

# 浙江工业大学 2016/2017 学年

## 第一学期试卷

课程 操作系统原理 班级                     

姓名:                      学号                      教师姓名                     

题序	一	二	三1	三2	三3	三4	三5	三6	总评
计分									

### 一、单项选择题（在每小题的四个备选答案中选出一个正确答案，并将其号码填在答题框内对应的括号内，每空1分，共15分）

1、操作系统是计算机系统中最重要的软件。目前操作系统的主要类型有（ ）

- A. 批处理系统、分时系统和多任务系统
- B. 实时系统、批处理系统和分时系统
- C. 单用户系统、多用户系统和批处理系统
- D. 实时系统、分时系统和多用户系统

2、如果允许不同用户的文件可以具有相同的文件名，通常采用 D 来保证按名存取的安全。

- A. 重名翻译机构
- B. 建立索引表
- C. 建立指针
- D. 多级目录结构

3、进程和程序的重要区别是 B

- A. 程序有状态而进程没有
- B. 进程有状态而程序没有
- C. 程序能占用资源而进程不能
- D. 进程能占用资源而程序不能

4、当 A 时，进程从执行状态转变成就绪状态

- A. 时间片到了
- B. 等待某件事情发生
- C. 进程被调度程序选中
- D. 等待的事情发生了

5、在多进程系统中，为了保证公共变量的完整性，各进程应该互斥地进入临界区，所谓临界区是指 D

- A. 一个缓冲区
- B. 一段数据区
- C. 同步机制
- D. 一段程序

6、多任务操作系统中，用于进程同步的信号量是一个资源实体，是一个与队列有关的 B 型变量。

- A. 实体
- B. 整型
- C. 布尔型
- D. 字符型

7、在移臂调度时读写头从盘的一端开始朝另一端移动，在移动的过程中搜索每个磁道上的请求，若有则服务之，直至到达盘的另一端。在另一端，磁头移动的方向是相反的，并继续在移动中扫描服务，则此种算法称为：

- A. 先来先服务
- B. 最短查找时间优先
- C. SCAN
- D. C-SCAN

8、动态内存分区管理方案中，首次适应算法的空闲区是 A

- A. 按地址递增顺序连在一起
- B. 起始指针指向最大空闲区

- C. 按大小递增顺序连在一起 D. 寻找从最大空闲区开始
- 9、内存管理中, 下列 A 页面置换算法会产生 Belady 现象。  
A. FIFO B. LRU C. OPT D. CLOCK
- 10、作业执行过程中发生了缺页中断, 操作系统处理后, 应让其执行 B 指令。  
A. 被中断前的一条 B. 被中断的这条  
C. 被中断的后面一条 D. 启动时的第一条
- 11、在分时系统中, 当用户数一定时, 影响响应时间的主要因素是 A。  
A. 时间片 B. 调度算法 C. 存储分配方式 D. 作业的大小
- 12、有三个进程共享一个互斥段, 每次最多允许两个进程进入互斥段, 则信号量的变化范围是 A。  
A. 2, 1, 0, -1 B. 3, 2, 1, 0  
C. 2, 1, 0, -1, -2 D. 1, 0, -1, -2
- 13、文件系统的管理是操作系统的主要任务之一。从用户的角度看, 文件系统的主要功能是 D。  
A. 实现虚拟存储 B. 保存系统文档 C. 实现系统安全 D. 实现对文件的按名存储
- 14、I/O 设备的重要性日益显现。在 I/O 设备控制方式的发展过程中, 主要目标是 B。  
A. 提高 I/O 传输速度 B. 提高系统吞吐率  
C. 减少 CPU 对 I/O 控制的干预 D. 优化资源的调度
- 15、当我们利用计算机上的声卡播放音频文件时, 声卡和存储设备之间的数据传输不经过 CPU, 这种数据交换方式是 C。  
A. 程序控制方式 B. 中断方式 C. DMA 方式 D. 无条件存取方式

## 二、简答题 (每题 5 分, 共 25 分)

- 我们经常使用的 Windows 系统是个非常复杂的系统, 但不是实时系统。为什么?
- 多任务操作系统中, CPU 正在执行的进程总是在不断变化。简述有哪些原因可能引起进程调度。
- 为了解除死锁状态, 在选取撤销的进程和抢占的进程时, 通常需要考虑哪些因素?
- 简述短程、中程和长程调度的差别。三种调度对应的被调度单位分别是什么? 请举实例说明。
- 画出分页系统地址变换结构图。若 CPU 访问内存的时间为 100ns, 检索快表的时间为 20ns, 若访问的页面不在快表中, 则 CPU 存取一个数据为多少 ns?

## 三、应用题 (每题 10 分, 共 60 分)

- 系统有五个固定分区, 命名为 1 到 5 区, 长度如下图所示, 现有四个进程 P1, P2, P3, P4 依次申请内存资源, 对内存的需求分别为 P1 需要 212KB, P2 需要 417KB, P3 需要 112KB, P4 需要 426KB。当分别用首次适应、最佳适应、最差适应算法来响应这个四个进程的内存申请时, 请分别给出系统的内存分配情况, 哪种算法最有效?

$$t_c + (m-1)t_b + (h-1)(m-1)t_a$$

浙江工业大学考试命题纸

$$m-h+1$$

$$t + mt = t + (nm - n - (m-1))t$$

$$nm t - n t t$$

1:	100KB
2:	500KB
3:	200KB
4:	300KB
5:	600KB

$$\text{首次外 } (m-1)t \quad (n-1)(m-1)t$$

$$n \text{ Cache} + n^2 - (\text{Cache} - 1)$$

$$\text{Cache}^{12} = (h-1) \frac{1}{2}^{12} = -A \text{ Cache}$$

2) A) 对访问页号串 4, 3, 2, 1, 4, 3, 5, 4, 3, 2, 1, 5, 指出当内存分配的数据块数为 3 时, 使用 FIFO 和 LRU 替换算法各自的缺页次数。

B) 假设用 Cache、内存和磁盘来实现虚拟内存。如果某数据在 Cache 中, 访问它需要  $t_a$  (ns); 如果在内存中但不在 Cache 中, 则需要  $t_b$  (ns) 的时间将其装入 Cache 然后开始访问; 如果不在内存中, 需要  $t_c$  (ns)

将其读入内存, 然后用  $t_b$  (ns) 读入 Cache。如果 Cache 命中率为  $\frac{n-1}{n}$ , 内存命中率为  $\frac{m-1}{m}$ , 则平均访问时间是多少?

$$\frac{n-1}{n} = \frac{\text{Cache 次}}{\text{Cache 次} + \frac{1}{2} \text{次}}$$

$$\frac{m-1}{m} = \frac{\text{主存命中}}{\text{主存命中} + \frac{1}{2} \text{次}}$$

3、单 CPU 的处理机准备处理作业队列中的 5 个作业, 排列顺序依次是 A, B, C, D, E。它们的 CPU 运行时间依次是 10, 6, 2, 4, 8 分钟。假设它们没有任何 I/O 处理, 并忽略操作系统有关处理时间, 它们的优先级依次是 3, 5, 2, 1, 4, 其中第 5 级视为最高级。回答以下问题:

(1) 画出分别使用时间片轮转法 (时间片设为 2 分钟), 短作业优先和非剥夺的优先级调度法调度时的运行进度表。

(2) 在各调度算法下每个作业的平均周转时间是多少?

4、设有一系统在某时刻的资源分配情况如下:

进程号	已分配资源				最大请求资源				剩余资源			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				
P2	1	3	5	4	2	3	5	6				
P3	0	6	3	2	0	6	5	2				
P4	0	0	1	4	0	6	5	6				

$$\begin{array}{r} 1532 \\ 2356 \\ \hline 3888 \\ 1950 \\ \hline 3150000 \\ 0750 \\ \hline 1202 \\ 00020 \\ 0642 \end{array}$$

请问:

(1) 目前系统是否处于安全状态?

是, P0 P2 P1 P3 P4

(2) 如果此时进程 P1 提出资源请求 (0, 4, 2, 0), 系统是否能分配给它? 为什么? 列出计算步骤。

5-A) 磁盘请求以 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38 柱面的次序到达磁盘驱动器, 寻道时, 移动一个柱面需要 6ms。假定磁臂起始定位于柱面 20, 请分别计算下列三种算法的寻道顺序和寻道时间?

(1) 先来先服务; (2) 最短寻道时间优先; (3) Scan 算法 (起始沿磁道号增大的方向移动)

B) 假定某磁盘有 8 个盘面，每个盘面有 1024 个磁道，每一个磁道有 64 个扇面。每个扇面的尺寸为 1KB。若平均寻道时间为 8ms，磁道到磁道的访问时间为 1.5ms，磁盘驱动器旋转速度为 7200rpm。对处于同一磁柱上的磁道进行访问时无需移动读写磁头。试回答下列问题：

- ① 磁盘驱动器的容量是多少？
- ② 磁盘驱动器的平均访问时间是多少？
- ③ 如果一个扇面的尺寸为 512 字节，试估算该磁盘驱动器传送一个 5MB 大小的文件所需的时间。

6、有  $n$  个进程 ( $P_1, P_2, \dots, P_n$ ) 向容量为  $M$  的缓冲区写数据，每个进程一次写一个数据，当缓冲区写满时，另一个读进程  $Pr$  一次将  $M$  个数据全部读完，如此反复。

- (1) 用 PV 操作管理这些并发进程，定义信号量并给出信号量的初值，以及信号量各种取值的含义。
- (2) 根据所定义的信号量，解决这些进程的同步问题。

注：缓冲区定义为 `data_type buffer[M]`

## 2016-2017 (1) 《操作系统原理》B 卷参考答案及评分标准

### 一、选择题 (每题 1 分, 共 15 分)

1-5: BDDBD    6-10: BCAAAB    11-15: AADBC

### 二、简答题 (每题 5 分, 共 25 分)

- 答: Windows 操作系统是一种多任务、多用户的操作系统, 采用高度模块化的体系结构和客户/服务器模型, 支持复杂的实时通信以及数据传送结构, 提供合理的响应性, 支持多个用户的交互 (2 分)。而实时操作系统是指当外界事件或数据产生时, 能够接受并以足够快的速度予以处理, 其处理的结果又能在规定的时间内来控制生产过程或对处理系统做出快速响应, 调度一切可利用的资源完成实时任务, 并控制所有实时任务协调一致运行的操作系统。提供及时响应和高可靠性是其主要特点 (2 分)。可见, Windows 操作系统不是实时系统 (1 分)。
- 答: 引起进程调度的原因有: (各 1 分)
  - 进程正常的结束
  - 进程异常终止;
  - 正在执行的进程因为某种原因而阻塞;
  - 分时系统中, 时间片用完;
  - 抢占式调度中高优先权的抢占低优先权进程。
- 答: 在选取撤销的进程和抢占的进程时, 应该考虑一下因素: (各 1 分)
  - 进程的优先级;
  - 完成一个进程所需要的剩余时间;
  - 进程已经花费的时间;
  - 进程所占用的资源的类型和数量以及还需要的资源的数量;
  - 进程目前为止产生的输出。
- 答: 短程调度就是 CPU 调度, 主要是从就绪队列中选择一个进程来执行 (1 分), 如 windows 操作系统中的进程调度 (1 分)。  
中程调度指将驻留在外存交换区的处于挂起状态的进程调入内存的调度 (1 分)。  
长程调度决定外存任务队列中哪一个任务可以进入到系统被处理, 加入到就绪队列中 (1 分), 如批处理操作系统中的作业调度 (1 分)。  
备注: 举例答案不唯一, 只要有举例即可得分。
- 答: 重定位是指作业在装入与其地址空间不一致的物理空间所引起的地址变换过程, 就是从 0 开始的逻辑地址变换成内存中的物理地址 (1 分)。

(图略) 图 2 分

$20+100+100=220\text{ns}$  (2 分)

### 三、应用题 (每题 10 分, 共 60 分)

1. 答: (8 分, 每一算法 2 分)

进程	First-Fit	Best-Fit	Worst-Fit
P1	2 区	4 区	5 区
P2	5 区	2 区	2 区
P3	3 区	3 区	4 区

P4	等待	5区	等待
----	----	----	----

Best-Fit 最有效 (2分)

2. 答:

FIFO (2分)

走向	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
块1	4	4	4	1	1	1	5			5	5	
块2		3	3	3	4	4	4			2	2	
块3			2	2	2	3	3			3	1	
缺页	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺			缺	缺	

FIFO 共缺页 9 次 (1分)

LRU (2分)

走向	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
块1	4	4	4	1	1	1	5			2	2	2
块2		3	3	3	4	4	4			4	1	1
块3			2	2	2	3	3			3	3	5
缺页	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺			缺	缺	缺

LRU 共缺页 10 次 (1分)

$$B) \frac{n-1}{n} * t_{A_1} - \frac{1}{n} * \frac{m-1}{m} * (t_{A_1} + t_{B_1}) + \frac{1}{m} * (t_{A_1} + t_{B_1} + t_{C_1}) \quad (4分)$$

3.

最短作业优先: 调度顺序 (2分)

2	4	6	8	10
C	D	B	E	A

平均周转时间 = (2+6+12+20+30) / 5 = 14 (1分)

时间片轮转 (2分钟): 调度顺序 (3分)

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A	B	C	D	E	A	B	D	E	A	B	E	A	E	A

平均周转时间 = (30+22+6+16+28) / 5 = 18.4 (1分)

优先级非剥夺: 调度顺序 (2分)

6	8	10	2	4
B	E	A	C	D

平均周转时间 = (6+14+24+26+30) / 5 = 20 (1分)

4. 答: (1) 系统是安全的(1分), 因为可以找到安全序列: P0, P2, P1, P3, P4(1分)。

计算过程略 (2分)

(2) 如果 P1 申请 (0, 4, 2, 0), 新的状态为 (2分):

进程号	已分配资源	最大请求资源	还需要的资源	剩余资源
	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D

P0	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0
P1	1	0	0	0	1	7	5	0	0	3	3	0				
P2	1	3	5	4	2	3	5	6	1	0	0	2				
P3	0	6	3	2	0	6	5	2	0	0	2	0				
P4	0	0	1	4	0	6	5	6	0	6	4	2				

这个状态时安全的, 存在安全序列 P0, P2, P3, P1, P4, 所以这个状态时安全的 (2分)。  
计算过程略 (2分)。

备注: 无计算过程要扣分。

5. 答: 先来先服务: 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38 (1分), 寻道时间: 876ms (1分)  
最短寻道时间优先: 20, 22, 10, 6, 2, 38, 40 (1分), 寻道时间: 360ms (1分)  
scan 算法: 20, 22, 38, 40, 10, 6, 2 (1分), 寻道时间: 348ms (1分)

容量:  $1KB \times 64 \times 1024 \times 8 = 128MB$  (1分)

平均访问时间:  $8ms + 1/2 \times 120 = 8ms + 4.17ms = 12.17ms$  (1分)

5MB/512B=10KB, 每个扇面的尺寸为 1KB, 因此占 10 个扇面 < 64, 在一个磁道内, 无需移动读写磁头 (1分)。因此所需时间为:  $12.17ms + 5MB/64KB \times 120 = 678.8ms$  (1分)

6. 答: 需要定义如下信号量:

int in=0; /\* 用来指示下一个可存放数据段缓冲区 \*/ (1分)

semaphore empty=M (1分)

semaphore full=0; (1分)

semaphore mutex=1; (1分)

进程 P1 可以描述为: (3分)

```
while(1){
    P(empty);
    P(mutex);
    向缓冲区 buffer[in]中写数据
    in=(in+1)%M;
    V(mutex);
    V(full);
}
```

进程 P2 可描述为: (3分)

```
int i;
while(1){
    for(i=0; i<M; ++i) P(full);
    取出缓冲 buffer[0]到 buffer[M-1]中的数据;
    for(i=0; i<M; ++i) V(empty);
}
```