

真题PV汇总

04年 FCFS的读写者PV
05 年 服务员-男顾客-女顾客 PV
06 年 PV
07年 多加了一根筷子的哲学家PV
11年 自己设计一个PV
12年 理发师PV问题
12年 版本2 PV
14年 PV 题目同12年
15年 PV
16年 PV
17年 管程实现读者优先PV
19年 PV
20年PV
分析

真题PV汇总

只提供题目，答案见资料

04年 FCFS的读写者PV

六. 在经典的同步问题中有一个读者—写者问题, 他的实现方法一般都在基于读者优先策略的, 现在请用 P.V 操作来实现基于先来先服务策略的读者—写者问题, 具体要求描述如下:

- (1) 存在 m 个读者和 n 个写者, 共享同一个缓冲区;
- (2) 当没有读者在读, 且没有写者在写时, 读者, 写者均可进入读或写;
- (3) 当有读者在读时:
 - i. 写者来了, 则写者等待;
 - ii. 读者来了, 分两种情况处理: 无写者等待, 则读者可以直接进入读操作; 如果有写者等待, 则读者必须依次等待;
- (4) 当有写者写时, 写者或读者来了, 均需等待;
- (5) 当写者写完后, 如果等待队列中第一个是写者, 则唤醒该写者; 如果等待队列中的第一个是读者, 则唤醒该队列中从该读者开始连续的所有读者;
- (6) 当最后一个读者读完后, 如果有写者在等待, 则唤醒第一个等待的写者.

05 年 服务员-男顾客-女顾客 PV

九 (15) 桌上有一个空的水果盘，盘中一次只能放一个水果，服务员，男顾客和女顾客共用这个盘子，服务员可以向盘中放草莓，也可以向盘中放香蕉，男顾客专等吃盘中的草莓，女顾客专等吃盘中的香蕉，规定每次当盘子空时只能放一个水果供顾客取用，请用信号量机制实现服务员，男顾客，女顾客三个进程的同步

06 年 PV

9、(15 分) 有一个数据采集和处理系统，由 3 个负责采集数据的设备，一个缓冲区和 2 个数据处理程序组成，其工作原理如下：

- (1) 每个采集数据的设备分别由一个进程控制，标记为 D1、D2 和 D3，并且每次采集到的数据大小固定为 1K。
- (2) 缓冲区的大小为 $2 \times K$ (可以存放采集到的 2 份数据)。
- (3) 两个数据处理程序运行后，演变为进程 P1 和 P2。
- (4) 仅当缓冲区中有 D1 和 D2 采集到的各一份数据时，P1 取出这两份数据并处理。
- (5) 仅当缓冲区中有 D1 和 D3 采集到的各一份数据时，P2 取出这两份数据并处理。

请用信号量机制实现以上 5 个进程的同步，并保证系统不会发生死锁。

07 年 多加了一根筷子的哲学家PV

10 设有五个哲学家，他们花费一生中的时光思考和吃饭。这些哲学家共用一个圆桌，每个哲学家都有一把椅子。桌子中央是一碗米饭。桌子总共有 6 根筷子，在每个人两边分开各放一根，桌子中央还有一根。当一个哲学家思考时，他与其他同事不交互，一个哲学家一次只能拿起一根筷子。显然他不能从其他哲学家里抢走筷子，吃完后放下所有的筷子。哲学家只有在饥饿时才试图从两边或者桌子中央取 2 根筷子就餐。

试问：(1) P、V 操作系统描述满足上述要求的哲学家进程，要求不能产生死锁；

(2) 分析上述解决方案的利弊。

11 年 自己设计一个PV

8、(15 分) 请自行定义和描述一个需要进程同步来解决的问题 (不允许是经典的生产者-消费者问题)，并给出采用同步原语 wait/signal 来解决该问题的伪代码。

12 年 理发师PV问题

9、(20 分) 理发店里有一位理发师、一把理发椅和 n 把供等候理发的顾客坐的椅子。如果没有顾客，理发师便在理发椅上睡觉，一个顾客到来时，顾客必须叫醒理发师，如果理发师正在理发时又有顾客来到，则如果有空椅子可坐，就坐下来等候，否则就离开。

12年 版本2 PV

7、(15分) 有四个进程 S1、R1、R2 和 R3，其中 S1 向缓冲区 BUFF 发送消息，R1、R2 和 R3 从缓冲区 BUFF 中接收消息。发送和接收的规则如下：

- (1) R1、R2 和 R3 对每个 S1 存放在缓冲区中的消息均需要取一次；
- (2) 每个 S1 存放的消息必须 R1、R2 和 R3 都取了以后，S1 才能继续放消息；
- (3) 缓冲区 BUFF 任何时候只能存放 1 个消息。

请用信号量机制来实现这 4 个进程间的同步。

14年 PV 题目同12年

10、四个进程 S1 R1 R2 R3，其中 S1 向 buff 发消息，R1 R2 R3 从缓冲区收消息，规则如下：

- (1) buff 为 1；
- (2) 只有 buff 有消息，R1 R2 R3 才能取；
- (3) 每个消息三个必须各取一次，只有这样才能清空 buff；
- (4) 每个消息每人只取一次。

利用信号量实现进程同步。

15年 PV

9、(15分) 有 n 个接受消息的接收进程 A_1, A_2, \dots, A_n 和 1 个发送消息的发送进程 B，它们共享一个容量为 1 的缓冲区。其中发送进程 B 通过缓冲区向 n 个接收进程 (A_1, \dots, A_n) 不断地发送消息。每个发送进程 B 发送到缓冲区的消息，必须等所有的接收进程 (A_1, \dots, A_n) 各取 1 次 (仅限 1 次) 后才能清空缓冲区。刚开始时缓冲区为空，试用 P、V 操作正确实现这 $n+1$ 个进程的同步。

16年 PV

9、(15分) 有四个进程 S1、S2、R1 和 R2，其中 S1、S2 向缓冲区 BUFF 发送消息，R1 和 R2 从缓冲区 BUFF 接收消息。发送和接收规则如下：

- (a) R1 只取 S1 发送到缓冲区的消息；
- (b) R2 取 S1 和 S2 发送到缓冲区的消息；
- (c) S1 发送到缓冲区的消息只有被 R1 和 R2 都取一次后才能清除；
- (d) S2 发送到缓冲区的消息只有被 R1 取一次后才能清除；
- (e) 缓冲区 BUFF 任何时候只能存放 2 个消息；
- (f) 缓冲区 BUFF 不能同时存放 2 个 S1 的消息或 2 个 S2 的消息。

请用信号量机制来实现这 4 个进程间的同步。

17年 管程实现读者优先PV

注意这一年考的是管程PV，真题答案最后有一个笔记是专门分析如何写出管程读写者PV的，可以参考思路

7. 请用管程来实现读者优先的读写者问题，并写出管程的伪代码以及读者写者的伪代码。

19年 PV

有四个进程 S1、S2、R1 和 R2，其中 S1、S2 向缓冲区 BUFF 发送消息，R1 和 R2 从缓冲区 BUFF 接收消息。发送和接收规则如下：

(a) S1, S2 向有可以存放两个消息的缓冲区发送消息

(b) 进程 S1 发送消息 M1, M2, 进程 S2 发送 E1, E2;

(c) 缓冲区只能存放一 S1 发送的消息和一个 S2 发送的消息, 不能存放同一进程发送的两个消息; (一共有四种可能 $\langle M1, E1 \rangle, \langle M2, E1 \rangle, \langle M1, E2 \rangle, \langle M2, E2 \rangle$)

(d) 接收进程 R1 只能接收 $\langle M1, E1 \rangle, \langle M1, E2 \rangle$ 接收进程 R2 只能接收 $\langle M2, E1 \rangle, \langle M2, E2 \rangle$

(e) 当接收进程接收完成后清空缓冲区

请用信号量机制来实现这 4 个进程间的同步。

20年PV

五、(15 分) 有 5 个进程 S1、S2、S3、R1 和 R2，其中 S1、S2、S3 向缓冲区 B 发送消息，R1、R2 从缓冲区接收消息。请用信号量机制实现进程间的同步，规则如下：

(1) 缓冲区大小为 2。

(2) 缓冲区只能存放两个不同进程发送来的消息。

(3) 一次读取清空缓冲区 (取走两个消息)。

(4) R1 接收 $\langle S1, S2 \rangle$; R2 接收 $\langle S1, S3 \rangle$; R1、R2 都可接收 $\langle S2, S3 \rangle$ 。

(5) R1, R2 只有缓冲区满才接受，接收后清空缓冲区

请用信号量机制实现以上 5 个进程的同步，并保证系统不会发生死锁。

分析

04~20年共17年，考察了13次PV，而15~20年这6年考察了5次PV，可见PV是很高频的考点。

另外从14年的PV开始，喜欢考察多个进程发消息，多个进程接消息，缓冲区带限制，接收消息有组合限制这种题型，最早是12年版本2的真题提出，14年又考察了一次，16年开始PV大题开始变复杂，而19、20年两道PV大题和16年非常相似。