

# 2023A 试题 (拼凑版)

2024年6月24日 11:24

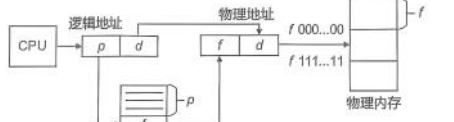
2. 简述处理死锁的四种方式。

3. 在进程调度时,长期调度程序(long-term scheduler)和短期调度程序(short-term scheduler)完成的工作分别是什么?上述两种调度程序的主要区别在何处?请简要回答。

4. 可变分区内存分配问题(dynamic partitioning problem)中,在可用的块里选择空闲块的三种常用算法包括首次适配、最佳适配、最差适配,这三种算法的定义以及在执行时间和利用空间的性能上有什么差异?请简要回答。

5. 在经典的哲学家就餐问题中,当五位哲学家同时处于饥饿状态,且手中都拿到了放在右手边的一根筷子时,会发生死锁。请你提出两个可行的协议(即约束条件),用于哲学家就餐问题的死锁预防,并说明你提出的两个协议分别破坏了死锁发生的哪个(或哪些)必要条件。

6. 根据下面给出的页表结构示意图,结合内存管理策略的相关知识,回答下列问题:



(2) 请简述加入硬件 TLB (Translation Look-aside Buffer) 后加快地址转换速度的工作原理。

## 四、论述与计算题 (共3小题, 每小题10分, 共30分)

1. 某个请求调页系统采用最近最少使用算法 (LRU) 作为页面置换算法, 已知系统中某一程序运行时的页面引用串为:

1, 4, 3, 2, 2, 3, 0, 2, 4, 1, 3, 0

- 分别计算在采用 3 个页框和 4 个页框的请求调页时, 该程序的缺页次数和缺页错误率;
- 如果继续增加请求调页的页框数, 运行该程序是否会出现 Belady 异常? 为什么?

2. 假设系统有 5 个进程, 它们都在时刻 0 到达, 各自的运行时间如下表所示。分别画出采用先来先服务、非抢占式最短作业优先和时间片轮转 (时间片长度为 10) 三种调度策略的甘特图, 计算各种调度策略下的平均等待时间以及平均周转时间。

Process	CPU Burst Time
P <sub>1</sub>	10
P <sub>2</sub>	29
P <sub>3</sub>	3
P <sub>4</sub>	7
P <sub>5</sub>	12

以下 3 和 4 中只能二选一, 多做不加分

3. 在某餐馆的厨房中, 菜品制作流程有三个主要步骤: 洗菜、切菜与炒菜, 其中帮工 A 负责洗菜工作, 帮工 B 负责切菜工作, 厨师负责炒菜工作。已知厨房正中央有一个最大容量为 10 的操作台, 用于放置洗好的蔬菜或切好的蔬菜。三位后厨人员工作进程的伪代码描述如下:

帮工 A 的工作-洗菜	帮工 B 的工作-切菜	厨师的工作-炒菜
<pre>do{     清洗一份蔬菜;     将一份洗好的蔬菜放在操作台上; }while(1)</pre>	<pre>do{     从操作台上拿取一份洗好的蔬菜;     加工一份洗好的蔬菜, 得到一份切好的蔬菜;     将一份切好的蔬菜放在操作台上; }while(1)</pre>	<pre>do{     从操作台上拿取一份切好的蔬菜;     对一份切好的蔬菜进行烹饪; }while(1)</pre>

(1) 题干所述的场景中可能会发生死锁, 试描述该场景中发生死锁的假设条件和具体情形。

2023A 试题 (拼凑版)

2. 请使用信号量和 P-V (或 wait-signal) 操作, 对 (1) 中的死锁进行预防, 并实现后厨工作的同步-互斥机制。要求: 说明各信号量的含义和初值, 并写出各个工作进程的伪代码。

4. 某系统有 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> 和 R<sub>3</sub> 共三种资源, 在 T 时刻 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> 和 P<sub>4</sub> 这四个进程对资源的占用和需求情况见下表, 此时系统的可用资源向量为 (2, 1, 2)。

进程 \ 资源情况	最大资源需求量			已分配资源数量		
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
P <sub>1</sub>	3	2	2	1	0	0
P <sub>2</sub>	6	1	3	4	1	1
P <sub>3</sub>	3	1	4	2	1	1
P <sub>4</sub>	4	2	2	0	0	2

试问:

- 用向量或矩阵表示系统中各种资源的总数和此刻各进程对资源的需求数目。
- 若此时进程 P<sub>1</sub> 和进程 P<sub>2</sub> 均发出资源请求 Request(1, 0, 1), 为了保证系统的安全性, 应如何分配资源给这两个进程? 说明所采用策略的原因。
- 若 2) 中两个请求立即得到满足后, 系统此刻是否处于死锁状态?

2. 处理死锁的四种方式: 死锁预防, 死锁避免, 死锁解除, 忽略死锁

3. 长程调度: 将进程从硬盘调入内存

短程调度: 将进程结束并放入就绪队列等待下一次

从就绪队列中选择一个进程并分配 CPU

区别: 执行频率. 短程调度的执行频率更高 P77

4. 【课本原话 P242】

首次适应算法和最优适应算法在执行时间和利用空间方面的性能会优于最差适应; 首次适应与最优适应在利用空间上难分伯仲, 但是总体而言, 首次适应的速度会更快。

5. 回顾死锁的四个条件: 互斥, 主动释放, 占有并等待, 循环等待。

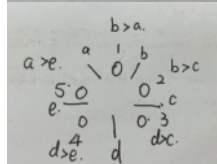
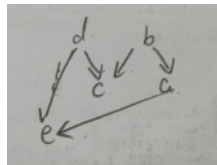
题目要求提出两个可行的协议用于死锁预防 (即保证至少一个必要条件不成立)

(1) 当哲学家左右两边筷子可用时才允许抓起筷子 -> 每个进程在执行前获得所有资源 -> 破坏持有并等待条件

(2) (联想小测 2) 系统中有 N 个并发进程。若规定每个进程需要申请 2 个某类资源, 则当系统提供 N+1 个同类资源时, 无论采用何种方式申请资源, 一定不会发生死锁。 -> 破坏了循环等待条件/保证系统安全状态

(3) 规定奇数号的哲学家先拿起他左边的筷子, 然后再去拿他右边的筷子; 而偶数号的哲学家则先拿起他右边的筷子, 然后再去拿他左边的筷子, 此时需要在代码中添加个判断, 来决定获取左、右筷子的顺序。

本质上是对每一个筷子构造偏序关系 -> 按一个方向申请资源 -> 破坏循环等待条件



6. TLB 是一个高速缓存, 用于存储最近使用的页表项, 以加速地址转换过程。如果 TLB 中有该页表项 (命中), 则直接使用 TLB 中的物理地址; 如果 TLB 中没有该页表项 (缺失), 则需要访问页表以获取物理地址。