

清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程

操作系统 A 卷

2022 年 6 月 13 日

班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____

注意事项：

1. 请将答案写在答题纸上。
2. 请在试题专用纸和答题纸上填好姓名、班级和学号。考试时间为 2 小时。
3. 请遵守考场纪律。除了证件、笔、尺子、水杯和允许携带的资料以外，不要随身携带任何物品，特别是不要随身携带手机。
4. 作弊者以零分处理并上报，由学校按照相关规定进行处理。
5. 请勿以任何方式将试题内容透露给他人。

一、单项选择题（每题 2 分，共计 20 分）

- 1、操作系统提供给程序员的接口是_____。
A. 高级语言 B. 库函数
C. 系统调用 D. 子程序
- 2、操作系统中进程的并发执行是指_____。
A. 若干个进程在同一时刻执行
B. 若干个进程在同一时间间隔内执行
C. 若干个进程按先后顺序执行
D. 若干个进程的执行是由时间驱动的
- 3、为多道程序提供的资源不足时，可能产生死锁。但是，不当的_____也可能产生死锁。
A. 进程调度顺序 B. 进程推进顺序
C. 进程优先级 D. 时间片大小
- 4、进程 3 种基本状态之间的转换不可能的是_____。
A. 就绪 → 运行 B. 运行 → 就绪
C. 运行 → 阻塞 D. 就绪 → 阻塞
- 5、在存储管理中，引入覆盖技术的目的是_____。
A. 在逻辑上扩充内存容量 B. 在物理上扩充内存容量
C. 提高 CPU 的效率 D. 实现内存共享
- 6、在下述存储管理技术中，不会产生内碎片的是_____。
A. 分页存储管理 B. 可变分区存储管理
C. 固定分区存储管理 D. 段页式存储管理
- 7、下述磁盘调度算法中，有可能导致进程处于饥饿状态的是_____。
A. 电梯算法 B. 单向扫描算法
C. 先来先服务算法 D. 最短寻道优先算法
- 8、下述关于线程的叙述，正确的是_____。

- A. 引入线程后，处理器只能在线程间切换
 - B. 引入线程后，处理器仍在进程间切换
 - C. 线程的切换，不会引起进程的切换
 - D. 线程的切换，可能引起进程的切换
- 9、文件的逻辑结构是由_____决定的。
- A. 存储介质特性
 - B. 文件系统的容量
 - C. 用户应用程序
 - D. 目录的结构
- 10、在 I/O 独立编址的计算机系统中，靠_____区分内存和 I/O 设备。
- A. 不同的指令
 - B. 不同的地址总线
 - C. 不同的地址
 - D. 不同的数据总线

二、简答题（每题 5 分，共计 40 分）

1. 某计算机系统有 4 个处理器，某时刻系统有 10 个并发执行的进程，那么处于运行态、就绪态和阻塞态的进程数的范围各是多少？
2. 某磁盘转速为 5400RPM (revolutions per minutes)，每个扇区的大小为 512B，每条磁道有 32 个扇区。设该磁盘的平均寻道时间为 10ms，那么访问一个扇区的平均访问时间是多少？
3. 某文件系统卷大小为 20GB，簇大小为 4KB，采用位图管理空闲空间，则存放位图所需的簇数是多少？
4. 某应用程序需要对 100 条记录进行处理并在打印机上打印处理结果。设程序处理一条记录所需时间为 50 μ m，将处理结果传送到系统缓冲区所需时间为 10 μ m，将缓冲区中的内容打印出来所需时间为 100 μ m，那么采用单缓冲区和双缓冲区各需多少时间完成全部工作？
5. 一个实时系统有三个周期性事件，周期分别为 100ms、150ms 和 300ms。假设这三个事件分别需要 20ms、40ms 和 100ms CPU 时间进行处理，系统是否是可调度的？为什么？
6. 日本电玩高手高桥利幸曾创下每秒狂点鼠标 16 次的记录，该记录至今无人打破。如果采用中断方式处理用户的鼠标输入，中断处理程序每执行一次需花费 0.5msCPU 时间，那么采用中断方式处理鼠标输入是否合理？为什么？
7. 某进程由 5 个页组成，其页表如下图所示。若页面大小为 4KB，则逻辑地址 12345 对应的物理地址是什么？（结果请用十进制表示）

页号	页框号
0	3
1	8
2	4
3	6
4	9

8. 某视频 CD-ROM 采用连续分配方式，盘块大小为 2KB，其目录片段如下图所示。名为“水木清华.mov”的文件字节，偏移量为 46000 的内容位于 CD-ROM 的何处？块内偏移是多少？

目录		
文件名	起始地址	大小
.....
水木清华.mov	92	210
.....

三、综合应用题（每题 10 分，共计 40 分）

1. 在某单处理机计算机系统中，有 5 个作业 A、B、C、D、E，它们各自的提交时刻、所需运行时间如下表所示。对下述处理机调度算法计算每个作业的周转时间和系统的平均周转时间。（请写明计算过程）

- (a) 先来先服务；
- (b) 最短作业优先；
- (c) 最高响应比优先；
- (d) 最短剩余时间优先。

进程	提交时刻	所需运行时间
A	0	6
B	1	3
C	2	4
D	4	5
E	5	2

2. 某进程在运行时按顺序访问如下页面：1，3，2，1，4，3，5，1，3，2，1，5，进程分配有 3 个页框，所有页框初始都是空的。计算下述页面置换算法的缺页次数：

- (a) 最优置换算法；
- (b) FIFO 算法；
- (c) LRU 算法；
- (d) Clock 算法。

3. 某 32 位计算机采用页式虚拟内存管理，系统采用二级页表结构，页表保存在内存中，页面大小为 4KB。内存中已装入如下程序片段

```
#define N 256

...
```

```
int a[N][N];

register int i, j;

for(i = 0; i < N; i++) {
    for(j = 0; j < N; j++) {
        a[i][j] = i * j;
    }
}
```

忽略程序取指、计算、分支等时间开销，只考虑数据内存访问，试计算：

(a) 如果内存访问时间为 100ns，执行这段程序片段花费的时间是多少？

(b) 为加快地址转换速度，系统引入了有 16 项的 TLB，执行上述程序片段时 TLB 的命中率是多少？（设 TLB 初始为空）

(c) 执行上述程序片段时，TLB 发生了多少次替换？

(c) 如果 TLB 访问时间为 10ns，那么在引入 TLB 之后，执行这段程序片段的时间是多少？

4. 为做好疫情防控工作，某银行储蓄所采取限流措施。只有 1 名柜员在窗口服务，允许进入储蓄所的顾客人数限制为 5 人。储蓄所分设入口和出口，入口处有 1 名保安负责查验健康码，出口处有闸机，一次只允许一人通行。当没有顾客到来时，柜员和保安均等待，有顾客到来时为顾客服务。顾客到来时，先由保安查验健康码之后才能进入储蓄所，若储蓄所里顾客已满 5 人，则顾客须在等候区排队等待。

请利用信号量和 P、V 操作编写程序来描述银行柜员、保安和顾客的行为。需要明确说明信号量的含义和初值。写出伪代码即可。