	9	14
P4	14	18
P5	18	20

平均周转时间 $(3+7+10+12+12) /5=8.8$

西北工业大学 2020 年研究生入学考试

一、选择题（每题 3 分，共 15 分）

答案速查：CABBA

二、名词解释（每题 3 分，共 15 分）

1. 是在内存中同时装入多个作业，这些作业通过一定的调度算法占有 CPU；其目的是提高资源的利用率，使系统的效率提高。
2. 动态地址重定位是在程序执行过程中,在 CPU 访问内存之前,将要访问的程序或数据地址转换成内存地址。动态重定位依靠硬件地址变换机构完成。
3. 如果在一个进程集合中的每个进程都在等待只能由该集合中的其他一个进程才能引发的事件，则称一组进程或系统此时发生了死锁。
4. 进程线性地址空间里的页面不必常驻内存，在执行一条指令时，如果发现它要访问的页没有在内存中，那么停止该指令的执行，并产生一个页不存在的异常，对应的故障处理程序可通过从外存加载该页的方法来排除故障，之后，原先引起的异常的指令就可以继续执行，而不再产生异常。
5. 用户不指定特定的设备，而指定逻辑设备，使得用户作业和物理设备独立开来，再通过其它途径建立逻辑设备和物理设备之间的对应关系。

三、填空题（共 12 分）

采用 FCFS 调度算法时，各任务在系统中的执行情况如下表所示：

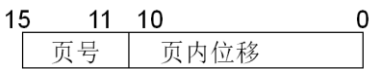
执行次序	运行时间	优先数	等待时间	周转时间
A	10	3	0	10
B	6	5	10	16
C	2	2	16	18
D	4	1	18	22
E	8	4	22	30

所以，进程的平均周转时间为：T=(10+16+18+22+30)/5=19.2min

采用时间片轮转算法时，假定时间片为 2min，各任务的执行情况是：(A, B, C, D, E), (A, B, D, E), (A, B, E), (A, E), (A)。设 A~E 5 个进程的周转时间依次为 T1~T5，显然有：
T1=30min, T2=22min, T3=6min, T4=16min, T5=28min
所以，进程的平均周转时间为：T=(30+22+6+16+28)/5=20.4min

四、简答题（每题 11 分，共 33 分）

- 1.见《西北工业大学 2018-2019 学年第一学期期末考试》五应用题 1 小题。
- 2.见《西北工业大学 2013 年研究生入学考试》四综合题 2 小题。
- 3.（1）该系统拥有逻辑空间 32 页，故逻辑地址中页号必须用 5 位来描述；而每页为 2k，因此，页内地址必须用 11 位来描述，这样可得到它的逻辑地址格式如下：



- （2）每个进程最多有 32 个页面，因此，进程的页表项最多为 32 项；若不考虑访问权限等，则页表项中只需给出页所对应的物理块号，1M 的物理空间可分成 29 个物理块，故每个页表项至少有 9 位。
- （3）如果物理空间减少一半，则页表中页表项数仍不变，但每项的长度可减少 1 位。