



# 厦门大学《操作系统原理》课程期末试卷

信息学院计算机科学系 2020 级计算机科学专业

学年学期: 2022-23 (2) 主考教师: 郑炜 A 卷 (v) B 卷

## 一、(40 分) 简答题

- 1、冯诺依曼架构的四个主要组成部分分别是? (4 分)
- 2、在单处理器系统中, 若同时存在 5 个进程, 则处于就绪队列中的进程最多有几个? 同样的假设条件下, 处于阻塞队列中的进程最多有几个? (4 分)
- 3、现在有三个同时到达的作业, 它们的执行时间分别是 10, 30, 15, 系统按单道程序方式串行运行且采用短作业优先调度算法, 则平均周转时间是多少? 请给出计算过程。 (4 分)
- 4、设系统中可选的调度算法有: 先来先服务调度、短作业优先调度、时间片轮转调度、多级反馈队列调度、抢占式优先级调度; 若每个用户仅能建立一个进程, 为了照顾短作业用户、紧急作业用户、和保障人机交互的响应速度, 分别应该采用哪种调度算法? 如果想平衡短作业、长作业和交互作业用户的感受, 又应该采用哪种调度算法? (4 分)
- 5、若系统中有  $n$  ( $n > 2$ ) 个进程, 每个进程均需要使用某临界资源 3 个, 则至少要几个该类临界资源, 使系统不会发生死锁? 为什么? (4 分)
- 6、处理死锁主要有哪三类方法? 银行家算法属于哪一类方法? (4 分)
- 7、发生缺页中断是否意味着本次内存访问过程 TLB 没有命中? 为什么? (4 分)
- 8、考虑下面的 C 程序,  $M$  和  $N$  是两个正整数常量, 如果这个程序运行在一个页面大小为 1KB 的机器上, 不考虑预取策略, 那么  $M$  和  $N$  分别取什么值会使得 for 循环的每次执行都产生缺页错误? 为什么? (4 分)

```
short X[N];
int step = M;
for (int i = 0; i < N; i += step)
    X[i] = X[i]+1;
```
- 9、现有一个 RAID 磁盘阵列, 它包含 6 个磁盘, 每个磁盘大小都是 100GB。RAID 级别分别为 0、1、5、6 时, 请给出这个磁盘阵列的有效实际容量。 (4 分)
- 10、什么是客户-服务器中的高速缓存一致性问题? 为什么会出现这种问题? (4 分)

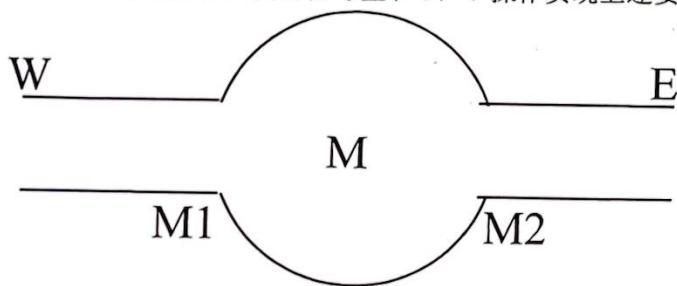
二、(8分) 在一个磁盘上,有1000个柱面,编号为0~999,假设最后服务的请求是在磁道345上,并且读写头正在朝磁道0移动。在按先后顺序排列的磁盘访问请求队列中包含了如下磁道上的请求:123, 874, 692, 75, 105, 376。用下面的算法计算为满足磁盘队列中的所有请求,磁盘臂必须移过的磁道的数目,并给出计算过程。

- (1) FIFO
- (2) SSTF
- (3) SCAN
- (4) C-SCAN

三、(6分) 在一个UNIX操作系统的文件系统中,i-结点有10个直接地址域和3个间接地址域;一个逻辑块的容量是4K字节;一个块地址32位。问:如果文件长度为3M字节且文件中不存在空洞,则需要用到几个间接地址域?如果磁盘容量足够大,这个文件系统是否可以存储一个3T字节大小的文件?请对你的结论分别说明理由。

四(16分)现有一个分页的内存存储器,最多容纳3个页面,初始时内存为空,页面的引用序列为1, 3, 2, 1, 5, 3, 2, 1, 3, 4, 1, 5。分别画出最优、FIFO、LRU和CLOCK替换算法的执行过程,并说明其各将产生多少次缺页中断?。

五、(12分)为了减少因逆行造成的校内交通事故,对于下图中的事故多发路段,向东或者向西同方向上每次最多仅允许一辆自行车进入,特别地,W-M1、E-M2路段仅允许一辆自行车在其中行驶,但中间的椭圆形区域M,可供已经进入的相向的两辆车错车。请定义适量的信号量,并修改以下函数WtoE和EtoW,使用信号量和P, V操作实现上述要求。



```
Void WtoE() {  
    自行车到达 W 路口  
    自行车从 W 进入 W-M1 路段  
    自行车进入 M 区域  
    自行车从 M2 进入 M2-E 路段  
    自行车离开 E 路口  
}  
Void EtoW() {  
    自行车到达 E 路口  
    自行车从 E 进入 M2-E 路段  
    自行车进入 M 区域  
    自行车从 M1 进入 W-M1 路段  
    自行车离开 W 路口  
}
```

六 (10 分) 某计算机主存按字节编址, 逻辑地址和物理地址均为 32 位, 页大小为 2KB, 页表项大小为 4 字节。

- (1) 若采用一级页表的页式存储管理方式, 则逻辑地址中页号最多占多少位? 页内偏移量占多少位? 给出分析过程。
- (2) 若采用二级页表的页式存储管理方式, 逻辑地址结构如下, 最多可以使用几位标志位? 为什么?

标志位	根页表索引	用户页表索引	页内偏移量
-----	-------	--------	-------
- (3) 若逻辑地址为 0000 4800H, 对于 (1) 中存储管理方式, 对应的页号是多少? 为什么?

七、(8 分) 下图给出一个分布式系统的进程和通道。每个流出通道有 6 条消息要发送。进程 1 在向自己的各流出通道发送 5 条后, 启动一致性分布式快照算法。进程 2 在收到第一个标记时, 分别从进程 1 和进程 3 收到 2 条和 4 条消息, 并且分别向各流出通道发送了 3 条消息; 进程 3 在收到第一个标记时, 分别从进程 1、进程 2 和进程 4 收到 4 条、2 条和 3 条消息, 并且向流出通道发送了 4 条消息。

- (1) 进程 2 和 3 哪个先启动了算法? 为什么?
- (2) 按如下格式给出进程 3 的快照

[Outgoing channels]:

j sent ...

.....

[Incoming channels]:

k received... stored ...

.....

