

1. 什么是中断?简要说明中断在操作系统进程管理和内存管理中的应用。(5 分)
2. 在动态分区存储管理系统中,某时刻主存中有三个空闲区,它们的首地址和大小分别是:空闲区 1(100KB, 10KB)、空闲区 2(200KB, 30KB)、空闲区 3(300KB, 15KB)。现有作业 1 要求 15KB,用首次适应算法为作业 1 分配内存,回答以下问题(在存储分配时,从空闲区低地址初分割作为已分配区)(5 分)
 - (1) 作业 1 被放置在哪一个空闲区?
 - (2) 作业 1 执行时,采用动态地址变换,重定位寄存器内容是多少?将逻辑地址 2000 映射成物理地址。
 - (3) 基于上下界地址保护方式,作业 1 运行时,如何设置上、下界地址寄存器内容?
3. 假定磁盘块的大小是 1KB,对于 64M 的磁盘,总共有多少个磁盘块?如果分别采用位示图和文件分配表(FAT16)来管理磁盘块的分配,位示图和文件分配表(FAT16)各需要占用多少个磁盘块的存储空间?简要给出计算过程。(5 分)
4. 阅读下列 linux 程序,其中 main 代表主进程, p1, p2 分别代表子进程,回答下列问题:(1)指出程序中引起进程挂起的系统调用。(2)三个进程可能按什么次序退出?(3)给出进程在屏幕上的输出信息。(5 分)

```
int a =100;
int p1, p2;
main()
{
    a = a+1;
    if ((p1=fork())==0) {
        a=a+1;
        sleep(1);
        printf("a in p1 =%d\n",a);
        exit(0);
    }
    wait(0);
    if ((p2=fork())==0) {
        a=a+1;
        printf("a in p2 =%d\n",a);
        exit(0);
    }
    wait(0);
    printf("a in main=%d\n",a);
}
```

5、(8 分) 在同一时刻, 5 个进程 P1、P2、P3、P4、P5, 依次进入就绪队列, 它们的优先数和需要的处理器时间 (十进制) 如下表所示, 优先数越大表示优先级越高。忽略进程调度等所花费的时间, 回答下列问题:

| 进程 | 处理器时间 | 优先数 |
|----|-------|-----|
| P1 | 10 | 5 |
| P2 | 1 | 1 |
| P3 | 2 | 3 |
| P4 | 1 | 4 |
| P5 | 5 | 2 |

(1) 分别写出采用“先来先服务调度算法”和“非抢占式的优先数调度算法”对应的进程执行次序。

(2) 分别计算出使用两种调度算法时各进程在就绪队列中的等待时间以及两种算法的平均等待时间, 填入下表中。

| 进程 | 先来先服务调度 算法等待时间 | 非抢占式的优先数 调度算法等待时间 |
|-----------------|-------------------|----------------------|
| P1 | | |
| P2 | | |
| P3 | | |
| P4 | | |
| P5 | | |
| 先来先服务平均等待时间= | | |
| 非抢占式的优先数平均等待时间= | | |

6、(8 分) 在采用银行家算法管理资源分配的系统中, 有 A、B、C 三类资源可供五个进程 P1、P2、P3、P4、P5 共享。三类资源的总量为(17,5,20)即 A 类 17 个、B 类 5 个、C 类 20 个。假设 T0 时刻各进程对资源的需求和分配情况如下表所示。

| 进程 | 最大需求数 | | | 已占有资源 | | |
|----|-------|---|----|-------|---|---|
| | A | B | C | A | B | C |
| P1 | 5 | 5 | 9 | 2 | 1 | 2 |
| P2 | 5 | 4 | 6 | 4 | 0 | 2 |
| P3 | 4 | 0 | 11 | 4 | 0 | 5 |
| P4 | 4 | 2 | 5 | 2 | 0 | 4 |
| P5 | 8 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 |

(1) 现在系统是否处于安全状态？如是，给出一个安全序列（按某种顺序，并发进程都能获得最大资源而顺序完成的序列为安全序列）。

(2) T0 时刻，如果进程 P4 和 P1 依次提出 A、B、C 资源请求(2,0,1)和 (0,2,0)，系统能否满足它们的请求？请说明原因。

7、(8 分) 一条河上有座南北向的独木桥，河的两边都有人要过桥，过桥的规则是：同一方向的行人可连续过桥，某方向有人过桥时另一方向的人要等待。按照此规则过桥，为了保证过桥安全，在下列描述两边人过桥的程序中填写适当的 P、V 操作。程序中，count1 和 count2 为计数器，初值为 0，分别代表两个方向正在过桥的人数，mutex1、mutex2 和 mutex 为互斥信号灯，初值为 1，mutex1、mutex2 分别用于互斥访问计数器 count1 和 count2，mutex 表示是否可以过桥。

| | |
|---|---|
| <pre> P 南向北 () /* 自南向北过桥行人*/ { _____; count1++; if (count1==1) _____; V(mutex1); 过桥; _____ count1--; if (count1==0) _____; V(mutex1); } </pre> | <pre> P 北向南 () /* 自北向南过桥行人*/ { _____; count2++; if (count2==1) _____; V(mutex2); 过桥; _____ count2--; if (count2==0) _____; V(mutex2); } </pre> |
|---|---|

8、(12 分) 已知某系统采用虚拟页式存储管理，虚地址长度为 16 位，其中第 10~15 位为页号，0~9 位为页内位移。

(1) 假定在时刻 t，进程 P 只有第 0、1、2 页在内存中，对应内存块号分别为 5、8、10。判断下列十六进制虚拟地址是否在内存？若在，计算出对应的物理地址。

(a) 0x0A4E (b) 0x122A

(2) 假定某进程 P 包含 5 页面，操作系统为该进程在内存中固定分配了 3 个内存块，开始时为空。设该进程运行时对页面的访问顺序为：0， 1， 2， 3， 2， 4， 2， 1， 2， 4， 3， 4，试分别采用 FIFO、LRU 两种置换算法，给出进程驻留的各个页面的变化情况、页面淘汰情况及缺页次数。

①FIFO

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 驻留 页面 情况 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 是否缺 页 | | | | | | | | | | | | |
| 换出页 面 | | | | | | | | | | | | |
| 缺页次数= | | | | | | | | | | | | |

②LRU

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 驻留 页面 情况 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 是否缺 页 | | | | | | | | | | | | |
| 换出页 面 | | | | | | | | | | | | |
| 缺页次数= | | | | | | | | | | | | |

9、(12 分)现有四个进程 P1, P2, P3, P4 合作为客户提供卖票服务，P1 和 P2 负责卖票，用初值为 1 的计数器变量 number 表示下一张可售票，每次卖一张票 number 加 1。奇数号票送入缓冲区 S，偶数号票送入缓冲区 T，S 和 T 分别一次只能存放一张待打印票信息，P3 专负责打印卖出的奇数号票信息，P4 专负责打印卖出的偶数号票信息，不考虑总票数，试设置信号灯和使用 P、V 操作，给出四个进程并发执行的完整描述。