

作业二

作业发布时间：2021/10/15 周五

本次作业要求如下：

1. 截止日期：2021/10/22 周五晚 24:00
2. 收作业平台：<http://10.249.12.98:8000/#/login>
3. 命名格式：附件命名统一为“第二次作业+学号+姓名”，作业为 PDF 格式；
4. 注意：
 - (1) 本次作业包括两部分，分别包含 7 个题目和 6 个题目。
 - (2) 选择只需要写答案，大题要求有详细过程，过程算分。
 - (3) 答案请用另一种颜色的笔回答，便于批改，否则视为无效答案。
 - (4) 大题的过程最好在纸上写了拍照，放到 word 里。
5. 本次作业遇到问题请联系助教-李乐航（QQ：513890100），助教-卓腾龙（QQ：1481378837）。

Part1 死锁

1. 在操作系统中，死锁出现是指 **A**
 - A. 多个进程竞争资源出现了循环等待
 - B. 一个进程进入死循环
 - C. 进程释放资源
 - D. 多个进程竞争使用共享型的设备
2. 死锁的四个必要条件中，无法破坏的是 **C**
 - A. 非抢夺式分配
 - B. 占有且等待资源
 - C. 互斥使用资源
 - D. 环路等待资源
3. 若系统 S1 采用死锁避免方法，S2 采用死锁检测方法。下列叙述中，正确的是 **B**
 - I. S1 会限制用户申请资源的顺序，而 S2 不会
 - II. S1 需要进程运行所需的资源总量信息，而 S2 不需要
 - III. S1 不会给可能导致死锁的进程分配资源，而 S2 会

A . 仅 I、II B . 仅 II、III C . 仅 I、III D . I、II、III
4. 某系统有 n 台互斥使用的同类设备，三个并发进程分别需要 3，4，5 台设备，可确保系统不发生死锁的设备数 n 最小为 **B**
 - A. 9
 - B. 10
 - C. 11
 - D. 12

5. 下面是一个并发进程的程序代码，正确的是 **B**

```
Semaphore x1=x2=y=1
Int c1=c2=0;
P1()                                P2()
{
    while(1) {
        P(x1);
        If(++c1==1) P(y);
        V(x1);
        computer(A);
        P(x1);
        If(--c1==0) V(y);
        V(x1);
    }
}
}
```

- A. 进程不会死锁，也不会“饥饿” B. 进程不会死锁，但是会“饥饿”
C. 进程会死锁，但是不会“饥饿” D. 进程会死锁，也会“饥饿”

6. 设系统中有如下解决死锁的方法：

- 1) 银行家算法
- 2) 检测死锁，终止处于死锁状态的进程，释放该进程占有的资源
- 3) 资源预分配，即进程运行前一次性申请完所需要的全部资源

简述哪种办法允许最大的并发性，即哪种办法允许更多的进程无等待地向前推进。请按

“并发性”从小到大对上述三种办法排序。

答：(1) 属于死锁避免，在动态分配资源时防止系统进入不安全状态；
(2) 是死锁检测和恢复，在分配资源时不采取任何措施，允许出现死锁；
(3) 属于死锁预防，破坏死锁产生的请求并保持条件，资源利用率低
综上，(2) 检测死锁 限制最少，相对来说并发性最大，
并发性排序为：(2) 检测死锁 > (1) 银行家算法 > (3) 资源预分配

7. 假设具有 5 个进程的进程集合 $P=\{P_0, P_1, P_2, P_3, P_4\}$ ，系统中有三类资源 A、B、C，假设在某时刻有如下状态，见下表。

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

请问当 x, y, z 取下列哪些值时，系统是处于安全状态的？给出计算过程。

I. 1, 4, 0

II. 0, 6, 2

III. 1, 1, 1

IV. 0, 4, 7

Need矩阵为

$$\text{Need} = \text{Max} - \text{Allocation} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 1 & 7 & 5 \\ 2 & 3 & 5 \\ 0 & 6 & 4 \\ 0 & 6 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 7 & 5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 2 \\ 0 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

I: ① $\text{Work}=(1, 4, 0)$ ，可以完成 P_2
 ② $\text{Work}=(2, 7, 5)$ ，可以完成 P_0
 ③ $\text{Work}=(2, 7, 8)$ ，可以完成 P_1
 ④ $\text{Work}=(3, 7, 8)$ ，可以完成 P_3
 ⑤ $\text{Work}=(3, 7, 10)$ ，可以完成 P_4
 处于安全状态

II ① $\text{Work}=(0, 6, 2)$ ，可以完成 P_0
 ② $\text{Work}=(0, 6, 5)$ ，可以完成 P_3
 ③ $\text{Work}=(0, 6, 7)$ ，可以完成 P_4
 ④ $\text{Work}=(0, 6, 8)$ ，不能完成 P_1 和 P_2
 处于不安全状态

III ① $\text{Work}=(1, 1, 1)$ ，可以完成 P_0
 ② $\text{Work}=(1, 1, 4)$ ，可以完成 P_2
 ③ $\text{Work}=(2, 4, 9)$ ，不能完成 P_1, P_3, P_4
 处于不安全状态

IV: ① $\text{Work}=(0, 4, 7)$ ，可以完成 P_0
 ② $\text{Work}=(0, 4, 10)$ ，不能完成 P_1, P_2, P_3, P_4
 处于不安全状态

Part2 CPU 调度

1. 若某单处理器多进程系统中有多个就绪态进程，则下列关于处理机调度的叙述中，错误的是(D)。

- A. 创建新进程后能进行处理机调度
- B. 在进程结束时能进行处理机调度
- C. 在系统调用完成并返回用户态时能进行处理机调度
- D. 在进程处于临界区时不能进行处理机调度

2. P1、P2 和 P3 是在某个系统中正在执行的三个进程，各进程的计算(CPU)时间和 I/O 时间比例如下表所示：

进程	计算时间	I/O 时间
P1	50%	50%
P2	20%	80%
P3	30%	70%

为提高系统资源利用率，合理的进程优先级设置是(C)。

- A. P1>P2>P3
- B. P3>P2>P1
- C. P2>P3>P1
- D. P1>P3>P2

3. 下列选项中，降低进程优先级的合理时机是(B)。

- A. 进程刚完成 I/O，进入就绪队列
- B. 进程的时间片用完
- C. 进程从就绪状态转为运行态
- D. 进程长期处于就绪队列中

4. 陷阱指令 (trap) 可以使执行流程从用户态陷入内核，在用户进程使用陷阱 (trap) 执行调用内核函数的过程中，以下哪些步骤是由操作系统内核完成的(A)

- ① 执行用户进程的 main 函数
- ② 切换至内核模式
- ③ 跳转至陷阱处理器 (trap handler)
- ④ 处理陷阱 (handle trap)
- ⑤ 执行系统调用

- A. ④⑤
- B. ③④⑤
- C. ②③④⑤
- D. ①⑤

5. 时钟中断（timer interrupt）是整个操作系统的脉搏，系统利用时钟中断维持系统时间、**保证进程共享 CPU**、确定调度优先级。考虑如下场景：系统开机后，先执行进程 A，接着遇到时钟中断，转为执行进程 B，过程中需要执行以下操作

- ① 从陷阱中返回（return from trap）
- ② 初始化陷阱表（initialize trap table）
- ③ 处理时钟中断（timer interrupt）
- ④ 开启中断计时器（start interrupt timer）
- ⑤ 执行进程 A
- ⑥ 执行进程 B

操作的正确顺序是

- A. ②④⑤③⑥①
- B. ⑤②④③⑥①
- C. ②④⑤③⑥①
- D. ②④⑤③①⑥

6. 现有就绪进程 P1，P2，P3，P4，P5 其到达时间和 CPU 区间如下表所示，0 时刻 P1 先到达，根据表格内容解决以下问题：

进程	到达时间 (ms)	CPU 区间 (ms)
P ₁	0	15
P ₂	0	20
P ₃	5	8
P ₄	13	12
P ₅	29	5

- 1) 若 Round-Robin (RR)调度方式，时间片为 10ms，画出 P1 到 P5 的调度结果图
(维护一个就绪队列，轮转调度顺序按队列顺序依次进行调度)；
- 2) 若执行抢占式的 Shortest Job First (STCF)调度方式，画出 P1 到 P5 的调度结果图；
- 3) 分别计算两种模式下的平均响应时间和平均周转时间(假设不计进程调度所用时间)。

(1)

就绪
队列

P ₁	P ₁	P ₂	P ₂	P ₃	P ₁	P ₁	P ₄	P ₄	P ₂	P ₅		
P ₂	P ₂	P ₃	P ₃	P ₁	P ₄	P ₄	P ₂	P ₅	P ₅	P ₄		
P ₃	P ₃	P ₁	P ₄	P ₂	P ₂	P ₅						
0	5	10	13	20	28	29	33	43	53	58	60	

调度结果

P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₄	P ₂	P ₅	P ₄	
0	10	20	28	33	43	53	58	60

(2)

调度结果

P ₁	P ₃	P ₁	P ₄	P ₅	P ₄	P ₂	
0	5	13	23	29	34	40	60

(3) RR 平均响应时间为 $\frac{1}{5} \cdot [(0-0) + (10-0) + (20-5) + (33-13) + (53-29)] = 13.8$

平均周转时间: $\frac{1}{5} \cdot [(33-0) + (53-0) + (28-5) + (60-13) + (58-29)] = 37$

STCF 平均响应时间为 $\frac{1}{5} \cdot [(0-0) + (40-0) + (5-5) + (23-13) + (29-29)] = 10$

平均周转时间: $\frac{1}{5} \cdot [(23-0) + (60-0) + (13-5) + (40-13) + (34-29)] = 24.6$