

四川大学期末考试试题（闭卷）

（2021——2022 学年第 2 学期） A 卷

课程号: 304019030 课序号: 课程名称: 操作系统原理 任课教师: 文艺, 桑永胜, 杜中军, 朱敏, 左劼, 汤臣薇
适用专业年级: 计算机学院 2020 级 学生人数: 印题份数: 学号: 姓名:

考生承诺

我已认真阅读并知晓《四川大学考场规则》和《四川大学本科学生考试违纪作弊处分规定（修订）》，郑重承诺：

- 1、已按要求将考试禁止携带的文具用品或与考试有关的物品放置在指定地点；
- 2、不带手机进入考场；
- 3、考试期间遵守以上两项规定，若有违规行为，同意按照有关条款接受处理。

考生签名：

一、填空题(每空 0.5 分，共 20 分)

- 1) 操作系统的基本特征是_____、_____、_____、_____。
- 2) 分时系统的特征_是_____、_____、_____、_____。
- 3) 线程实现的方式有_____、_____、_____。
- 4) 同步机制应遵循的规则是_____、_____、_____、_____。
- 5) 采用进程抢占调度方式的主要原则有_____、_____、_____。
- 6) 处理死锁的方法可归结为_____、_____、_____、_____。
- 7) 根据进行链接的时间不同，可把程序的链接分成_____、_____、_____。
- 8) 进程通信的方式为 _____、_____、_____。
- 9) 常规存储器管理方式的特征是_____、_____。
- 10) I/O 软件的层次结构为_____、_____、_____、_____。
- 11) 磁盘访问时间可分成_____、_____、_____。
- 12) 外存的组织方式有_____、_____、_____。

二、单项选择题(每小题 2 分，共 30 分)

- 1) 信号量 S1, S2, S3 初值为 1，三进程 P1, P2, P3 用 AND 型信号量依次分别实施如下操作 P1: SP(S1, S2, S3), P2: SP(S1, S3), P3: SP(S1, S2) 后，S1, S2, S3 信号量的值为（ ）。
A. S1<S2 B. S1=S2 C. S1<S3 D. S2=-1
- 2) 下列描述中，（ ）不是引入缓冲区的原因。
A. 缓和 CPU 与 I/O 速度不匹的矛盾 B. 减少对 CPU 的中断频率

C. 提高 I/O 设备利用率

D. 提高 CPU 与 I/O 之间的并行性

3) 哲学家进餐问题中, 为防止死锁, 采用当左右二支筷子可用时允许哲学家拿筷子, 此方法是采用了预防死锁的哪种方式? ()

A. 破坏环路条件

B. 破坏互斥条件

C. 破坏不可抢占条件

D. 破坏请求与保持条件

4) 使用位示图 (20 行, 30 列) 表示空闲盘块状态。如当分配一个盘块号为 191 时, 其在位示图中的行、列数为 ()。

(注: 行从 0-19、列从 0-29, 首盘块号为 1)

A. 6、10

B. 5、11

C. 6、11

D. 5、10

5) 二进程 P1: {..., count++, ...} 和 P2: {..., count--, ...} 分别对变量 count (初值=5) 进行运算, 二进程执行后 count 的值可能为 ()。

A. 4

B. 5

C. 6

D. 可取 4, 5, 6 中任一值

6) 有 4 个任务 A, B, C, D 同时到达, 运行时间为 10, 2, 8, 6 分钟, 其优先级分别为 5, 3, 1, 2。(5 为最高优先级), 平均周转时间最短的调度算法是 ()。

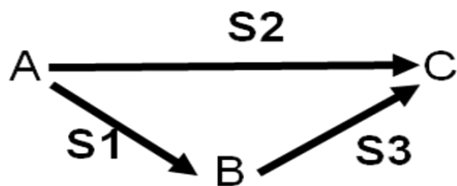
A. 先来先服务

B. 优先级调度

C. 响应比高

D. 短作业优先

7) 用信号量实现下列进程的并发, 下列对信号量使用描述正确的是



A. S1 可省

B. S2 可省

C. S3 可省

D. S1, S2, S3 都不可省

8) 系统有 11 台磁带机, N 个进程。每个进程最多需 3 台磁带机, 试分析 N 不超过何值时, 系统不会发生死锁?

A. 5

B. 4

C. 6

D. 7

9) 系统采用可变分区存储管理, 空白分区按地址递增的次序排列如下, 32K→10K→218K→96K (注: 循环首次适应算法指针指向 32K 空白区), 若作业申请次序为 90K, 30K, 200K, 可满足作业序业需求的分区分配算法是 ()。

A. 首次适应

B. 循环首次适应

C. 最佳适应

D. 最坏适应

10) 段页式虚存中, 如虚地址 32 位, 每段最多可有 1K 个页, 页面大小 16KB, 主存容量为 4MB, 段号占多少位? ()。

A. 10

B. 8

C. 18

D. 14

11) 下列叙述中, 正确的是 ()。

A. 线程是比进程更小的完全独立运行的基本单位

B. 线程的切换不会引起进程的切换

C. 引入线程可提高程序并发执行的程度

D. 一个进程一定包含多个线程

12) 如果当前磁头为 53, I/O 请求柱面号为 98, 37, 100, 63, 当采用 () 调度算法时, 下一次读写磁头才能到达 37 号柱面。

A. 先来先服务

B. 电梯调度 (磁头向小磁道方向移动)

课程名称: 操作系统原理 任课教师: _____ 学号: _____ 姓名: _____

C. 最短寻道时间优先

D. 循环扫描算法 (磁头向大磁道方向移动)

13) SPooling 技术其实质是将 () 转化为共享设备的技术。

A. 虚拟设备

B. 独占设备

C. 脱机设备

D. 块设备

14) 某系统对外存分配采取增量式组织 (或混合索引方式), 盘块大小 2KB, 每个盘块号占 4 字节, 索引结点共设 6 个地址, 其中 4 个直接地址, 1 个一次间接地址, 1 个二次间接地址, 请问该文个系统支持的单个文件的最大长度是 ()。

A. 8K+1M+512M

B. 8K+2M+1G

C. 16K+4M+2G

D. 8K+1M+1G

15) 某分页系统的逻辑地址 36 位, 页大小 4KB, 页表项占 4 字节, 采取多级页表方式, 逻辑地址 AAABBBCCCH 用多级页号 (P1, P2, P3, d) 的正确表达式为 ()。

A. (AH, 2AAH, 2BBH, CCCH)

B. (OH, AAAH, BBBH, CCCH)

C. (4H, AA2H, BB2, CCCH)

D. (AH, 2AAH, 3BBH, CCCH)

三、某系统有 4 个进程, 三类资源 {A, B, C}, 某时刻进程的资源使用情况如下, 试回答: (共 8 分)

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

1) 系统 {A, B, C} 资源的初始数量各是多少? (2 分)

2) 此时系统处于何种状态? 并加以说明。(3 分)

3) 如某系统处于不安全状态 (如下图), 由于银行家算法趋向保守而过于严格, 请尝试说明该系统在何种特殊情况下, 可由不安全状态转变成为安全状态, 而非死锁状态。(请至少给出二种不同情况说明) (3 分)

	Allocation A, B	Need A, B	Available A, B
P1	3, 2	1, 2	1, 1
P2	2, 3	2, 1	

四、三进程 P1, P2, P3 代码如下, a, b 从独占设备输入机输入, 试问: (共 10 分)

P1: input(a); x=a+b

P2: input(b); y=a-b

P3: z=x+y;

课程名称: 操作系统原理 任课教师: _____ 学号: _____ 姓名: _____

- 1) 三进程代码在执行过程中共有多少可能的交叉组合? (2分)
- 2) 如要求 z 是 x, y 更新后的和, 试用记录型信号量 P, V 操作写出三进程的同步算法。(8分)

五、在一虚存系统中, 有一矩阵: `int array[50][50]`; 每个整数占 1 个字节, 按先行后列次序存储。将数组初始化的程序描述如下, 若在程序执行时内存只有一块来存放数组信息, 试问程序 A 和 B 执行时, 在下列条件下各会产生多少次缺页中断。(共 10 分)

程序 A	程序 B
<code>for (int i = 0; i < 50; i++)</code>	<code>for (int j = 0; j < 50; j++)</code>
<code>for (int j = 0; j < 50; j++)</code>	<code>for (int i = 0; i < 50; i++)</code>
<code>array[i][j] = 0;</code>	<code>array[i][j] = 0;</code>

- 1) 页面大小为 50 字节 (4分)
- 2) 页面大小为 30 字节 (3分)
- 3) 页面大小为 70 字节 (3分)

六、在生产者和消费者同步问题中, 如生产者和消费者进程数分别为 7 和 5, 缓冲区大小为 10, 根据下列条件, 试用记录型信号量 P, V 操作分别写出生产者和消费者的同步算法。(要求: 算法中只需对新增变量或信号量加以说明)(共 12 分)

- 1) 仅修改消费者程序, 使消费者进程可一次同时消费二个生产者的产品 (5分)
- 2) 修改生产者和消费者程序, 使生产者生产的产品, 每个消费者都要消费一次 (7分)

七、在一个请求分页的虚拟存储管理系统中, 一个作业的页面走向为 0、3、0、1、5、0、4、5、3, 如分配的物理块号依次为 2, 3, 8 三块, 且作业开始执行时主存中没有页面, 页面大小=1K, 请回答如下问题: (要求给出必要的步骤)。(共 10 分)

- 1) 试用 LRU 算法计算出作业访问过程中所发生的缺页次数。(4分)
- 2) 如作业此时又提出新的访问地址 0FFCH 和 03BAH, 试给出访问这二个逻辑地址时对应的 16 进制实地址。(4分)
- 3) 若查找快表的时间=a, 访问一次主存的时间=b, 缺页中断处理时间=p, 假设快表和页表读取是串行工作, 试给出访问上述 2) 中逻辑地址 0FFCH 的有效访问时间 EAT 是多少? (2分)

试卷 A 参考答案:

一、填空题(每空 0.5 分, 共 20 分)

- (1) 并发、共享、虚拟、异步。
- (2) 多路性、独立性、及时性、交互性。
- (3) 内核级、用户级、组合方式。
- (4) 空闲让进、忙则等待、有限等待、让权等待
- (5) 时间片、短作业、优先权。
- (6) 预防、避免、检测、解除。
- (7) 静态、动态、运行时动态链接
- (8) 共享存储区、消息传递、管道。
- (9) 一次性、驻留性
- (10) 用户级 I/O、设备的无关性、设备驱动程序、中断驱动程序。
- (11) 寻道时间、旋转延迟时间、传输时间。
- (12) 连续组织、链接组织、索引组织。

二、单项选择题(每小题 2 分，共 30 分)

1-5) BCDAD 6-10) DBACB 11-15) CBBAD

三、1) 系统 {A, B, C} 资源的初始数量各是多少? (2 分) {A, B, C}={3, 5, 3}

2) 此时系统处于何种状态? 并加以说明。(3 分) 处于安全状态。因存在安全序列 P1, P4, P2, P3 (不唯一)

3) 请至少给出二种不同情况说明 (3 分)

- ①从单类资源单独考虑，上图 P1, P2 可完成。
- ②银行家算法的最大需求并非实际需求，某些申请资源在进程执行中并不提出。
- ③进程并非一定在满足所有申请后才释放资源，或者说进程在执行中可释放某些资源。
- ④进程提前结束。
- ⑤各进程之间并非毫无关系，可能存在某种同步互斥关系。

四、1) 三进程代码在执行过程中共有多少可能的交叉组合? (2 分) 30 种可能的交叉组合

2)

mutex=1; S1=0; S2=0; S3=0		
P1 进程 (3 分)	P2 进程 (3 分)	P3 进程 (2 分)
P(mutex);	P(mutex);	P(S3);
Input (a);	Input (b);	P(S3);
V(mutex);	V(mutex);	z=x+y;
V(S1);	V(S2);	
P(S2);	P(S1);	
x=a+b	y=a-b	
V(S3);	V(S3);	

五、1) 页面大小为 50 字节 (4 分) $50 \times 50 / 50 = 50$ 缺页 $A=50$, $B=50 \times 50 = 2500$

2) 页面大小为 30 字节 (3 分) $50 \times 50 / 30 = 83.333$ 缺页 $A=84$, $B=30 \times 83 + 10 = 2500$

3) 页面大小为 70 字节 (3 分) 2500/70=35.714 缺页 A=36, B=50*35+50=1800

六、 1) 仅修改写消费者程序，使消费者可一次同时消费二个生产者的产品 (5 分)

方法一) Semaphore mutex1=1; //新增, 用于一次取二个产品
消费者
P(mutex1);
P(full1);
P(full1);
V(mutex1)
P(mutex);
nextc=buffer(out)+ buffer(out+1);
out=(out+2) %10
V(mutex);
V (empty) ;
V (empty) ;

方法二) Semaphore custom=0; //有二个产品可消费时, 消费者取数一次	
消费者	调度进程
P(custom);	P(full1);
P(mutex);	P(full1);
nextc=buffer(out)+ buffer(out+1);	V(custom);
out=(out+2) %10	
V(mutex);	
V (empty) ;	
V (empty) ;	

2) 修改生产者和消费者程序，使生产者生产的产品，每个消费者都要消费一次 (7 分)

int i, j, k;
item out[5]={0, 0, 0, 0, 0}, //每个消费者一个取数指针
count[10]; //一个生产者的产品允许每个消费者取数的计数，当减为 0 时，表示所有消费者已消费完该产品，需释放一个缓冲区
Semaphore full[5]={0, 0, 0, 0, 0} //每个消费者一个取数信号量

生产者	消费者 i
P(empty);	P(full[i]);
P(mutex);	P(mutex);
buffer(in)=nextp	k= Out[i];
Count[in]=5;	nextc=buffer(k);
in= (in+1) %10;	Out[i]=(k+1) %10
For (j=0;j<5;j++) V(full[j])	count[k]= count[k]-1;
V(mutex);	If (count[k]==0) V(empty)
	V(mutex);

七、1) 试用 LRU 算法计算出作业访问过程中所发生的缺页次数。(4 分)

页面踪迹	0	3	0	1	5	0	4	5	3
命中否	×	×	√	×	×	√	×	√	×
放入块号	2	3	2	8	3	2	8	3	2
缺页次数=6, 置换次数=3									

2) 如作业此时又提出新的访问地址 0FFCH 和 03BAH, 试给出访问这二个逻辑地址时对应的 16 进制实地址。(4 分)

0FFCH=(3,3FCH), 页号 3 已在主存 2 块内, 实地址=(2, 3FCH)=0BFCH。

03BAH= (0, 3BAH), 页号 0 不在主存, 按 LRU 算法淘汰页号 4, 并调入到块号 8 内, 实地址=(8, 3BAH)=23BAH

3) 若查找快表的时间=a, 访问一次主存的时间=b, 缺页中断处理时间=P, 假设快表和页表读取是串行工作,试给出访问上述 2) 中逻辑地址 0FFCH 的有效访问时间 EAT 是多少? (2 分) EAT=a+b