



# 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 年级计算机专业

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)

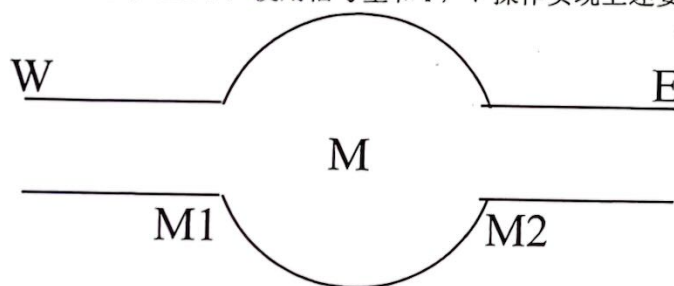
二、(8 分) 在一个磁盘上, 有 1000 个柱面, 编号为 0~999, 假设最后服务的请求是在磁道 345 上, 并且读写头正在朝磁道 0 移动。在按先后顺序排列的磁盘访问请求队列中包含了如下磁道上的请求: 123, 874, 692, 75, 105, 376。用下面的算法计算为满足磁盘队列中的所有请求, 磁盘臂必须移过的磁道的数目, 并给出计算过程。

- (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 4 从进程 2 收到 2 条消息时，也独立发起了算法。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 ...

.....

