

华东师范大学期中试卷【参考答案】

(2018—2019 学年第一学期)

得分_____

课程名称 操作系统

课程性质 (专业必修)

学生姓名

学号

学生系别

专业

年级

班级

一、判断题 (20 分, 每小题 4 分)

正确的打√, 错误的打×, 如错误请说明理由。

1. 作业调度是高级调度,而进程调度是低级调度。

√

2. 时间片越小,系统的响应时间就越小,系统的效率就越高。

× 时间片减小可以减低相应时间。但是进程切换开销占比增大,会降低系统效率。

3. 资源分配图中存在环时, 系统进程处于死锁状态。

×。 当每种资源实例个数为 1 时, 在环中的每个进程处于死锁状态。但是当资源实例数量不唯一时, 不一定处于死锁状态。

4. 进程 A 与进程 B 共享变量 S1,需要互斥;进程 B 与进程 C 共享变量 S2,需要互斥。从而,进程 A 与进程 C 也必须互斥。

× 互斥没有传递性。

5. 进程执行的相对速度不能由进程自己来控制

√

二、不定项选择题 (20 分, 每小题 4 分)

每题有一个或多个答案, 答错、少选、多选均不给分。

1. 比较核心态和用户态

核心态：操作系统内核执行的受保护的状态

用户态：用户进程执行所在的状态

区别：处于用户态只能访问进程的地址空间，用户态需要通过中断或系统调用才能进入核心态。

2. 描述进程与线程的关系。

【参考答案】

对于单线程的进程（或者没有线程概念的进程），进程是资源管理的单位，也是任务调度的单位。

对于多线程的进程，线程是任务调度单位，进程是资源管理单位。

线程相关的硬件资源包括：CPU 的寄存器以及堆栈，进程相关的资源包括除堆栈外的其他内存，打开文件列表等。

3. 比较并发（concurrent）与并行（parallel）。

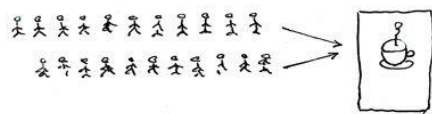
【参考答案】

并发：一个时间间隔内有多个任务在执行。（宏观上“同时”运行）

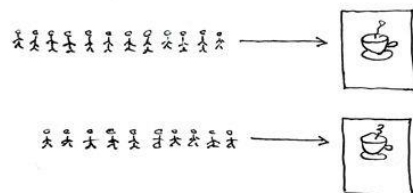
并行：同一个时刻内有多个任务在执行。（微观上同时运行，必须有多个执行硬件的支持）

（下图仅作参考说明，不作为答案一部分）

Concurrent = Two Queues One Coffee Machine



Parallel = Two Queues Two Coffee Machines



© Jon Armstrong 2013

4. 比较死锁预防措施与死锁避免措施。（5分）

（1）预防死锁：主要是破坏产生死锁的必要条件之一：（1）互斥（2）占有与等待（3）不抢占（4）循环等待。该方法是最容易实现的，是一种粗粒度的解决方法，但系统资源利用率较低。

（2）避免死锁：通过资源分配图（单实例资源），银行家算法（多实例资源）等，在执行的过程中小心的计算资源需求与供应关系，避免死锁的发生。该算法需要较多的数据结构，实现起来比较困难，但资源利用率最高。

四、综合题（40分）

1. （15分）有5个任务A, B, C, D, E。它们几乎同时到达，预计它们的运行时间为10, 6, 2, 4, 8ms。其优先级分别为3, 5, 2, 1和4（这里5为最高优先级）。对于下列每一种调度算法，计算其平均进程周转时间（进程切换开销可不考虑）。

（1）先来先服务（按A, B, C, D, E顺序）算法。（5分）

（2）优先级调度算法。（5分）

（3）时间片轮转算法（时间片2ms）。（5分）

【参考答案】

（1）采用FCFS的调度算法时，各任务在系统中的执行情况如下表所示：

执行次序	运行时间	优先数	等待时间	周转时间
A	10	3	0	10
B	6	5	10	16
C	2	2	16	18
D	4	1	18	22
E	8	4	22	30

所以, 进程的平均周转时间为:

$$T = (10+16+18+22+30) / 5 = 19.2 \text{ ms}$$

(2) 采用优先级调度算法时, 各任务在系统中的执行情况如下表所示:

执行次序	运行时间	优先数	等待时间	周转时间
B	6	5	0	6
E	8	4	6	14
A	10	3	14	24
C	2	2	24	26
D	4	1	26	30

所以, 进程的平均周转时间为:

$$T = (6+14+24+26+30) / 5 = 20 \text{ ms}$$

(3) 采用时间片轮转算法时, 假定时间片为 2min, 各任务的执行情况

是: (A, B, C, D, E), (A, B, D, E), (A, B, E), (A, E), (A)。设 A~E 五个进程的周转时间依次为 T1~T5, 显然,

$$T1=30\text{ms}, T2=22\text{ms}, T3=6\text{ms}, T4=16\text{ms}, T5=28\text{ms}$$

所以, 进程的平均周转时间为:

$$T = (30+22+6+16+28) / 5 = 20.4\text{ms}$$

2. (15 分) 某车站售票厅, 任何时刻最多可容纳 20 名购票者进入, 当售票少于 20 名购票者时, 则厅外的购票者可立即进入, 否则需在外面等待。若把一个购票者看作一个进程, 请回答下列问题:

(1) (5 分) 用 P、V 操作管理这些并发进程时, 应怎样定义信号量? 写出信号量的初值以及信号量各种取值的含义。

(2) (5 分) 根据所定义的信号量, 把应执行的 P、V 操作填入下述程序中, 以保证进程能够正确地并发执行。

```
Cobegin PROCESS Pi (i=1, 2, ...)
```

```
    Begin
```

```
        进入售票厅;
```

```
        购票;
```

```
        退出;
```

```
    End;
```

```
Coend
```

(3) (5 分) 若欲购票者最多为 n 个人, 写出信号量可能的变化范围 (最大值和最小值)。

【参考答案】:

(1) 定义一信号量 S , 初始值为 20。

$S > 0$ S 的值表示可继续进入售票厅的人数;

$S = 0$ 表示售票厅中已有 20 名购票者;

$S < 0$ $|S|$ 的值为等待进入售票厅中的人数。

(2)

P(S);

进入售票厅;

购票;

退出;

V(S);

(3) S 的最大值为 20, S 的最小值为 $20 - N$, N 为某一时刻需要进入售票厅的最多人数。

3. (10 分) 某时刻进程的资源使用情况如下所示。

进程	已分配资源			尚需资源			可用资源		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	2	0	0	0	0	1	0	2	1
P2	1	2	0	1	3	2			
P3	0	1	1	1	3	1			
P4	0	0	1	2	0	0			

此时的安全序列是什么?

【参考答案】：无。

$[0, 2, 1] \geq \text{Need_P1 } [0, 0, 1]$

P1: $[0, 2, 1] + [2, 0, 0] = [2, 2, 1] \geq \text{Need_P4: } [2, 0, 0]$

P4: $[2, 2, 1] + [0, 0, 1] = [2, 2, 2]$ 剩下进程 (P2, P3) 不能完成