

# ct\_lsu\_pfu\_gsdb简略版

## Generate state machine

步幅判断最核心的部分为Generate state machine，它是一个有四个状态的有限状态机。具体图看知乎上面的状态转换图。

```
parameter IDLE          = 4'b0000,
           GET_STRIDE    = 4'b1001,
           CHECK_STRIDE  = 4'b1010,
           MONITOR_STRIDE = 4'b1100;
```

根据状态的编码可得，用四位二进制进行编码。由最高位判断是否在初始态，若最高位为1，说明正在产生或监视步幅。其余三位采用独热码的方式进行区别状态。

```
always @(posedge pfu_gsdb_clk or negedge cpurst_b)
begin
    if (!cpurst_b)          //复位信号
        pfu_gsdb_state[3:0] <= IDLE;
    else if(pfu_pop_all_vld) //某些条件下（如流水线刷新）控制预取请求
        pfu_gsdb_state[3:0] <= IDLE;
    else
        pfu_gsdb_state[3:0] <= pfu_gsdb_next_state[3:0];
end
```

复位信号和pop信号（其它模块向该模块发出的pop请求，及时停止当前预取）将状态转为IDLE

```
always @( confidence_min          //置信度为0          (3)
        or pfu_gsdb_normal_stride //地址差不为0不大于2k 且 地址差相等cmp(1)
        or pfu_gsdb_create_vld    //预取的创建          (0)
        or pfu_gsdb_addr_cmp_info_vld //完成地址信息的比较 (12)
        or pfu_gpfb_vld           //gpfb(3)
        or pfu_gsdb_state[3:0]     //产生步幅有限状态机的当前状态(*)
        or pfu_gsdb_check_stride_success) //步幅检查成功信号 (23)
```

IDLE,GET,CHECK,MONITOR分别编号为0123，敏感列表括号内表示该信号在哪个状态改变时会产生影响；如果均产生影响，则用\*表示。

IDLE TO GET: 满足预取的创建，即模块外部使能信号 && 处于IDLE状态

GET TO CHECK: 经过cmp子模块，完成地址信息比较 && 地址差不为0不大于2k且地址差相等

CHECK TO MONITOR: 经过cmp子模块，完成地址信息比较 && 步幅检查成功

CHECK TO GET: 经过cmp子模块，完成地址信息比较 && 步幅检查失败

MONITOR TO GET: 经过cmp子模块，完成地址信息比较 && 置信度为min && 步幅检查失败

## ct\_lsu\_pfu\_sdb\_cmp

```
//output
.entry_addr_cmp_info_vld      (pfu_gsdb_addr_cmp_info_vld    ),
//完成地址信息比较，在123阶段都会用到
.entry_check_stride_success    (pfu_gsdb_check_stride_success),
//检查步幅成功，在23阶段用到
.entry_normal_stride           (pfu_gsdb_normal_stride        ),
//步幅满足要求且相同，在1阶段用到
.entry_stride                  (pfu_gsdb_stride               ),
//模块output 步幅[10:0] 表示范围2k
.entry_stride_neg              (pfu_gsdb_stride_neg           ),
//模块output 步幅[11]，用于表示步幅正负，1表示neg
.entry_strideh_6to0            (pfu_gsdb_strideh_6to0         )
//模块output 步幅[6:0] 表示范围128byte，缓存行大小为64byte
//这里需要判断是否跨过了一个缓存行，若未跨过，置为7'b1_000000
```

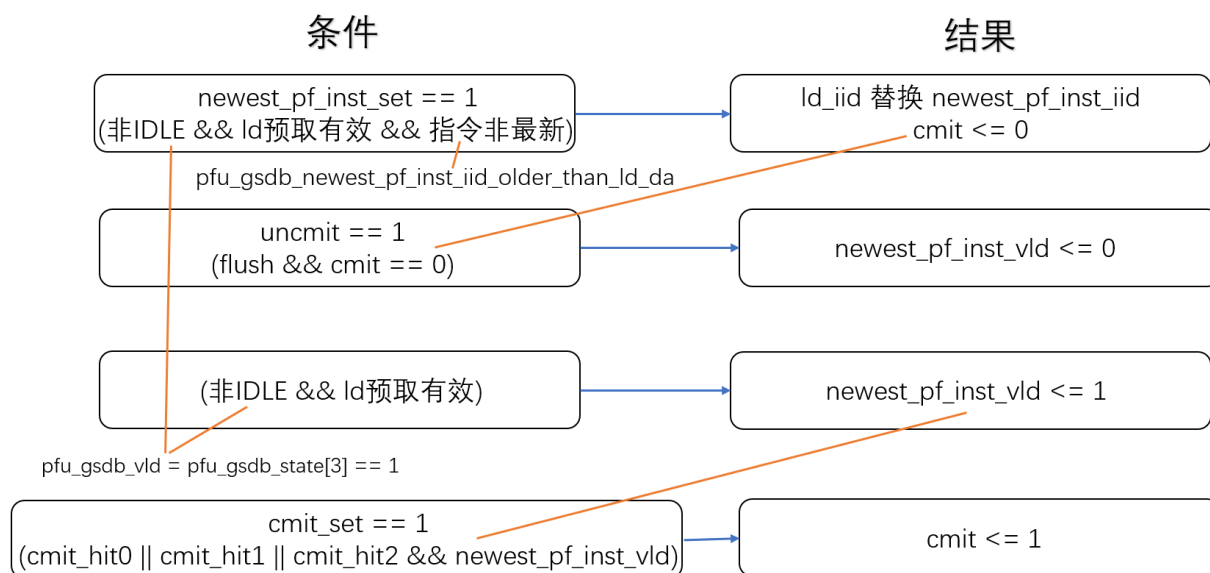
以上是cmp中的输出信号，前三个用于模块内的状态机转换，后三个传递给gpfb

## Confidence

```
confidence_max                //置信度最大2'b11
confidence_min                 //置信度最小2'b00
confidence_reset               //置信度重置2'b10
confidence_sub_vld             //置信度减
confidence_add_vld             //置信度加
monitor_with_confidence        //置信度监视
```

笼统的讲：监视阶段步幅一致置信度就加，不一致减，减到零就重算步幅

## Maintain newest iid



信号关联图：蓝色箭头具有因果关系，橙色直线代表数据依赖

图片看不懂就算了，因为commit并不真正了解具体作用

该部分应该是实现了以下部分：

1. 通过ct\_rtu\_compare\_iid子模块比较newest\_pf\_inst的iid和load指令的iid，使得newest\_pf\_inst维持最新的load指令
2. 将newest\_pf\_inst\_vld信号作为指令提交的条件之一，如果遇到流水线刷新flush信号，将newest\_pf\_inst\_vld信号置0，不提交指令

## gated\_clk\_cell

`gated_clk_cell` 模块通过在不同的操作阶段启用或禁用时钟，这种方法可以显著减少处理器的功耗；还可以减少不必要的计算和内存访问，从而提高整体性能。

## Output

```
output      entry_addr_cmp_info_vld;      //完成地址信息比较，清空三个entry
output      pfu_gsdb_gpfb_create_vld;     //check阶段成功
output      pfu_gsdb_gpfb_pop_req;        //monitor阶段失败
//详情见cmp
output [10:0] pfu_gsdb_stride;             //步幅[10:0] 表示范围2k
output      pfu_gsdb_stride_neg;          //步幅[11]
output [6:0] pfu_gsdb_strideh_6to0;       //步幅[6:0]
```

## LSU

如果要讲可以看看非简略版