

# 2020 年操作系统期末考试参考答案（软件 191 级队自编）

## 一、选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	B	B	A	B	C	C	B	A	C	C	B	D	A	A

## 二、简答题

1. 答：典型的目录结构包括单级目录、两级目录、树形目录、无环图目录、通用图目录。

目前的最广泛采用的结构是树形目录，其优点为方便查找文件和文件共享。

2. 答：信号量是一个整形变量，它除了初始化外只能通过 wait()和 signal()操作来访问。

关键操作为 P 操作（wait 操作）和 V 操作（signal 操作）。

P 操作将信号量的值减去 1，若减去后小于 0 则阻塞当前进程。

V 操作将信号量的值加上 1，若加上后小于或等于 0 则让一个因 P 操作阻塞的进程进入就绪状态。

3. 答：首先从逻辑地址中取出段号，然后从段表中找出该段对应的基址，再将逻辑地址中的段内偏移与该基址相加，即可得到对应的物理地址。

4. 答：同步和互斥。

同步是指严格控制不同进程中代码段的执行顺序，互斥是指同一时刻只允许一个进程访问临界资源。

5. 答：管程是提供由程序员定义的一组互斥的操作的一种抽象数据类型。

Hoare 管程的语义如下：

1.线程 A 进入管程

2.线程 A 等待某个资源

3.线程 B 进入管程

4.线程 B 释放线程 A 等待的资源，唤醒线程 A，而线程 B 进入 Signal Queue

5.线程 A 重新进入管程继续执行

6.线程 A 离开管程

7.线程 B 重新进入管程

8.线程 B 离开管程

9.其他线程可以继续进入管程

### 三、

解：

(1) 逻辑地址中，页号有 $\log_2 4 = 2$ 位，页内偏移有  $8-2=6$  位

页大小为 $2^6\text{B}$ ，内存大小为 $2^{10}\text{B}$

物理页数为 $2^{10}/2^6 = 16$

(2)  $(241)_{10} = (11\ 110001)_2$

$\therefore$ 页号为 $(11)_2 = (3)_{10}$

$\therefore$ 帧号为 $(8)_{10} = (1000)_2$

$\therefore$ 物理地址为 $(1000\ 110001)_2 = (561)_{10}$

### 四、

解：

(1) FCFS 调度：

序列：P0,P1,P2

就绪队列变化过程：

0~0.4ms：空

0.4~1ms：P1（P0 执行中）

1~8ms：P1,P2（P0 执行中）

8~12ms：P2（P1 执行中）

12ms 以后：空（P2 执行至第 13ms）

SJF 调度:

序列: P0,P2,P1

就绪队列变化过程:

0~0.4ms: 空

0.4~1ms: P1 (P0 执行中)

1~8ms: P2,P1 (P0 执行中)

8~9ms: P1 (P2 执行中)

9ms 以后: 空 (P1 执行至第 13ms)

RR 调度:

序列: P0,P1,P2,P0,P1,P0

就绪队列变化过程:

0~0.4ms: 空

0.4~1ms: P1 (P0 执行中)

1~2ms: P1,P2 (P0 执行中)

2~4ms: P2,P0 (P1 执行中)

4~5ms: P0,P1 (P2 执行中)

5~7ms: P1 (P0 执行中)

7~9ms: P0 (P1 执行中)

9ms 以后: 空 (P0 执行至第 13ms)

$$(2) \text{ FCFS: } \frac{(8-0) + (12-0.4) + (13-1)}{3} \approx 10.53(ms)$$

$$\text{SJF: } \frac{(8-0) + (13-0.4) + (9-1)}{3} \approx 9.53(ms)$$

$$\text{RR: } \frac{(13-0) + (9-0.4) + (5-1)}{3} \approx 8.53(ms)$$

## 五、

解：

**假设本题中机器字长为 32 位（4 字节），页表中只有一个页表项**

则页面大小为  $128 \times 4B = 512B$

每个页面可存放  $512B / (64 \times 4B) = 2$  个数组行

对于代码 A，每访问一次第  $2n$ （ $n$  为非负整数）行都会发生一次缺页中断，每修改一行就会发生  $64/2$  次缺页中断，因此缺页中断的次数为  $(64/2) \times 64 = 2048$

对于代码 B，每访问一次第  $2n$ （ $n$  为非负整数）行都会发生一次缺页中断，而此时第  $2n$ 、 $2n+1$  行已经在页面中，修改其它数据时不会再发生缺页中断，因此缺页中断的次数为  $64/2 = 32$

## 六、

解：

- (1) 每次只允许一条船过闸，所以只需要一个二进制信号量 mutex 即可判断有没有船只正在过闸

```
semaphore mutex=1;
```

```
void boat()
```

```
{
```

```
    wait(mutex);
```

```
    pass();
```

```
    signal(mutex);
```

```
}
```

- (2) 允许同方向多条船依次过闸，需要设置 mutex，还需要对同方向船只计数，为了防止同方向计数中，同时申请 mutex 造成同方向船只不可同时过闸的问题，所以要对计数过程加以保护，设置信号量 mutexUp、mutexDown。

```
semaphore mutex=mutexUp=mutexDown=1;
```

```
int goingUp=goingDown=0;
```

```
void boatGoingUp()
```

```
{
```

```
    wait(mutexUp);
```

```
    if (goingUp==0)
```

```
        wait(mutex); //下行船只无法通过，上行船只仍可通过
```

```
    goingUp++;
```

```
    signal(mutexUp);
```

```
    pass();
```

```
    wait(mutexUp);
    goingUp--;
    if (goingUp==0)
        signal(mutex);//允许下行船只通过
    signal(mutexUp);
}
void boatGoingDown()
{
    wait(mutexDown);
    if (goingDown==0)
        wait(mutex);//上行船只无法通过，下行船只仍可通过
    goingDown++;
    signal(mutexDown);
    pass();
    wait(mutexDown);
    goingDown--;
    if (goingDown==0)
        signal(mutex);//允许上行船只通过
    signal(mutexDown);
}
```