

数据冒险



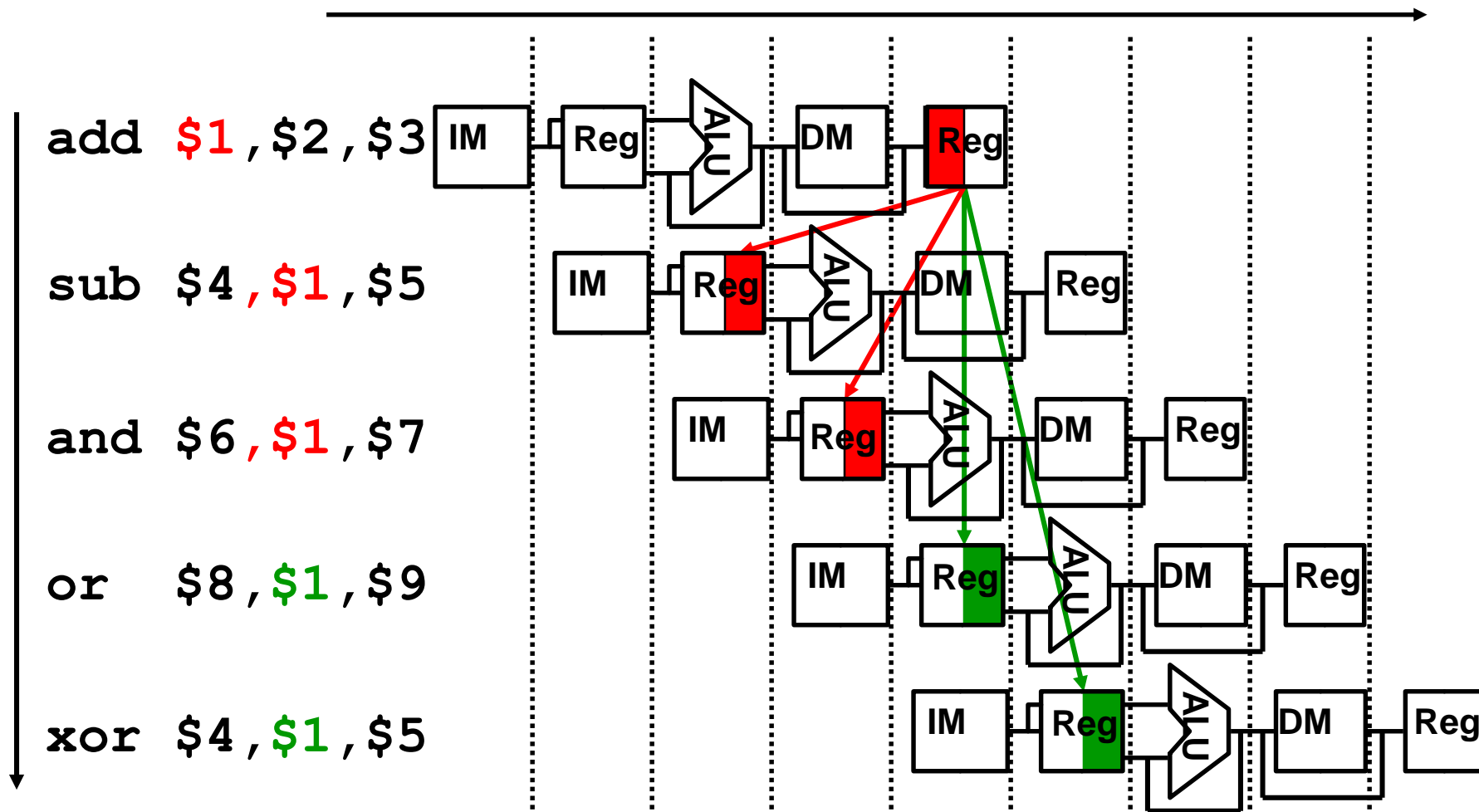
上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

数据冒险（data hazards）



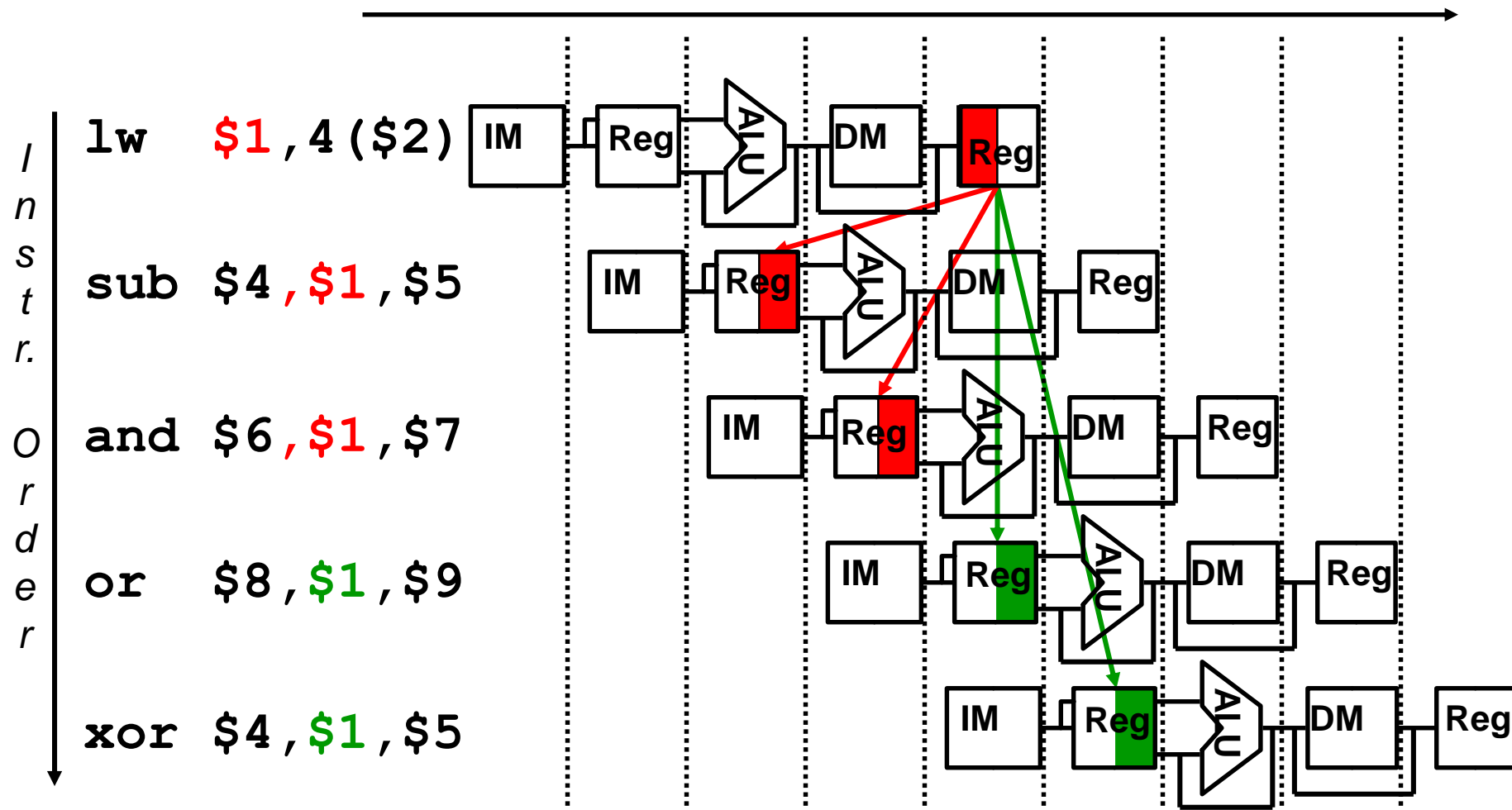
- 数据冒险定义：当一条指令需要等待之前的指令完成数据的读写，不能执行时，就发生了数据冒险

寄存器的使用导致的数据冒险



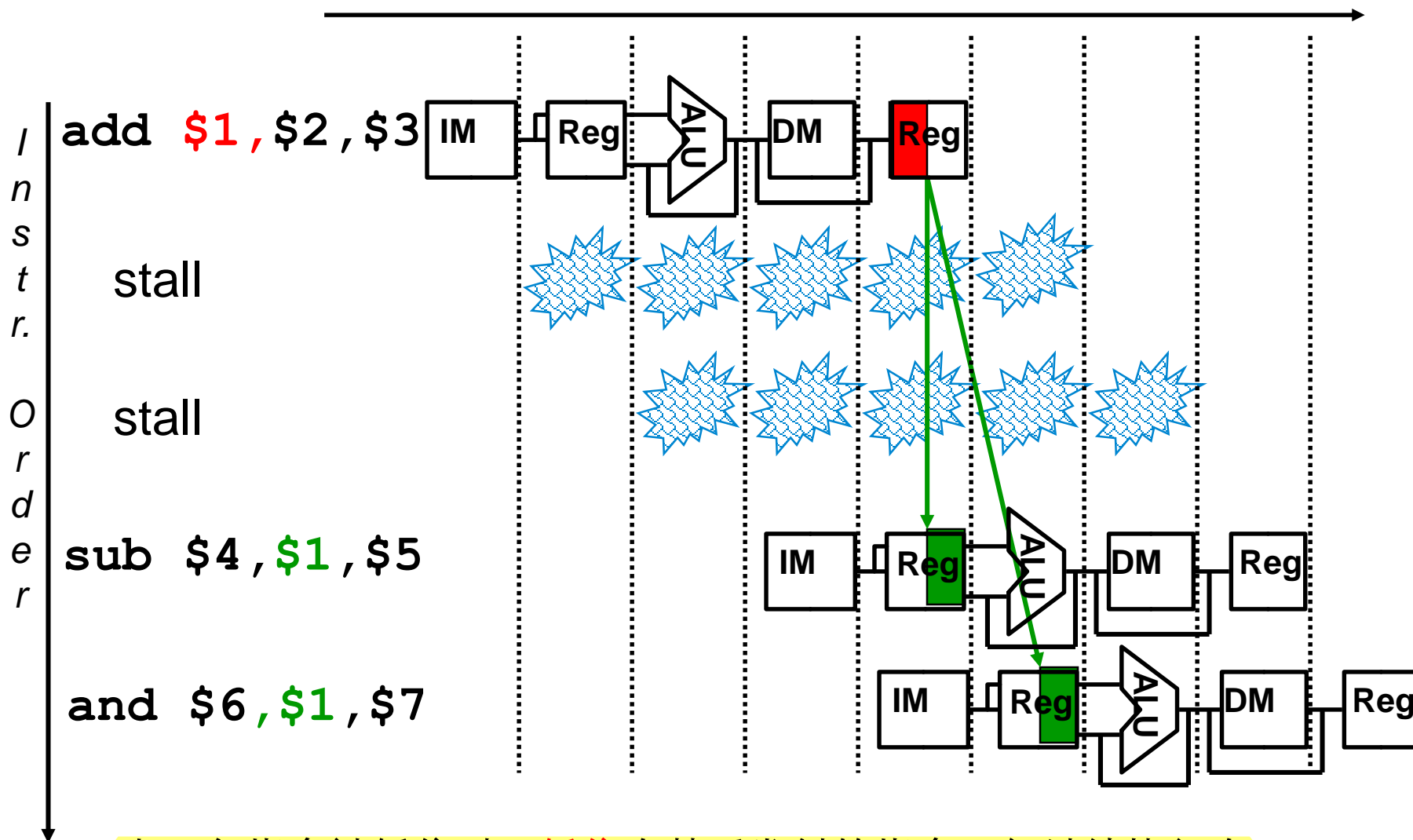
□ 写后读数据冒险 (Read after write data hazard)

读存储器导致数据冒险



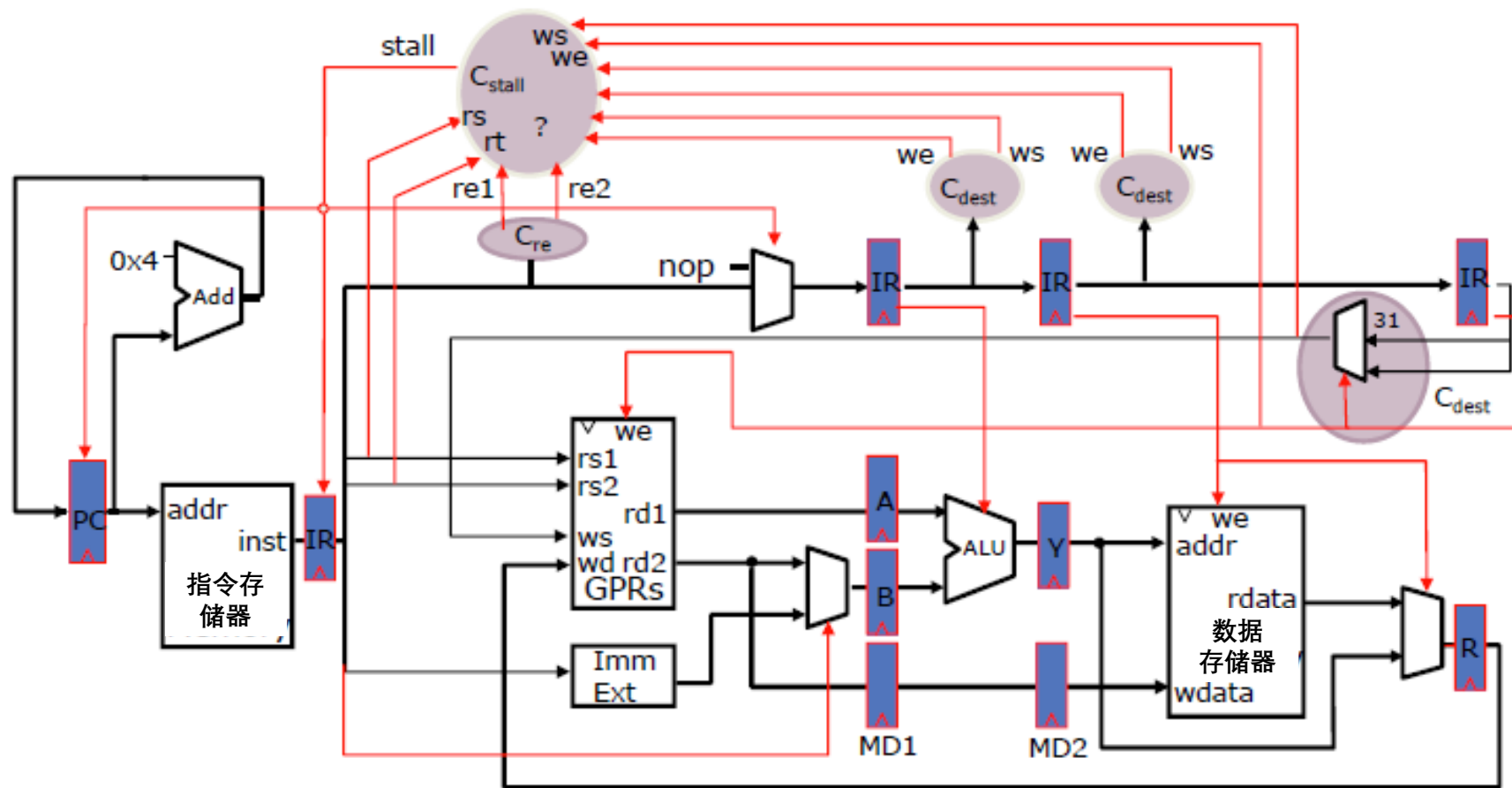
“读存储器-使用” 冒险 (Load-use data hazard)

一种简单的硬件解决方案：流水线停顿

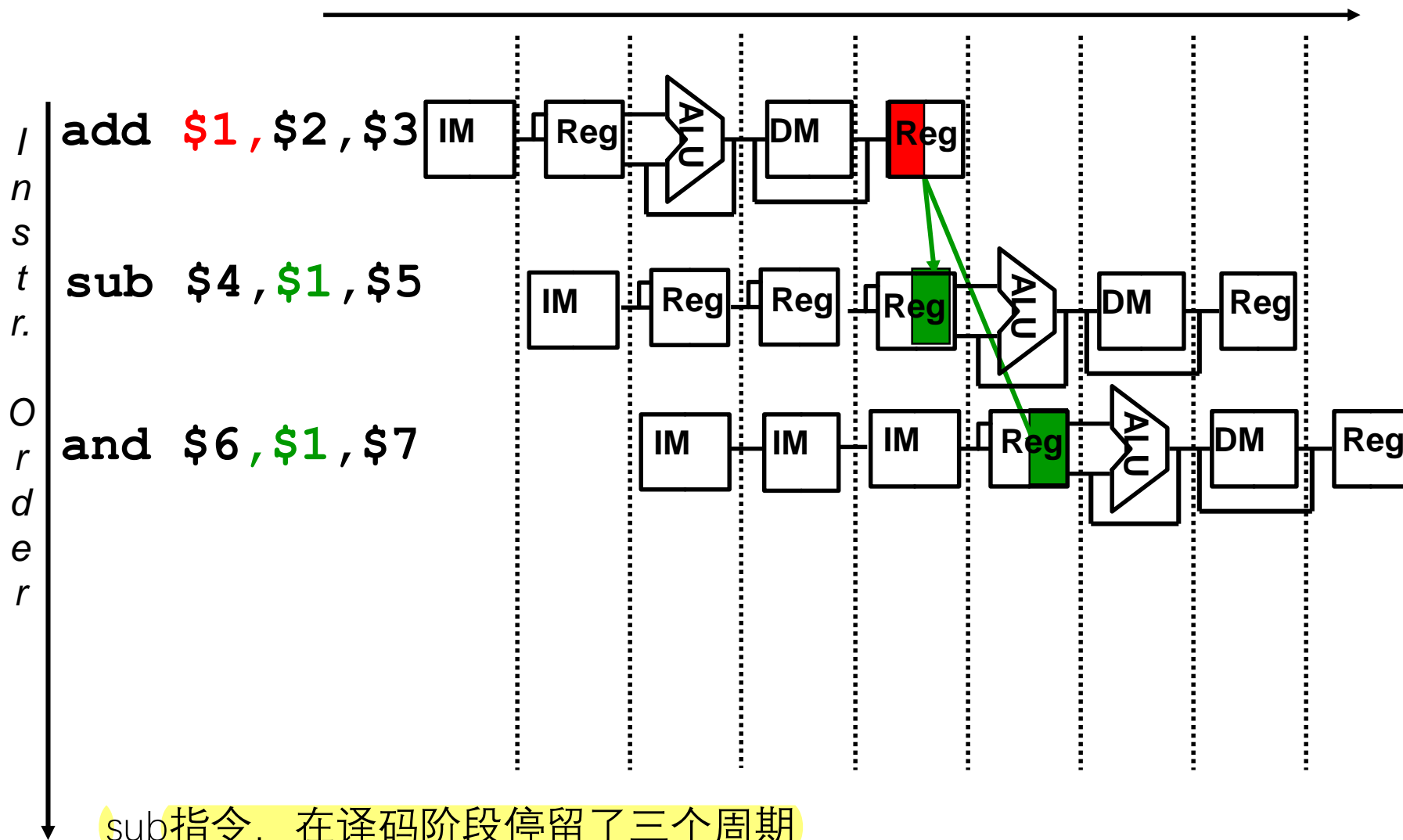


当一条指令被暂停时，**暂停**在其后发射的指令，但继续执行在其前发射的指令。

停顿检测电路



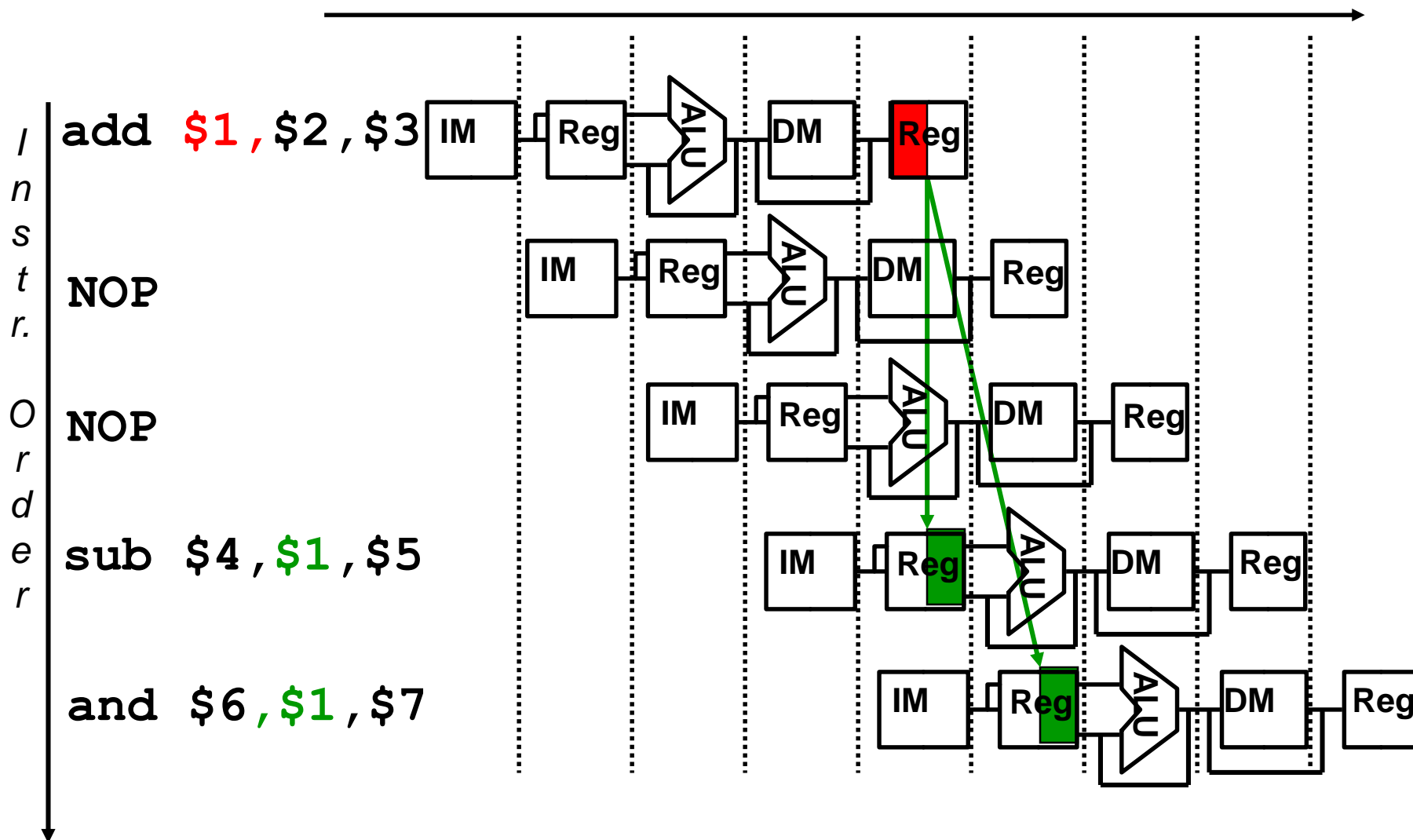
停顿的具体实现



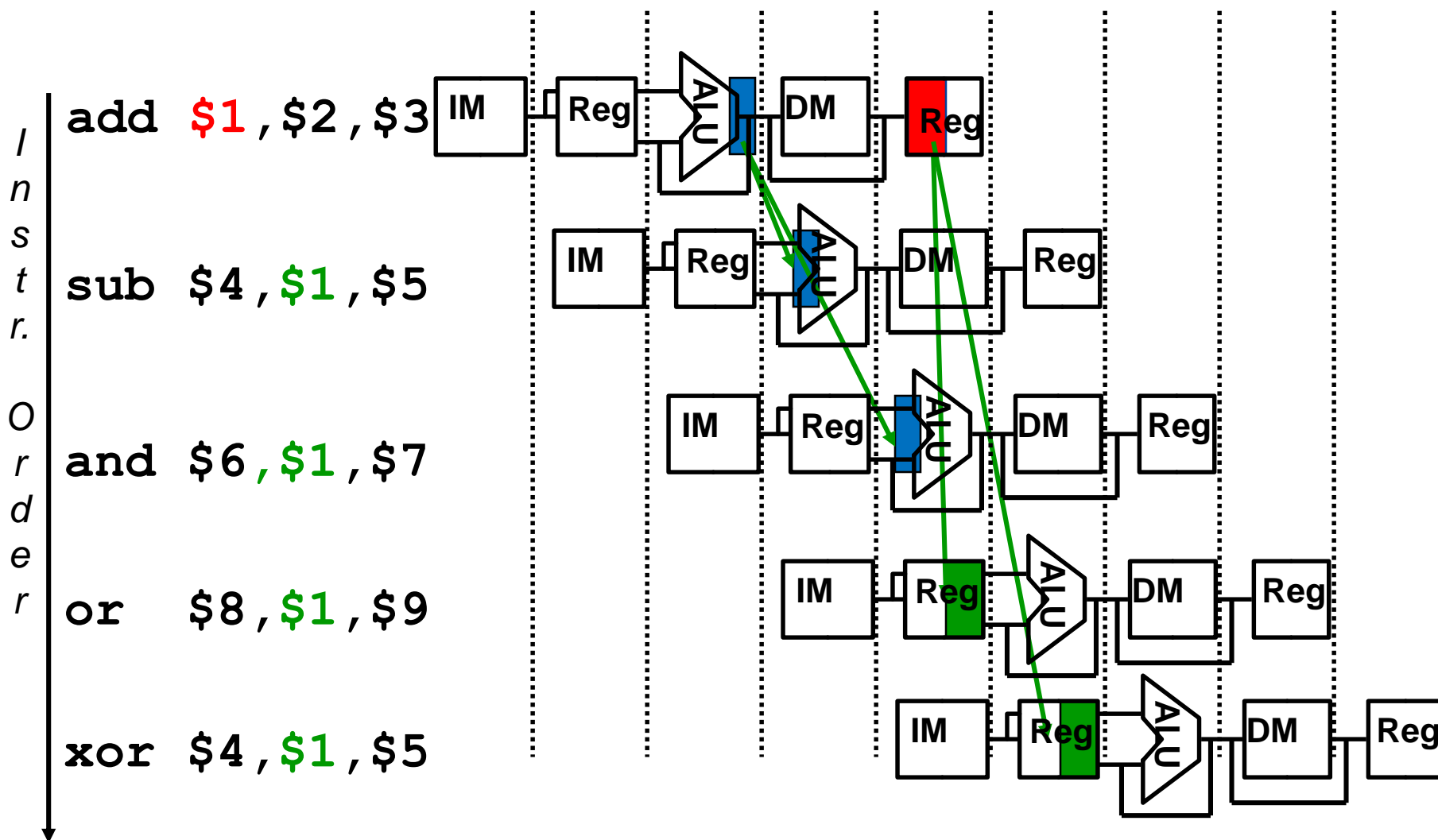
sub指令，在译码阶段停留了三个周期

And指令，在取指阶段停留了三个周期

一种简单的软件解决方案：插入空指令

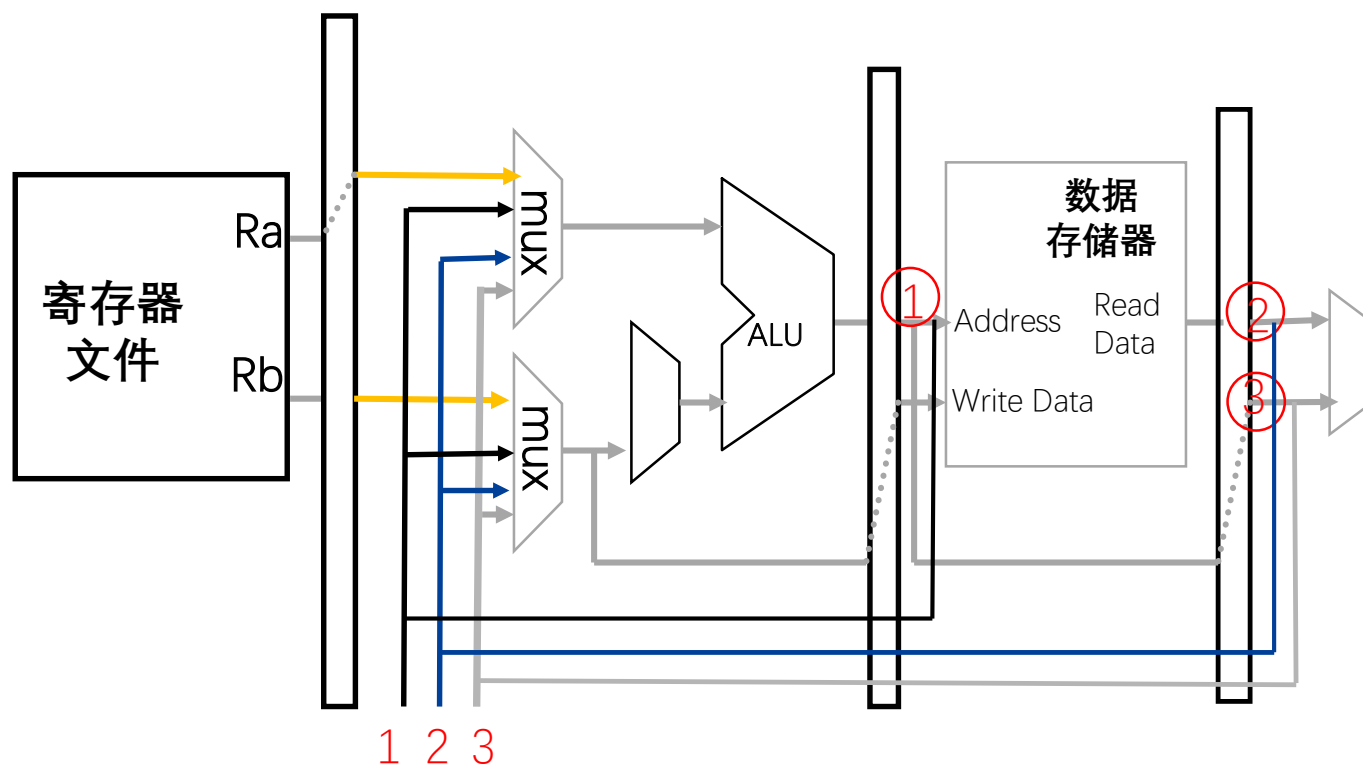


另一种硬件解决方案：前向传递（forwarding）



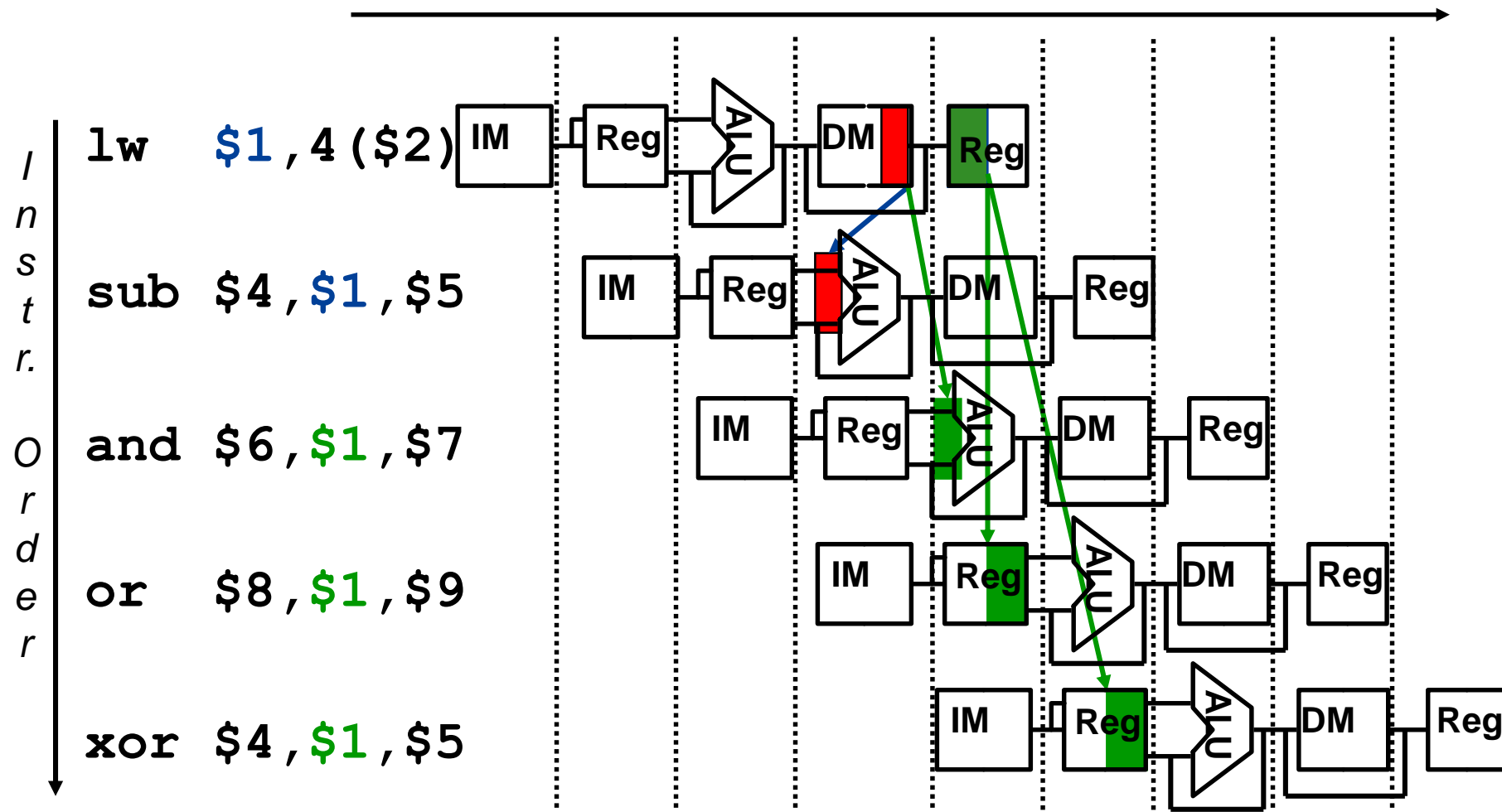
不等写回寄存器，就将产生的结果直接传送到当前周期需要结果的功能单元（例如：ALU）的输入端

前向传递 (Forwarding)

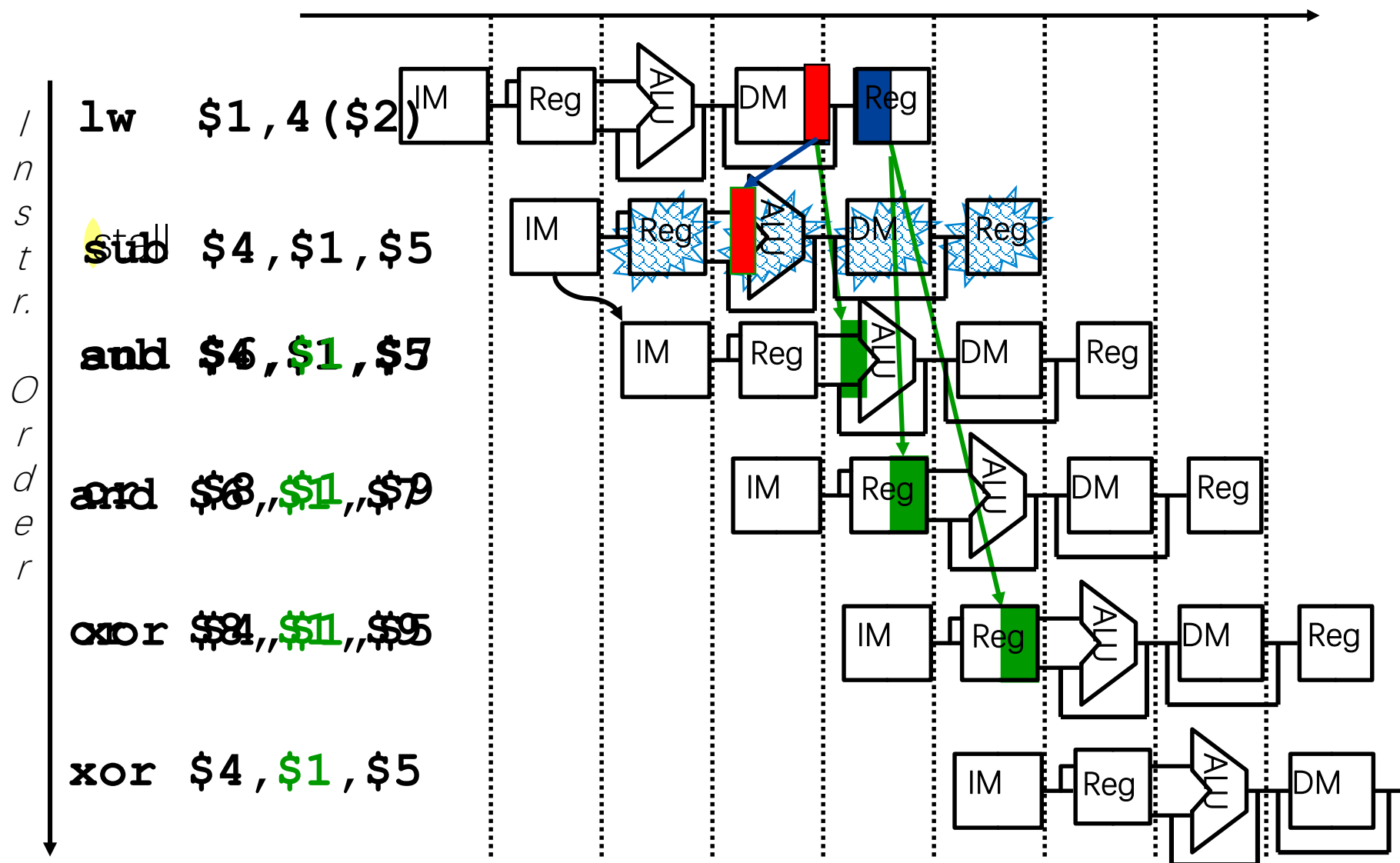


- 将前面指令的结果直接从其产生的地方定向到当前指令所需的位置
- 功能单元的输出不仅可以定向到其自身的输入，而且还可以定向到其它单元的输入

用前向通路能解决“读存储器-使用”冒险吗？



前向通路不能解决“读存储器-使用”冒险



□ 仍然需要一个周期的停顿

小结



- 数据冒险
 - 使用寄存器引发的数据冒险
 - “读存储器-使用”引发的数据冒险
- 数据冒险解决方案
 - 停顿
 - 前向专用通路

谢谢！

