

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

QQ: 475679136制作

微店: 黄学长的笔记

B站: 一条黄学长

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。