

习题4 (含考研真题)

一、简答题

1. 什么是临界资源？什么是临界区？
2. 同步机制应遵循的准则有哪些？
3. 为什么各进程对临界资源的访问必须互斥？
4. 如何保证各进程互斥地访问临界资源？
5. 何谓“忙等”？它有什么缺点？
6. 试述采用Peterson算法实现临界区互斥的原理。
7. 哪些硬件方法可以解决进程互斥问题？简述它们的用法。
8. (考研真题) 如果用于进程同步的信号量的P、V操作不用原语实现，则会产生什么后果？举例说明。
9. AND信号量机制的基本思想是什么？它能解决什么问题？
10. 利用信号量机制实现进程互斥时，针对互斥信号量的wait()和signal()操作为什么要成对出现？
11. 什么是管程？它有哪些特性？
12. 试简述管程中条件变量的含义与作用。

二、计算题

13. 若信号量的初值为2，当前值为-1，则表示有多少个等待进程？请分析。
14. 有 m 个进程共享同一临界资源，若使用信号量机制实现对某个临界资源的互斥访问，请求出信号量的变化范围。
15. 若有4个进程共享同一程序段，而且每次最多允许3个进程进入该程序段，则信号量值的变化范围是什么？

三、综合应用题

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。

```

1  cobegin{
2      process 顾客 i{
3          从取号机上获得一个号码；
4          等待叫号；

```

```

5      获得服务;
6  }
7  process 营业员 {
8      while (TRUE) {
9          叫号;
10         为顾客服务;
11     }
12 }
13 } 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。

18. 如图4-3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4-3 共享单缓冲区的计算进程和打印进程

19. 有3个进程 P_1 、 P_2 、 P_3 协作解决文件打印问题。 P_1 将文件记录从磁盘读入内存的缓冲区1，每执行一次读一个记录； P_2 将缓冲区1中的内容复制到缓冲区2中，每执行一次复制一个记录； P_3 将缓冲区2中的内容打印出来，每执行一次打印一个记录。缓冲区的大小与记录大小一样。请用信号量来保证文件的正确打印。

20. 桌上有一个能盛得下5个水果的空盘子。爸爸不停地向盘中放苹果和橘子，儿子不停地从盘中取出橘子享用，女儿不停地从盘中取出苹果享用。规定3人不能同时向（从）盘子中放（取）水果。试用信号量机制来实现爸爸、儿子和女儿这3个“循环进程”之间的同步。

21. 试用记录型信号量写出一个不会死锁的哲学家进餐问题的算法。