



经典教材《计算机操作系统》最新版

复习和习题

主讲教师：李灵慧



20. (考研真题) 假定要在一台处理机上执行表 1-3-2 所示的作业, 且假定这些作业在时刻 0 以 1, 2, 3, 4, 5 的顺序到达。请说明分别采用 FCFS、RR (时间片为 1)、SJF 及非抢占式优先级调度算法时, 这些作业的执行情况 (优先级的高低顺序依次为 1 到 5)。针对上述每种调度算法, 给出平均周转时间和平均带权周转时间。

表1-3-2 作业执行时间表

作业	执行时间	优先级
1	10	3
2	1	1
3	2	3
4	1	4
5	5	2

习题：死锁检测

22. 由 5 个进程组成进程集合 $P=\{P_0, P_1, P_2, P_3, P_4\}$, 系统中有 3 类资源 A, B, C, 假设在某时刻有表 1-3-4 所示的进程资源分配情况。

表1-3-4 进程资源分配情况

进程	Allocation			Max			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P_0	0	0	3	0	0	4	x	y	z
P_1	1	0	0	1	7	5			
P_2	1	3	5	2	3	5			
P_3	0	0	2	0	6	4			
P_4	0	0	1	0	6	5			

请问当 x, y, z 取下列值时，系统是否处于安全状态？

- (1) 1, 4, 0; (2) 0, 6, 2; (3) 1, 1, 1; (4) 0, 4, 7。



习题：进程同步

某进程中由 3 个并发执行的线程 thread1、thread2 和 thread3，其伪代码如下所示。

<pre>// 复数的结构类型定义 typedef struct { float a; float b; } cnum; cnum x, y, z; //全局变量 // 计算两个复数之和 cnum add(cnum p, cnum q) { cnum s; s.a = p.a + q.a; s.b = p.b + q.b; return s; }</pre>	<pre>thread1 { cnum w; w = add(x, y); } thread2 { cnum w; w = add(y, z); }</pre>	<pre>thread3 { cnum w; w.a = 1; w.b = 1; z = add(z, w); y = add(y, w); }</pre>
--	---	--

请添加必要的信号量和 P、V（或 wait()、signal()）操作，要求确保线程互斥访问临界资源，并且最大程度地并发执行。



习题：进程同步

16. (考研真题) 3 个进程 P_1 、 P_2 、 P_3 互斥地使用一个包含 N ($N > 0$) 个单元的缓冲区。 P_1 每次用 `produce()` 生成一个正整数，并用 `put()` 将其送入缓冲区的某一空单元中； P_2 每次用 `getodd()` 从该缓冲区中取出一个奇数，并用 `countodd()` 统计奇数的个数； P_3 每次用 `geteven()` 从该缓冲区中取出一个偶数，并用 `counteven()` 统计偶数的个数。请用信号量机制实现这 3 个进程的同步与互斥活动，并说明所定义的信号量的含义。要求用伪代码描述。

17. (考研真题) 某银行提供了 1 个服务窗口和 10 个供顾客等待时使用的座位。顾客到达银行时，若有空座位，则到取号机上领取一个号，等待叫号。取号机每次仅允许一位顾客使用。当营业员空闲时，通过叫号选取一位顾客，并为其服务。顾客和营业员的活动过程描述如下。

```
cobegin {
    process 顾客 {
        从取号机上获得一个号码;
        等待叫号;
        获得服务;
    }
    process 营业员 {
        while (TRUE) {
            叫号;
            为顾客服务;
        }
    }
} coend
```

请添加必要的信号量和 P、V 操作或 wait()、signal() 操作，实现上述过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量的含义并赋初值。

习题：进程同步

18. 如图 1-4-1 所示，有 1 个计算进程和 1 个打印进程，它们共享一个单缓冲区，计算进程不断计算出一个整型结果，并将它放入单缓冲区中；打印进程则负责从单缓冲区中取出每个结果并进行打印。请用信号量机制来实现它们的同步关系。

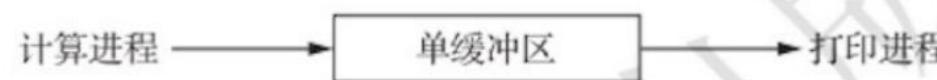


图 1-4-1 共享单缓冲区的计算进程和打印进程

13. 对一个将页表存放在内存中的分页系统：

(1) 如果访问内存需要 $0.2\mu s$, 则有效访问时间为多少?

(2) 如果加一快表, 且假定在快表中找到页表项的概率高达 90%, 则有效访问时间又是多少(假定查快表须花费的时间为 0)?

14. 某系统采用分页存储管理方式, 拥有逻辑空间 32 页, 每页 2KB; 拥有物理空间 1MB。

(1) 写出逻辑地址的格式。

(2) 若不考虑访问权限等, 则进程的页表有多少项? 每项至少有多少位?

(3) 如果物理空间减少一半, 则页表结构应相应地做怎样的改变?

15. 已知某分页系统，内存容量为 64KB，页面大小为 1KB，对一个 4 页大的作业，其 0、1、2、3 页分别被分配到内存的 2、4、6、7 块中。
- (1) 将十进制的逻辑地址 1 023、2 500、3 500、4 500 转换为物理地址。
- (2) 以十进制的逻辑地址 1 023 为例，画出地址转换过程图。

13. (考研真题) 某虚拟存储器的用户空间共有 32 个页面，每页 1KB，内存 16KB。假定某时刻系统为用户的第 0、1、2、3 页分配的物理块号分别为 5、10、4、7，而该用户作业的长度为 6 页，试将十六进制逻辑地址 0A5C、103C、1A5C 转换成物理地址。

14. 某请求调页系统，页表保存在寄存器中。若一个被替换的页未被修改过，则处理一个缺页中断需要 8ms；若被替换的页已被修改过，则处理一个缺页中断需要 20ms。内存存取时间为 $1\mu s$ ，访问页表的时间可忽略不计。假定 70% 被替换的页被修改过，为保证有效存取时间不超过 $2\mu s$ ，可接受的最大缺页率是多少？

16. 假定某 OS 存储器采用页式存储管理，一个进程在快表中的页表项如表 1-6-1 所示，在内存中的页表项如表 1-6-2 所示。

表1-6-1 快表中的页表项

页号	页帧号
0	f1
1	f2
2	f3
3	f4

表1-6-2 内存中的页表项

页号	页帧号
4	f5
5	f6
6	f7
7	f8
8	f9
9	f10

注：只列出不在快表中的页表项。

假定该进程长度为 320B，每页 32B。现有逻辑地址 101、204、576（八进制），若这些逻辑地址能转换成物理地址，则说明转换的过程，并指出具体的物理地址；若不能转换，则说明原因。

18. (考研真题) 有一个请求分页式虚拟存储器系统，分配给某进程 3 个物理块，开始时内存中预装入第 1,2,3 个页面，该进程的页面访问序列为 1, 2, 4, 2, 6, 2, 1, 5, 6, 1。

(1) 若采用 OPT (optimal, 最佳) 页面置换算法，则访问过程发生的缺页率为多少？

(2) 若采用 LRU 页面置换算法，则访问过程中的缺页率为多少？

20. 某系统有 4 个页，某个进程的页面使用情况如表 1-6-4 所示，问采用 FIFO、LRU、简单 Clock 和改进型 Clock 页面置换算法，分别会置换哪一页？

表1-6-4 页面使用情况

页号	装入时间	上次引用时间	R (读)	M (修改)
0	126	279	0	0
1	230	260	1	0
2	120	272	1	1
3	160	280	1	1



习题：虚拟存储器管理

21. (考研真题) 请求分页管理系统中, 假设某进程的页表内容如表 1-6-5 所示。

表1-6-5 进程页表内容

页号	页框号	有效位(存在位)
0	101H	1
1	—	0
2	254H	1

页面大小为 4KB, 一次内存的访问时间是 100ns, 一次快表的访问时间是 10ns, 处理一次缺页的平均时间是 10^8 ns (已含更新快表和页表的时间), 进程的驻留集大小固定为 2, 采用 LRU 页面置换算法和局部淘汰策略。假设: ①快表初始为空; ②地址转换时先访问快表, 若快表未命中, 则再访问页表 (忽略访问页表之后的快表更新时间); ③有效位为 0 表示页面不在内存中, 产生缺页中断, 缺页中断被处理后, 返回产生缺页中断的指令处重新执行。设有虚地址访问序列 2362H、1565H、25A5H, 请问:

- (1) 依次访问上述 3 个虚地址, 各需要多少时间? 给出计算过程。
- (2) 基于上述访问序列, 虚地址 1565H 的物理地址是多少? 请说明理由。

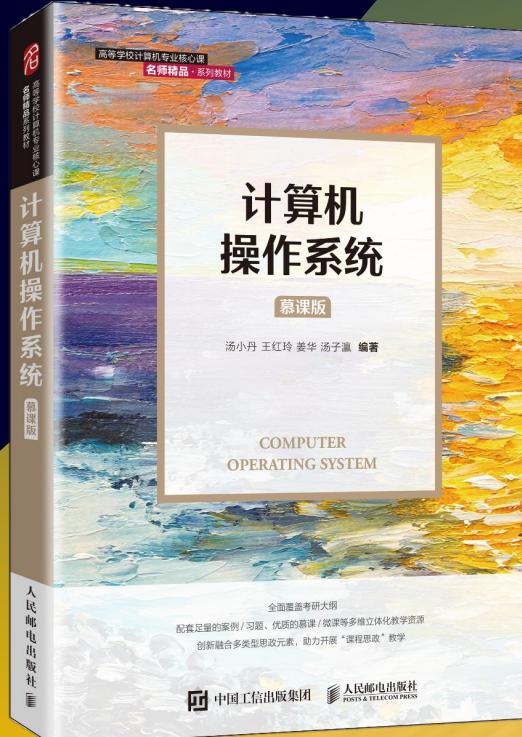
18. (考研真题) 磁盘请求服务队列中要访问的磁道分别为 38、6、37、100、14、124、65、67，磁头上次访问了 20 磁道，当前处于 30 磁道上，试采用 FCFS、SSTF (shortest seek time first, 最短寻道时间优先) 和 SCAN 调度算法，分别计算磁头移动的磁道数。

有下述五个进程，按照多级反馈调度算法进行调度。每个进程的到达时间和服务时间如下表所示。分别描述当时间片长度P=1和P= 2^i 时，各个时间片的执行情况，并计算每个进程的结束时间、周转时间和带权周转时间。

进程	到达时间	服务时间
A	0	3
B	2	6
C	4	4
D	6	5
E	8	2



经典教材《计算机操作系统》**最新版**



学习进步！

作者：汤小丹、王红玲、姜华、汤子瀛