

## 软件工程专业 2022-2023 学年第二学期

### 操作系统期中考试

1. (本题 15 分) 设系统中仅有一类数量为  $M$  的独占型资源，系统中有  $N$  个进程竞争该类资源，其中各进程对该类资源的最大需求为  $W$ 。

(1) 当  $M$ 、 $N$ 、 $W$  分别取下列值时，分析并回答哪些情况可能会发生死锁，简要说明分析过程？

①  $M=2$  ,  $N = 2$  ,  $W=1$

②  $M=3$  ,  $N = 2$  ,  $W=2$

③  $M=6$  ,  $N = 3$  ,  $W=3$

(2) 当  $M$  值至少是多少 (用  $N$ 、 $W$  表示) 时，系统一定不会发生死锁？

2. (本题 15 分) 试画出进程 new、ready、block、run、exit 五个状态之间转换的示意图，并回答以下问题：

(1) 进程自身能决定的是哪个或哪些状态转换？

(2) 在一个多道系统中，若就绪队列不空，处理器的效率与就绪队列的进程数目是否有关？简要分析原因

3. (本题 20 分) 设某计算机系统有一个 cpu、一台输入设备、一台打印机。现有两个进程同时进入就绪状态，且进程 A 先得到 cpu 运行，进程 B 后运行。进程 A 的运行轨迹为：计算 50ms，打印信息 100ms，再计算 50ms，打印信息 100ms，结束。进程 B 的运行轨迹为：计算 50ms，输入数据 80ms，再计算 100ms，结束。试画出它们的运行示意图并说明：

(1) 运行过程中，cpu 有无空闲等待？计算 cpu 利用率。

(2) 进程 A 和 B 运行过程中有无等待现象？

4. (本题 20 分) 有 5 个进程  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ ,  $P_5$ ，它们同时依次进入就绪队列，它们的优先数和需要的处理器时间如下表所示。

进程	处理器时间	优先数
$P_1$	10	3
$P_2$	1	1
$P_3$	2	3
$P_4$	1	4
$P_5$	5	2

忽略进程调度等所花费的时间，请回答下列问题：

(1) 写出分别采用“先来先服务”和“非抢占式的优先数”调度算法时选中进程执行的次序。

(2) 分别计算出在两种算法下各进程在就绪队列中的等待时间以及平均等待时间。

5. (本题 20 分) 考虑某个系统在某时刻 T 的状态如下表:

进程	最大需求数				已分配资源数				可用资源数			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P <sub>0</sub>	0	0	1	2	0	0	1	1	1	5	2	1
P <sub>1</sub>	1	7	5	0	1	0	0	0				
P <sub>2</sub>	2	3	5	6	1	3	5	4				
P <sub>3</sub>	0	6	5	6	0	0	1	4				

使用银行家算法回答下面的问题:

(1) T 时刻系统是否处于安全状态? 如安全, 请给出一个安全序列。

(2) 若此时进程 P<sub>1</sub> 发来一个请求 (0, 4, 2, 0), 这个请求可否立即被满足? 说明理由

6. (本题 10 分) 战地指挥官通过无线电不断向他的三个士兵下达作战指令, 但是他必须在得到所有士兵对前一条指令的“确认”之后才能下达新的指令。请用信号量进行指挥官和士兵之间的协同管理。