

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	2025年1月10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, 许佳敏, 叶可卉, 宫兆喆	
考生姓名		学号(8位)		年级	2022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. main()
{
    int x;
    while((x=fork())== -1);
    if(x==0)
        printf("a");
    else
        printf("b");

    printf("c");
}
```

上面程序执行过程中，可能的输出结果有（ ）

- I .abcc II .bcac III .bacc IV .acbc V .cabc VI .abc
 A. I , II , III , IV B. I , II , III , V
 C. IV , V , VI D. II , III , IV , V

2. 在7个生产者、6个消费者共享容量为5的缓冲区的生产者-消费者问题中，互斥使用的缓冲区的信号量初值为（ ）。

- A. 7 B. 6 C. 5 D. 1

3. Linux系统的管道通信中，如果读端关闭，则写端再进行写入操作会得到什么结果？（ ）

- A. 写入操作会阻塞
 B. 写入操作会成功
 C. 写端会收到信号通知读端已关闭
 D. 写入操作会导致进程终止，并发送 SIGPIPE 信号

4. 在多处理器系统中，自旋锁相比于信号量的一个主要缺点是（ ）

- A. 自旋锁更容易实现
 B. 自旋锁不消耗CPU时间等待
 C. 自旋锁会导致忙等待，浪费CPU资源
 D. 自旋锁不能用于实现互斥

5. 计算机中有8台打印机，K个进程竞争使用，每个进程最多需要3台打印机，该系统可能会发生死锁的K最小值是（ ）

- A. 5 B. 4 C. 3 D. 2

6. 当操作系统完成用户程序请求的“系统调用”功能后，CPU将会（ ）。

- A. 维持在用户态 B. 维持在内核态
 C. 从用户态转到内核态 D. 从内核态转到用户态

7. 下列选项中，在用户态执行的是（ ）。

- A. 命令解释程序 B. 缺页处理程序
 C. 进程调度程序 D. 时钟中断处理程序

8. 一个多道批处理系统中仅有P1和P2两个作业，P2比P1晚5ms到达，它们的计算和I/O操作顺序如下：

P1: 计算 60ms, I/O 80ms, 计算 20ms。

P2: 计算 120ms, I/O 40ms, 计算 40ms。

若不考虑调度和切换开销，则完成两个作业需要的时间最少是（ ）。

- A. 240ms B. 260ms C. 340ms D. 360ms

9. Linux系统的整体式内核结构具有的特点是（ ）。

- I. 较高的效率; II. 较高的可靠性;
 III. 系统灵活性好; IV. 较强的可扩展性;
 A. 仅I、II B. 仅I、III
 C. I、II、III D. II、III

10. 在Linux中，以下哪种文件类型不能创建硬链接？

- A. 普通文件 B. 目录文件
 C. 设备文件 D. 所有文件类型都可以

11. 某系统采用双缓冲区连续传送磁盘上的一组数据，设从磁盘将数据传送到缓冲区所用的时间为T1，将缓冲区中的数据传送到用户区所用的时间为T2（假设T2远小于T1），CPU处理数据所用的时间为T3且T3小于T1，则处理该数据，系统所用的总时间为（ ）。

- A. T1+T2+T3 B. max(T2, T3)+T1
 C. max (T1, T3)+T2 D. max(T1, T2+T3)

12. 使用SPOOLing技术实现共享打印机时，若有进程请求打印操作，系统不会为进程做的工作是（ ）。

- A. 将用户要打印的数据保存到输出井
 B. 为请求进程分配打印机
 C. 为打印请求填写打印请求表
 D. 从输出井中提取数据进行打印

座位号：

13. 当系统中的通道数量较少时，可能会产生瓶颈现象，导致整个系统吞吐量的下降。下面（ ）不是解决此问题的有效方法。
- A. 增加一些硬件缓冲区 B. 采用虚拟设备技术
C. 提高 CPU 的速度 D. 增加设备与通道之间的通路
14. 在操作系统中，哪个组件负责将 I/O 请求翻译成设备能理解的命令？（ ）
- A. 用户空间的 I/O 库函数 B. 设备独立性软件
C. 设备驱动程序 D. 文件系统
15. 某文件系统中，盘块大小为 4KB，盘块号占用 4B。文件系统采用混合索引，每条 FCB 中的物理地址字段包含 10 条直接索引，3 条 1 级索引，1 条 4 级索引，那么在该系统中，可以创建的最大文件大小（ ）？
- A. 约 28MB B. 约 4GB C. 约 4TB D. 约 4PB
16. 文件系统中，若采用成组链接法管理空闲磁盘块，当需要分配一个磁盘块时，系统将会（ ）。
A. 在空闲表中查找一个空闲块
B. 在位图中查找一个值为 0 的位
C. 返回超级块中空闲盘块栈的栈顶指向的盘块
D. 从磁盘的固定位置开始扫描空闲块
17. 以下关于文件系统的叙述，正确的是（ ）
A. 逻辑结构上连续的文件在物理结构上也是连续的
B. 逻辑上的索引文件由索引表与记录数据组成，其中索引表指示了各条记录在外存中的保存位置
C. 隐式链接文件系统与显式链接文件系统都需要通过搜索链表来确定下一个文件块的位置，因此同一文件不论用隐式还是显示链接方法进行存储，随机访问的时间没有明显区别
D. 索引文件系统所能管理的最大磁盘空间大小与索引的级数没有关系
18. 下列哪种磁盘调度算法在处理磁道访问请求时，会优先考虑距离磁头当前位置最近的请求，但可能会导致某些请求长时间等待？（ ）
A. 先进先出（FCFS） B. 最短寻道时间优先（SSTF）
C. 最高优先级优先（HPF） D. 循环扫描（CSAN）
19. 在 Linux 系统中，以普通用户身份对脚本文件“test”执行“sudo chmod 123 test”指令成功后，会使得（ ）。
A. 文件的所有者能够读取该文件
B. 文件所有者的同组用户均可执行该文件
C. 文件所有者所在组以外的用户均可执行该文件
D. 没有用户可以写该文件的内容
20. 下列关于文件系统中“文件打开”和“文件关闭”操作的描述，错误的是（ ）。
A. 文件打开时，系统会在打开文件表中创建一个条目
B. 文件关闭时，系统会释放该文件在内存中的所有资源
C. 文件关闭时，该文件在外存上的目录项会被释放
D. 文件打开时，系统会检查文件的访问权限

21. 某系统采用改进型 Clock 页面置换算法，页表项中字段 A 为访问位，M 为修改位。A=0 表示页最近没有被访问，A=1 表示页最近被访问过。M=0 表示页没有被修改过，M=1 表示页被修改过。按(A,M)形式可将页分为 4 类：(0,0)、(1,0)、(0,1)、(1,1)，则该页面置换算法淘汰页的次序为（ ）
A. (0,0)、(1,0)、(0,1)、(1,1) B. (0,0)、(1,1)、(0,1)、(1,0)
C. (0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1) D. (0,0)、(0,1)、(1,1)、(1,0)
22. 在可变分区分配方案中，某一作业完成后，系统将回收其主存空间，并与相邻空闲区合并，引起空闲区数减 1 的是（ ）
A. 无上邻接空闲区，也无下邻接空闲区。
B. 无上邻接空闲区，但有下邻接空闲区。
C. 有上邻接空闲区，但无下邻接空闲区。
D. 有上邻接空闲区，也有下邻接空闲区。
23. 在下列存储管理方式中，会产生内部碎片的是（ ）。
A. 页式和段式 B. 页式和段页式
C. 动态分区方式和段式 D. 动态分区方式和段页式
24. 在 openEuler 操作系统中，大页机制主要用于优化哪种类型的内存使用？（ ）
A. 小型数据结构的频繁分配和释放 B. 大规模、连续的内存块分配
C. 线程栈的分配和管理 D. 缓存数据的快速访问
25. 中断处理和子程序调用都需要压栈以保护现场，中断处理一定会保存而子程序调用不需要保存其内容的是（ ）
A. 程序计数器 B. 程序状态字寄存器
C. 通用数据寄存器 D. 通用地址寄存器

二、综合题（共 75 分）

1. (6 分) “虚拟”体现在操作系统的各方面应用当中，请举出三个应用“虚拟”的例子。
2. (12 分) 若有 5 个作业 J1、J2、J3、J4、J5 在时刻 0 以 1, 2, 3, 4, 5 的顺序到达，各作业要求执行时间和优先级如下表所示：

作业	执行时间	优先级
J1	10	3
J2	1	1
J3	2	3
J4	1	4
J5	5	2

回答以下问题：

- (1) 使用时间片轮转调度算法（时间片=1）进行调度，这些作业的平均周转时间、平均带权周转时间是多少？
(2) 使用静态优先级、非剥夺式优先级调度算法进行调度，这些作业的平均周转时间、平均带权周转时间是多少？
(3) 分析上面（2）中的优先级调度算法的性能优缺点，针对其缺点给出一种合理的改进方案。

座位号:

3. (9分) 某文件系统盘块号长 4B，盘块大小为 4KB，请回答以下问题：

(1) 假如文件系统为 FAT32，且 FAT 表不在内存，所有文件的 FCB 已在内存中，那么读取大小为 4GB 的文件的最后一个盘块，最少需要访问几次磁盘？在不考虑优化策略的情况下，最多需要访问几次磁盘？需给出推理计算过程

(2) 假如文件系统为 Ext2，所有文件的 FCB 已在内存中，那么访问一个大小为 8MB 的文件的最后一个盘块，需要访问几次磁盘？

(3) 假设有一个 4GB 的文件在逻辑结构上是一个索引文件，使用 Ext2 文件系统存放时，为了提高文件访问效率，索引表部分应该存放在文件的哪个位置（文件头部、文件中部、文件尾部）？为什么？

4. (12 分) 某文件系统采用 3 级索引结构，盘块大小为 4KB。目录项结构设计为【文件名的 HASH 值，FCB 编号】两项，每项各占 4 字节，其中没有包含文件的物理地址信息。文件的 FCB 中包括了完整的文件名和 3 级索引盘块的指针，对于目录文件还有指向目录盘块的指针，所有文件的 FCB 以 FCB 编号为序，顺序连续存放在磁盘上指定位置。请回答以下问题：

(1) 假设该系统采用单级目录结构，目录盘块以连续方式分配，目录项以无序列表的方式存储，当前保存了 800 个文件。目录检索采用 HASH 查找方式，假设文件名的 HASH 值不重复，打开任意文件平均需要访问磁盘几次？(需给出计算过程) 如果文件名的 HASH 算法可能产生重复值，可以用什么方法解决（策略合理即可）？

(2) 假设系统采用多级目录结构，并且任意目录的文件不超过 100 项，物理文件采用三级索引文件。假设根目录盘块常驻内存中，且当前目录为根目录，如何根据文件路径 /home/user/test.pak 找到对应的文件并打开？给出过程描述，并回答该过程共需要访问几次磁盘。(4 分)

(3) 在 (2) 的基础上，继续打开并读取/home/user/work.pak 文件的某一块数据，需要几次磁盘访问？给出推理计算过程。

5. (12 分) 在虚拟存储管理系统中，采用 LRU 页面置换算法，一个进程有 3 页内存空间，每页可以存放 200 个整数。其中第 1 页存放程序，且假定程序已在内存中。分别有如下 A、B 两个程序，已知数组 int A[100][100]按行存储。

程序 A:

```
for (int i=0; i<100; i++)
    for(int j=0; j<100; j++)
        A[i, j] = 0;
```

程序 B:

```
for (int j=0; j<100; j++)
    for(int i=0; i<100; i++)
        A[i, j] = 0;
```

请回答下面的问题：

(1) 分别计算程序 A 和程序 B 在执行过程中的缺页中断次数。要求给出计算过程。

(2) 分析 (1) 中两个程序执行过程中缺页中断次数不同的原因。

(3) 给出两种能改进内存有效访问时间的方法。

6. (12 分) 在一个成绩管理系统中，所有同学所有课程的成绩全部集中存放在同一个文件中（后称成绩表），各课程任课教师将学生成绩记录到该成绩表中，同学从该成绩表中查询各课程成绩。当一个教师在登记成绩过程中，为保证成绩登记的正确性，要求其他所有教师和同学不能访问成绩表；同时为了快速响应同学查询成绩，系统允许多个同学同时查询成绩表，但同时查询的最多人数限制在 1000 人以内，若同时查询人数达到上限 1000 人时，则睡眠等待直到有人退出成绩表的查询。使用记录型信号量机制解决该同步问题。

7. (12 分) 已知某系统为 32 位实地址，使用 48 位虚地址，页面大小为 4KB，页表项大小为 8B。请回答以下问题：

(1) 若系统使用纯页式存储，要求最高级页表能存放在一个页面中，则要采用多少级页表？页内偏移多少位？

(2) 在 (1) 中的条件下，假设 TLB 命中率为 95%，访问 TLB 时间为 10ns，访问内存时间为 100ns，并假设当 TLB 访问失败后才开始访问内存、且忽略更新 TLB 的时间，问平均内存访问时间是多少？

(3) 若系统采用段页式存储方式，且每段最大为 4GB，则每用户空间最多可以有多少个段？若要求每个段的最高级页表也要保存在一个页面内，则段内采用几级页表？