

座位号：

杭州电子科技大学学生考试卷（A）卷

考试课程	操作系统，操作系统原理		考试日期	2024 年 1 月 19 日		成绩	
课程号	A0503030 A0505660	教师号		任课教师姓名		赵伟华，刘真，贾刚勇， 周旭，王俊美，顾人舒， 崔扬	
考生姓名		学号（8 位）		年级		专业	

注意事项：用黑色字迹签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，答题纸上写明学号和姓名。试卷和答题纸装订在一起上交。

一、 选择题（每题 1 分，共 25 分）

1. 在中断发生后，进入中断处理的程序属于（ ）
A. 用户程序 B. 可能是应用程序，也可能是操作系统程序
C. 操作系统程序 D. 既不是应用程序，也不是操作系统程序
2. 以下（ ）指令是非特权指令。
A. 启动 I/O B. 设置中断屏蔽 C. 传送 PSW D. 访管指令
3. 有关原语的说法中，（ ）是正确的。
A. 原语是不可中断执行的用户过程
B. 原语是不可中断执行的操作系统过程
C. 原语是可中断执行的用户过程
D. 原语是可中断执行的操作系统过程
4. Linux 用于启动系统所需加载的内核程序位于（ ）
A. / B. /lib/modules/2.4.20_8/kernel C. /boot D. /proc
5. 下列选项中，不能改善磁盘 I/O 性能的是（ ）
A. 重排 I/O 请求次序 B. 在一个磁盘设置多个分区
C. 预读和滞后写 D. 优化文件物理排布
6. 为了防止用户共享文件时造成破坏，可以采用（ ）
A. 对文件设置口令 B. 把文件译成密码
C. 对文件加锁 D. 对文件的访问权限进行控制
7. 若采用位示图（100 行，32 列）表示磁盘块的使用状态。当分配一个盘块号 133 号时，其在位示图中的行、列数位（ ）。（注：行号：0-99，列为 0-31，首盘块号为 0）
A. 4 和 5 B. 5 和 3 C. 4 和 3 D. 5 和 4

8. 某文件系统的目录项由文件名和索引结点号构成。若每个目录项长度为 64 字节，其中 4 字节存放索引结点号，60 字节存放文件名。文件名由小写英文字母构成，则该文件系统能创建的文件数量的上限为（ ）个。
A. 2^{26} B. 2^{32} C. 2^{60} D. 2^{64}
9. 以下几种内存管理方式中，只会形成外部碎片的管理方式是（ ）。
A. 单一连续分配方式 B. 固定分区分配方式
C. 段式存储管理方式 D. 段页式存储管理方式
10. 下面关于内存保护的界限寄存器方法的描述中，正确的是（ ）
A. 界限寄存器方法通常用在内存离散分配方式的保护机制中
B. 在上下界寄存器方法中，使用逻辑地址进行越界检查
C. 在基址和限长寄存器方法中，使用逻辑地址进行越界检查
D. 以上说法都不对
11. 在支持多线程的系统中，隶属于同一个进程的多个线程不能共享的是（ ）。
A. 进程的代码段 B. 进程的数据段
C. 进程所打开的文件 D. 保存函数参数、返回地址等信息的堆栈
12. 有一个 100 行×200 列的矩阵，在一个虚拟存储系统中，采用 LRU 算法，系统分给该进程 5 个页面来存储数据（不包含程序），设每页存放 200 个整数，数组是按行存放的，下面程序要对数组进行初始化，则缺页次数为（ ）次。
for (i=0; i<=99; i++)
 for (j=0; j<=199; j++)
 A[i][j]=i+j;
A. 100 B. 200 C. 300 D. 20000
13. 在一个请求分页存储管理系统中，某时刻测得系统各相关设备的利用率为：CPU 为 12%，磁盘交换区为 99.5%，其他 I/O 设备为 5%，下面（ ）措施可以更有效地改进 CPU 的利用率？
A. 增大磁盘交换区的容量 B. 减少内存中程序道数
C. 使用更快速的 CPU D. 增加内存中程序道数
14. 在如下几种类型的系统中，（ ）采用忙等待 I/O 是合适的。
I. 专门用来控制单 I/O 设备的系统
II. 单用户单任务操作系统
III. 作为一个负载很重的网络服务器的工作站
A. I B. II, III C. I, II D. I, II, III
15. 与 Linux 系统的整体式内核结构相比，采用微内核结构的鸿蒙操作系统具有的特征是（ ）。
I. 较高的效率； II. 较高的可靠性；
III. 更好地支持分布式处理； IV. 较强的可扩展性
A. II、IV B. I、II、III C. I、III、IV D. II、III、IV

座位号:

16. 某文件系统采用位示图管理文件存储空间, 文件存储空间大小为 256GB, 盘块大小为 4KB, 则位示图所占空间大小是 ()。
- A. 2MB B. 8MB C. 64MB D. 4KB
17. 下列事件中, 可能导致当前正在执行的线程由执行态转变为就绪态的是 ()。
- A. 键盘输入 B. 缺页异常
C. 主动出让 CPU D. 执行信号量的 wait()操作
18. 对于采用虚拟内存管理方式的系统, 下列关于进程虚拟地址空间的叙述中, 错误的是 ()。
- A. 每个进程都有自己独立的虚拟地址空间
B. C 语言中 malloc()函数返回的是虚拟地址
C. 进程对数据段和代码段可以有不同的访问权限
D. 虚拟地址的大小由主存和硬盘的大小决定
19. 若文件 F 仅被进程 P 打开并访问, 则当进程 P 关闭 F 时, 下列操作中, 文件系统需要完成的是 ()。
- A. 删除目录中文件 F 的目录项
B. 释放 F 的索引节点所占的内存空间
C. 释放 F 的索引节点所占的外存空间
D. 将文件磁盘索引节点中的链接计数减 1
20. 引入多道程序技术的前提之一是系统具有 ()。
- A. 多个 CPU B. 多个终端
C. 中断功能 D. 分时功能
21. 在消息传递通信机制中, 发送原语 send 要做的工作不包括 ()。
- A. 在发送进程的内存空间中设置一个发送区, 并填写相关信息
B. 在系统中申请一个空白消息缓冲区
C. 将发送区中的信息复制到消息缓冲区中
D. 将消息缓冲区插入接收进程的消息队列
22. 两个进程 A 和 B, 每个进程都需要使用打印机 a、扫描仪 b、绘图仪 c 三个资源。系统中每种资源只有 1 个。如果 A 和 B 都以 abc 的次序请求, 则系统死锁无关; 但是若 A 以 abc 的次序请求资源, B 以 cba 的次序请求资源, 则有可能死锁。那么对于这 3 种资源的不同请求次序组合中, 有 () 几率可以保证不会发生死锁。
- A. 1/2 B. 1/3 C. 1/4 D. 1/6
23. A high-level abstraction that provides a convenient and effective mechanism for process synchronization. Only one process may be active within it at a time. 这段话描述的是 ()。
- A. pipe B. monitor C. semaphore D. thread

24. 在 Linux 中运行下面框图中的程序, 则所给出的输出结果中可能出现的有 ()。
- I. abcc II. bcac III. abac IV. acbc V. cabc
- A. I, II, III B. I, II, IV
C. II, IV, V D. II, III, IV

```
main(){
    int x;
    while((x=fork())!=-1);
    if(x==0)
        printf("a");
    else
        printf("b");
    printf("c");
}
```

25. 进程 P1 和 P2 都包含并发线程, 伪代码描述如下:

//进程 P1		//进程 P2	
int x=0;		int x=0;	
thread1() {	thread2() {	thread3() {	thread4() {
int a;	int a;	int a;	int b;
a = 1;	a = 2;	a = x;	b = x;
x += 1;	x += 2;	x += 3;	x += 4;
}	}	}	}

- 下列选项中, 需要互斥操作的是 ()。
- A. a = 1 与 a = 2 B. a = x 与 b = x
C. x += 1 与 x += 2 D. x += 1 与 x += 3

二、 综合题 (共 75 分)

1. (7 分) 某文件系统采用一级目录结构, 文件的数据一次性写入磁盘, 已经写入的文件不可修改, 但可以多次创建新文件, 请回答以下问题:
- (1) 在连续、链式、索引三种文件的数据块组织方式中, 哪种更合适? 说明理由。针对你选择的数据块组织方式中, 为定位文件数据块, 需要在 FCB 中设计哪些相关描述字段?
- (2) 为快速找到文件, 对于文件的 FCB, 是集中存储好, 还是与对应的文件数据块连续存储好? 说明理由
2. (11 分) Linux 系统的 Ext2 文件系统采用混合索引的物理结构, 假设磁盘块大小为 4KB, 每个文件的索引节点占 64B, 有 15 个地址项, 其中直接地址 12 个, 一级、二级和三级索引地址项各 1 个, 每个地址项长度为 4B。请回答以下问题:
- (1) 该文件系统能支持的最大文件长度是多少? (给出计算表达式即可)
- (2) 文件系统用 1M (1M=2²⁰) 个磁盘块集中存放文件索引节点, 用 512M 个磁盘块存放文件数据。若一个视频文件的大小为 6000B, 请问该系统最多能存放多少个这样的视频文件?
- (3) 请问在 Ext2 文件系统中, 是如何解决文件存储空间碎片化的问题的?

座位号：

3.（12分）某虚拟存储系统中有一个进程共有6页（0-5）：代码占3页（页号为0,1,2），数据占1页（页号为3），数据堆占1页（页号为4），用户栈占1页（页号为5），它们依次存放在外存的22、23、25、26号磁盘块中。当前代码页分配在内存的66、67、87号块中；数据页分配在31号块中，并已经被修改；数据堆页还没有分配内存；用户栈分配在1号块中，未被修改。请完成以下问题：

（1）完成下面页表的内容：

页号	块号	修改位	访问位	引用时间	外存地址	存在位
				1203		
				1178		
				1225		
				1020		
				—		
				1250		

（2）若数据堆申请内存，因未分配物理内存而产生缺页中断，假设系统采用固定分配、局部置换策略，且采用LRU页面置换算法，则应淘汰哪个页面？操作系统如何处理？页表内容又如何变化？设当前时刻为虚拟时间1270。

4.（14分）在一处很深的南北走向的非洲峡谷上，有一根坚固的横跨峡谷的绳索，狒狒可以攀住绳索越过峡谷。同一时刻，只要朝着相同的方向，可以若干只狒狒同时通过。但是向东和向西的狒狒同时攀在绳索上就无法通行，狒狒会被卡在中间，它们无法在绳索上从另一只的背上翻过去。

（1）请利用信号量机制编写伪代码程序来解决该问题。

（2）请分析上述通行规则可能存在什么问题？提出一种解决思路（无需伪代码）。

5.（13分）某32位请求分页系统采用二级页表结构，外部页表项和进程页表项长度均为4字节，虚拟地址结构如下图所示：

外部页号（10位）	外部页内地址（10位）	页内偏移量（12位）
-----------	-------------	------------

某C程序中数组A[512][512]的起始虚拟地址为1080 0000H，按行优先方式连续存放在进程虚拟地址空间中，每个数组元素占4字节。外部页表在内存中的起始物理地址为

0020 1000H，请回答以下问题：

（1）数组元素A[1][2]的虚拟地址是什么？对应的外部页号和外部页内地址分别是多少？

（2）数组元素A[1][2]虚拟地址对应的外部页表项的物理地址是多少？若该外部页表项中存放的块号为00301H，则A[1][2]所在页面的页表项的物理地址是多少？

（3）对数组A按行遍历和按列遍历，哪一种遍历方式的局部性更好？

6.（7分）在Linux系统的shell中依次执行下列命令，所有命令执行完成后，给出各文件（包括目录文件）的i节点中count计数值

```
touch /tmp/f1
mkdir /tmp/dir1
mkdir /tmp/dir1/dir2
ln /tmp/f1 /tmp/dir1/f2
ln -s /tmp/f1 /tmp/dir1/f3
ln /tmp/f1 /tmp/dir1/dir2/bar
ln -s /tmp/dir1 /tmp/dir1/dir2/bar2
```

7.（11分）系统采用二级反馈队列调度算法进行调度。就绪队列Q1采用时间片轮转调度算法，时间片为10ms；就绪队列Q2采用短进程优先调度算法；系统优先调度Q1队列中的进程，当Q1为空时系统才会调度Q2中的进程；新创建的进程首先进入Q1；Q1中的进程执行一个时间片后，若未结束，则转入Q2。若当前Q1，Q2为空，系统依次创建进程P1、P2后，即开始进行调度。P1、P2需要的CPU时间分别为30ms和20ms。

（1）分析P1、P2的调度运行过程。

（2）绘制P1、P2的调度运行过程图（如图所示）。

（3）计算进程P1、P2在系统中的平均等待时间。

（4）计算进程P1、P2在系统中的平均带权周转时间。

