

2011 操作系统原理参考答案 A 卷

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____ 成绩 _____

一、单项选择题(本大题共 15 小题，每小题 1 分，共 15 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 在设计分时操作系统时，首先保证的特性是(**B**)
A. CPU利用率高 **B. 具有交互性** C. 系统吞吐量大 D. 响应具有实时性
2. 中断装置总是在处理器(**C**)检查有无中断事件发生。
A. 取出一条指令后 B. 执行一条指令时 **C. 执行完一条指令后** D. 修改指令地址时
3. 在一单处理机中，若有3个用户进程，在非管态的某一时刻，处于阻塞状态的用户进程最多有(**B**)个。
A. 1 **B. 2** C. 3 D. 0
4. 就一个进程的生命周期来说，该不可能发生的状态变迁是(**D**)
A. 就绪变执行 B. 执行变阻塞 C. 执行变就绪 **D. 就绪变阻塞**
5. 同一进程中产生的多个线程，它们不共享进程中的是(**D**)
A. 进程的代码 B. 进程的数据 C. 进程打开的文件 **D. 寄存器保存区**
6. 某进程要对信号量 S 调用 P 操作，如果调用前 S 的值为(**B**)时，则该进程在调用 P 操作后必定可以继续执行。
A. ≥ 0 **B. > 0** C. ≤ 0 D. < 0
7. 在可变式分区分配方案中，某一作业完成后，系统收回其主存空间，并与相邻空闲区合并，为此需修改空闲区表，造成空闲区表项数不变、某项的始址不变、长度增加的情况是(**B**)
A. 无上邻(前邻、低址)空闲区，也无下邻(后邻、高址)空闲区
B. 有上邻(前邻、低址)空闲区，但无下邻(后邻、高址)空闲区
C. 有下邻(后邻、高址)空闲区，但无上邻(前邻、低址)空闲区
D. 有上邻(前邻、低址)空闲区，也有下邻(后邻、高址)空闲区
8. 最坏适应算法是按(**D**)顺序形成空闲分区表。
A. 空闲区首址递增 B. 空闲区首址递减 **C. 空闲区大小递增** D. 空闲区大小递减
9. 无缓存的硬件系统中，如果操作系统采用页式存储管理方法，那么执行程序中的一条无操作数的单字节指令至少要(**C**)访问主存。
A. 0次 B. 1次 **C. 2次** D. 3次

10. 在分页存储系统中, 页表是由 (**B**) 建立的。
A. MMU硬件部件 **B. 操作系统** C. 用户程序 D. 装入程序。
11. 在 (**A**) 中, 可能产生系统抖动(或颠簸)现象。
A. 请求页式存储管理 B. 段式存储管理 C. 固定分区存储管理 D. 段页式存储管理。
12. 先来先服务算法以(**A**)去选作业, 可能会使计算时间短的作业等待时间过长。
A. 进入系统的先后次序 B. 计算时间的长短 C. 响应比的高低 D. 优先数的大小
13. 设有3个作业, 其运行时间分别是2h, 5h和3h, 假定它们同时达到, 并在同一台机上以单道方式运行, 则平均周转时间最小的执行序列是 (**B**)
A. J1, J2, J3 **B. J1, J3, J2** C. J2, J1, J3 D. J3, J2, J1
14. 在现代操作系统的设备管理功能中, 提供设备独立性体现在(**B**)。
A. 要求用户根据物理设备进行编程 **B. 使用文件操作作为设备操作的高级接口**
C. 用户程序只能使用物理设备名 D. 程序运行期间可以更换物理设备
15. 在磁盘调度算法中, (**A**) 算法可能会随时改变磁头臂的移动方向
A. FCFS B. SCAN C. C-SCAN D. FSCAN

二、多项选择题(本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

在每小题列出的五个备选项中至少有两个是符合题目要求的, 请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选、少选或未选均无分。

16. 采用多道程序设计技术能(**A E**)
A. 提高系统的吞吐能力
B. 缩短每个算题的执行时间
C. 提高CPU执行指令的速度
D. 提高外部设备的数据传输能力
E. 发挥处理器与外设的并行工作能力
17. 下列的关于批处理操作系统叙述中正确的叙述为(**ACD**)
A. 批处理操作系统是一种脱机计算环境
B. 以分时方式生成的程序, 不能以批处理方式运行
C. 批处理操作系统提高了计算机系统资源的利用率
D. 批处理系统不允许用户随时干预自己程序的运行
E. 在设计批处理系统时, 首先要考虑的是实时性和可靠性
18. 有关中断的下述提法中(**ABD**)是正确的。
A. 中断是操作系统的动力
B. 可再入内核在处理一个中断期间不能响应另一个中断

C. 键盘中断是由用户程序处理的

D. 应在每条指令执行后检测中断

E. 指令执行不会产生中断

19. 如果一组并发进程是无关的，则它们(ABE)

A. 各自包含的程序都是不同的

B. 可以包含相同的程序但没有共享变量

C. 可以使用共享变量但各自有独立的工作区

D. 不能同时执行

E. 执行结果与进行执行的相对时序无关

20. 关于进程和线程的下列描述，正确的是(ACDE)

A. 线程是进程中可独立进行CPU调度的执行单元

B. 一个进程可以包含一个或多个线程，一个线程可以属于一个或多个进程

C. 多线程技术具有明显的优越性，如速度快、通信简便和并行性高等

D. 共享进程拥有的系统资源

E. 共享进程的全局变量

三、填空题(本大题共 9 小题，每空 1 分，共 15 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

21. 现代操作系统要求 CPU 的程序状态字能区分 管态 和 目态 两种不同的执行模式，以区分系统程序 and 用户程序的执行。

22. 进程的挂起状态是指进程的 映像 整体地从内存移到外存。

23. 分区存储管理中，存储保护硬件由 基址 和 限长 两个寄存器配合实现地址转换和超界检查。

24. 文件打开操作的主要作用是从目录中检索，以获取 文件控制信息 和检查 文件使用权限，并在内存建立相关的记录，方便以后的读写等和保护文件合法使用。

25. 用户程序利用操作系统的 系统调用 接口，以获得操作系统提供的服务。

26. 进程处理从某块设备传送的数据，操作系统对该设备采用双缓冲技术，设进程处理一个块数据的计算时间为 C，设备传输一块数据的时间为 T，如果满足 $C \leq T$ ，则设备可以全速进行传输；，如果满足 $C > T$ ，则进程不需要等待 I/O。

27. 虚拟存储的调入策略有 请求调页 和 预调页 两种。

28. 有一资源可供 n 个进程共享，但限制各进程只能互斥使用它，如果采用 PV 操作来管理，则可能出现的信号量最大值为 1，而最小值为 -n+1。

29. 系统中有一组进程，它们都要独占地打开的 n 个文件中的一些文件，然后才能进行一项数据更新操作并关闭所有打开的文件，这组文件的名字为 f1、f2、...fn，那么，这组进程按 文件名递增 的顺序打开文件，可防止文件使用上产生死锁。

四、简答题（4 题，共 20 分）

1. 操作系统创建一个新进程的主要步骤是什么？

主要步骤包括：1 分配一个空闲的 PCB；2 分配进程的相关资源，并将相应的信息填写进 PCB 内 3 设置进程的状态为就绪，并将 PCB 插入到适当的就绪队列中。

2. 用信号量和 PV 操作解决进程互斥的一般方案如何？

主要步骤包括：

- 1 根据共享数据使用的原则，识别相关进程的程序代码中的临界区 CS；
- 2 设立一个信号量 mutex，初始化值为 1；
- 3 对各进程的程序，每个相关的 CS 前后分别设置 P(mutex)操作和 V(mutex)操作。

3. 页错误中断处理的主要工作过程如何？

主要步骤包括：

- 1 根据断点地址确定所缺的页。
- 2 如果调入的页没有空闲的页帧，则按页替换算法选择替换的页帧，配置 I/O 请求，将要被替换的页帧内容写回外存。
- 3 配置 I/O 请求，从外存读入所缺的页。
- 4 当前进程阻塞，安排另一个就绪进程运行。
- 5 外存读入所缺的页后，修改缺页进程的页表等有关数据结构，进程变为就绪。

4. 驻留集与工作集有什么区别和联系？

驻留集是进程当前分配到物理页框中的所有页构成的集合，它受操作系统的页分配策略和内存可用状态的影响。

工作集是研究进程执行过程中访问页的规律的理论模型中的一个概念，是指进程在其过去的 t 个虚拟执行时间中访问的页的集合。程序局部性表现为在 $t > t_0$ 后，进程的工作集有一段相对长时间的稳定。工作集由程序逻辑和输入条件决定，与操作系统的分配策略和内存状态无关。

在虚拟分页管理中，工作集的变化规律客观上影响驻留集，为了提高内存管理效率，理想的页替换算法是总能选择不属于工作集的页替换出去，实际操作系统中，可以通过缺页率来调整进程的内存分配配额。

5. 文件打开过程主要工作是什么？

- 1) 读入目录内容以查找文件条目：
 - a) 根据文件路径名串，确定文件的各级目录名和文件名
 - b) 如果使用的是相对路径，则从当前目录开始；若是绝对路径，则从根目录开始
 - c) 若目录的内容不在内存中，则从外存读入
 - d) 在目录内容中查找文件或子目录的文件条目
 - e) 若为子目录转到 c)
- 2) 获取文件的控制信息 FBC
- 3) 检查操作权限
- 4) 分配活动文件表的表项和打开文件表的表项，填入相应的文件控制信息
- 5) 分配必要的缓冲区
- 6) 返回打开文件表的表项指针（文件句柄），供进程以后读写文件

五、应用分析题（选做 4 题，共 40 分）

1. （10 分）k 读者-写者问题：有一个文件 F 被多个进程读取或修改，其中一批进程只读取 F，另一些进程只修改 F。为了保证系统响应时间，规定最多只能有 k 个进程同时操作 F。（1）试用信号量及 P、V 操作实现读者与写者的同步。（2）用一个具体并发时序，说明你方案属于读者优先、还是写者优先或是公平方案。

有三种可能方案：

读者优先

写者优先

公平方案

由于在读者-写者问题中，读和写是互斥的，每次只允许一个进程写，但是可以多个进程同时读，所以限制 k 个进程同时操作，实际上就是限制同时读的进程数。

（1）下面是读者优先方案：

```
/* program reader_and_writer */
int readcount;
semaphore x=1, rsem=k, wsem=1;
void reader() {
    while(true) {
        P(rsem);
        P(x);
        readcount++;
        if (readcount==1) P(wsem);
        V(x);
        READUNIT();
        P(x);
        readcount--;
        if (readcount==0) V(wsem);
        V(x);
        V(rsem);
    }
}
void writer() {
    while(true) {
        P(wsem);
        WRITEUNIT();
        V(wsem);
    }
}
void main() {
    readcount=0;
    parbegin(reader(), writer());
}
```

（2）设为单处理器，k=2；字母 P/V 后跟 r 和 w，分别表示对信号量 rsem/wsem 的 P/V 操作，R、W、B、A 分别表示读、写、阻塞、唤醒，并发进程（就绪队列表）为 R1、

W、R2、R3，操作时序见下表：

readcount	rsem	wsem	R1	W	R2	R3
0	2	1	Prw			
1	1	0	R	Pw		
1	1	-1	R	B	Pr	
2	0	-1	R	B	R	Pr
2	-1	-1	Vr	B	R	B
1	0	-1		B	R	A
2	0	-1		B	Vr	R
1	1	-1		B		R
1	1	-1		B		R
1	1	-1		B		Vrw
0	2	0		A		
0	2	0		W		
0	2	0		Vw		
0	2	1				

可见，写者长期饥饿，的确为读者优先方案。

2. （10 分）某请求分页管理中，有一个进程的页访问序列如下：

1,2,3,4,5,2,3,2,3,4,5,6,7,8,5,6,7,8,9,4

设该进程可以使用 4 个页框。

（1）按照 CLOCK 算法进行页替换，给出页框内容变化过程，标出页框中存放的页号和引用标志

调页及替换过程：表中第一行是页访问序列，最后一行是缺页情况，中间行是 4 个页框的内容，数字是相应的页号，*表示有引用（即使用位=1）、加框是时钟算法的指针位置。

1	2	3	4	5	2	3	2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8	9	4
1*	1*	1*	1*	5*	5*	5*	5*	5*	5*	5*	5	5	5	5*	5*	5*	5*	9*	9*
	2*	2*	2*	2	2*	2*	2*	2*	2*	2*	6*	6*	6*	6*	6*	6*	6*	6	4*
		3*	3*	3	3	3*	3*	3*	3*	3*	3	7*	7*	7*	7*	7*	7*	7	7
			4*	4	4	4	4	4	4*	4*	4	4	8*	8*	8*	8*	8*	8	8
				X							X	X	X					X	X

（2）计算该进程的缺页次数和缺页率。

缺页 6 次，缺页率 $6/20=30\%$

3. （10 分）在某计算机系统中，有一设备 D 和进程 P 进行数据交换，P 从 D 输入一批数据并处理。设备 D 用 30 个单位时间（含放进缓冲区的时间）产生一个单元的数据 data，进程用 15 个单位时间（含取缓冲区的时间）取出并处理一个单元的数据 data，如此循环，完成 10 个单元数据的输入和处理。忽略系统切换的时间。

（1). 如果不采用缓冲，那么进程最快处理完这批数据的总时间是多少？

$(30+15) * 10 = 450$

（2). 如果采用双缓冲，每个缓冲区可放一个单元的数据，进程最快处理完这批数据的总时间又是多少？

$30 * 10 + 15 = 315$

D: [30][30][30][30][30][30][30][30][30][30]

P: [15][15][15][15][15][15][15][15][15][15]

进程计算划线部分与设备操作重叠

4. (10 分) 根据某 UNIX 系统的文件目录描述的部分数据块内容, 回答问题:

。	4		。	2		。	5		。	0
。。	x1		。。	x2		。。	x3		。。	0
RTT	35		WEQ	18		DFG	23		CDC	2
RRT	56		WES	38		DHJ	21		CRT	3
			WGF	48		DTF	45		CWQ	4
			WGH	78					CTT	5
数据块 773#			数据块 873#			数据块 973#			数据块 573#	

。	y1		。	18		。	21		。	48
。。	4		。。	y2		。。	y3		。。	y4
TTY	351		WWQ	182		GFF	235		BAC	629
TGU	551		WWS	382		GHH	215		BRT	639
			WDG	482					BEQ	649
									BTT	659
数据块 273#			数据块 473#			数据块 373#			数据块 173#	

(1) 画出目录树中可以确定的部分:

```

/
|--CDC
|  |--WEQ
|  |  |--WWQ
|  |  |--WWS
|  |  |--WDG
|  |--WES
|  |--WGF
|  |--BAC
|  |--BRT
|  |--BEQ
|  |--BTT
|  |--WGH
|--CRT
|--CWQ
|  |--RTT
|  |--TTY (TTY 和 TGU 这两个子目录放在 RRT 下也可以, 视 y1 的值而定)
|  |--TGU

```



(2) 推出 i_node #0, #2, #3, #4, #5 中的索引表的首项数值 (即首块块号);
573, 873, ?, 773, 973

(3) 推出数据块中 x1, x2, x3, y1, y2, y3, y4 的值 (即 i_node 号)。

x1=0
x2=0
x3=0
y1=35/56
y2=2
y3=5
y4=2

5. (10 分) 某操作系统实现了一个类 UNIX 的文件系统, 其文件系统也采用索引结点存贮文件的控制信息, 但其索引结点只有 10 个磁盘块地址域, 其中前 8 个地址指向文件的最初 8 个数据块 (数据块大小为 1KB), 第 9 个是一级索引指针, 而第 10 个是二级索引指针。一个索引块可存贮 256 个磁盘块号。请计算这个操作系统中文件的最大字节数。如果有一个文件大小为 456KB, 请画出其索引结点中磁盘地址域和各级索引块中已存磁盘地址的情况。

(1) 文件的最大字节数: $8k + 256K + 256 \times 256K = 65800K$

(2) 地址情况如下图示 ($456K = 8K + 256K + 192K$)

索引结点的内容 (8 个直接地址和 2 个索引指针都被使用):

索引结点中的 其它控制信息
已用
已用
已用
已用
已用
已用
已用
一级索引已用
二级索引已用

一级索引块内容（256 项指针全部已指向数据块）:

已用
已用
……（已用）
已用
已用

二级索引块内容（第一个指针指向一个索引块 IB01，其它未使用）:

已用
未用
……（未用）
未用
未用

IB01 索引块内容（第一个到第 192 个指针指向文件数据块，其余未用）:

1 已用
2 已用
……（已用）
192 已用
193 未用
……（未用）
256 未用