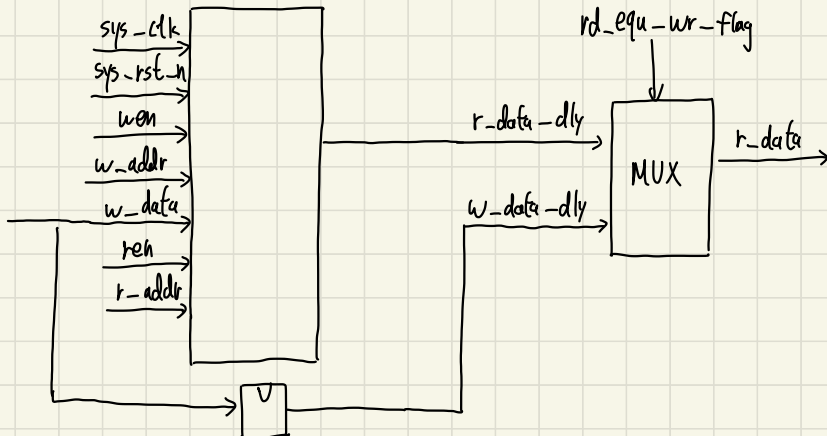
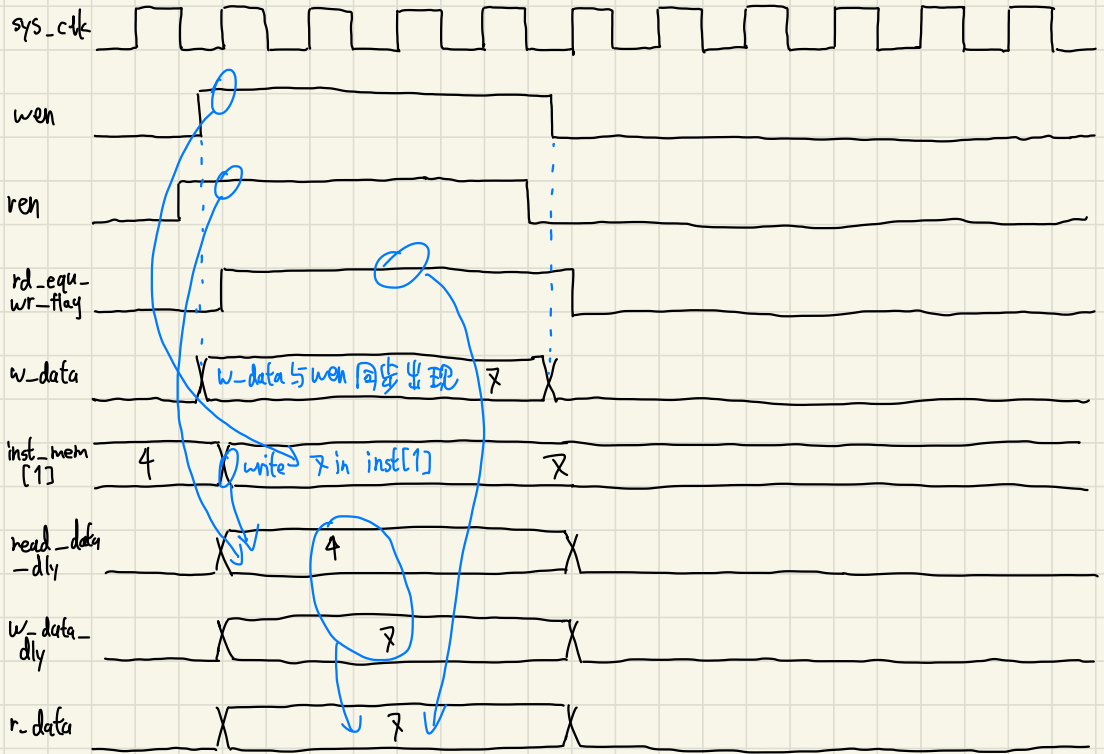


1. dual-port block RAM

如果要自己设计简单双端口RAM,则一定要注意:当同一时间,读和写同一个memory block时,我们读取的值必须是即将写入这个memory block的新值,而不是存储在其中的旧值。



因为 w_data 与 $rd_equ_wr_flag$, $inst_mem[1]$ 和 r_data_dly 都没有对齐, 所以为了使他们同步以满足组合逻辑电路, w_data 要打一拍, 才能用于组合逻辑中取值。

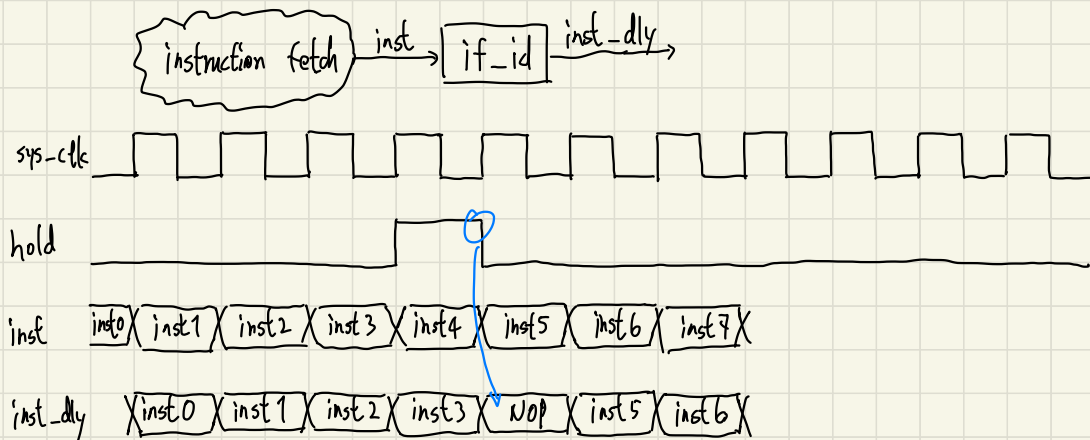
注: r_data 也可以直接读取 $inst_mem[1]$ 的值, 而不是 w_data_dly 的值, 但可能由于物理原因, $inst_mem[1]$ 中的值还未写入。

注: 我们看到 ren 与 r_data 并不同步, 因此对于 lb 指令, 我们要在 $instruction_decode$ 时就发出 ren 信号给 RAM, 然后过了一个 clk_cycle , 便能在 $execution$ 时读出 RAM 中的值。

2. if_id

我们在 $instruction_fetch$ 中已经对 $inst$ 打了一拍, 得到 r_data , 因此这个 $instruction_fetch$ stage 不能再对 $inst$ 信号做打一拍操作, 但是为了实现流水线冲刷机制, 必须对 $inst$ 做一些组合逻辑操作。

如果 $instruction_fetch$ 中并没有对 $instruction$ 进行打一拍, 则 if_id 模块所要实现的功能为:



如果 $instruction_fetch$ 已经对 $instruction$ 打一拍, 则 if_id 模块要实现上述相同的效果, 则

