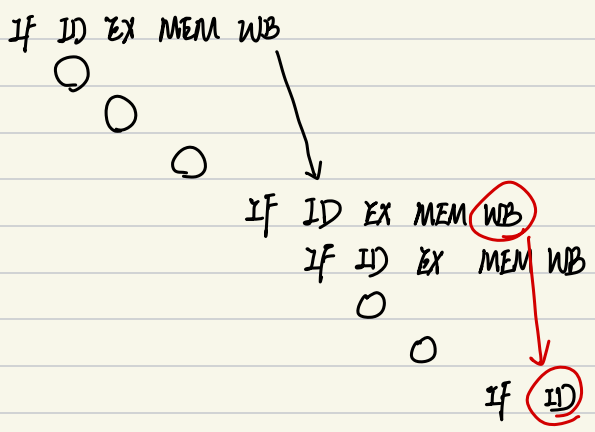


(1) no forwarding or hazard detection

```

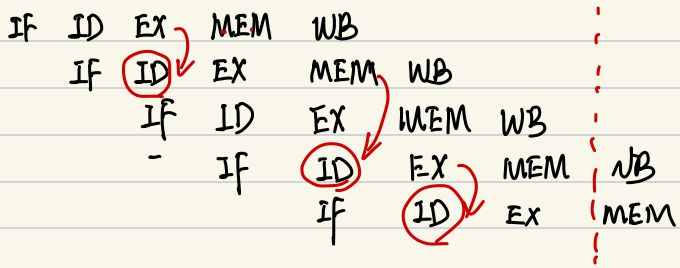
add x15, x12, x11
nop
nop
nop
ld x13, 4(x15)
ld x12, 0(x2)
nop
nop
or x13, x15, x13
nop
nop
nop
sd x13, 0(x15)
    
```



(2) 与 (1) 无变化, 不会产生 forward-ctrl 信号

```

(3) add x15, x12, x11
ld x13, 4(x15)
ld x12, 0(x2)
or x13, x15, x13
sd x13, 0(x15)
    
```



假设 forwarding unit 位于 ID 阶段

① 那么在 cycle 3, 添加 forward-ctrl-B 信号, 此时 forward-ctrl-B=1, 表示此时的 rs2-data-ID = ALUout-EXE

② 在 cycle 5, ld x13, 4(x15) 与 or x13, x15, x13 发生 data hazard, forward-ctrl-B=3, 表示此时的 rs2-data-ID = Datam-MEM

在 cycle 6. or $x13, x15, x13$ 与 $sd\ x13, o(x15)$ 发生 data hazard
此时 $forward_ctrl_B = 1$. 表示此时的 $rs2_data_ID = \text{Allout_EXE}$