



计算机操作系统

6 并发程序设计 – 6.4 管程

6.4.3 霍尔管程的例

霍尔管程解决机票问题
霍尔管程解决读者写者问题
应用霍尔管程解决具体问题

哲学家问题

五个哲学家围坐在一个圆桌旁，桌中央有一盘通心面，每人面前有一只空盘子，每两人之间放一把叉子。每个哲学家思考，饥饿，然后吃通心面，为了吃面哲学家必须获得自己左边和右边的两把叉子。

- 1、等待叉子的方案
- 2、等待盘子的方案



霍尔方法实现哲学家问题

```
TYPE dining_philosophers = MONITOR
  var state : array[0..4] of (thinking, hungry, eating);
  s : array[0..4] of semaphore;
  s_count : array[0..4] of integer;
  define pickup, putdown;
  use wait, signal;
  procedure test(k : 0..4) {
    if state[(k-1) mod 5] <> eating and state[k] = hungry
      and state[(k+1) mod 5] <> eating then
      { state[k] := eating; signal(s[k], s_count[k], IM); }
  }
```

```
  procedure pickup(i:0..4) {
    state[i] := hungry;
    test(i);
    if state[i] <> eating
      then wait(s[i], s_count[i], IM);
  }
```

```
  procedure putdown(i:0..4) {
    state[i] := thinking;
    test((i-1) mod 5);
    test((i+1) mod 5);
  }
```

```
begin  for  i := 0 to 4 do state[i] := thinking;  end;
```

哲学家问题

Cobegin

```
process philosopher_i() {
```

```
    L:thinking();
```

```
    P(IM.mutex);
```

```
    dining_philosophers.pickup(i);
```

```
    if IM.next_count>0 then V(IM.next); else V(IM.mutex);
```

```
    eating();
```

```
    P(IM.mutex);
```

```
    dining_philosophers.putdown(i);
```

```
    if IM.next_count>0 then V(IM.next); else V(IM.mutex);
```

```
    goto L;
```

```
}
```

```
coend
```

读者写者问题

有两组并发进程：读者与写者，共享一个文件，要求：1) 允许多个读者同时执行读操作；2) 任一写者出现后，新的读者与写者均被拒绝；3) 写者在完成写操作之前不允许其他读者和写者工作；4) 写者欲工作，要等待已存在的读者完成读操作

- 1、等待读的进程与计数；等待写的进程与计数
- 2、正在读的进程计数；正在与等待写的进程计数

霍尔方法解决读者写者问题

TYPE read-writer = MONITOR

var **Rc, Wc : integer; R, W : semaphore;** **rc, wc: integer;**

define start_read, end_read, start_writer, end_writer;

use wait, signal, check, release;

begin rc:=0; wc:=0; Rc:=0; Wc:=0; R:=0; W:=0; end;

procedure start_read;

begin

if wc>0 then wait(R,Rc,IM);

rc := rc + 1;

signal(R, Rc, IM);

end;

连续释
放读者

procedure end_read;

begin

rc := rc - 1;

if rc=0 then signal(W,Wc,IM);

end;

procedure start_write;

begin

wc := wc + 1;

if rc>0 or wc>1 then wait(W,Wc,IM);

end;

procedure end_write;

begin

wc := wc - 1;

if wc>0 then signal(W,Wc,IM);

else signal(R, Rc,IM);

end;