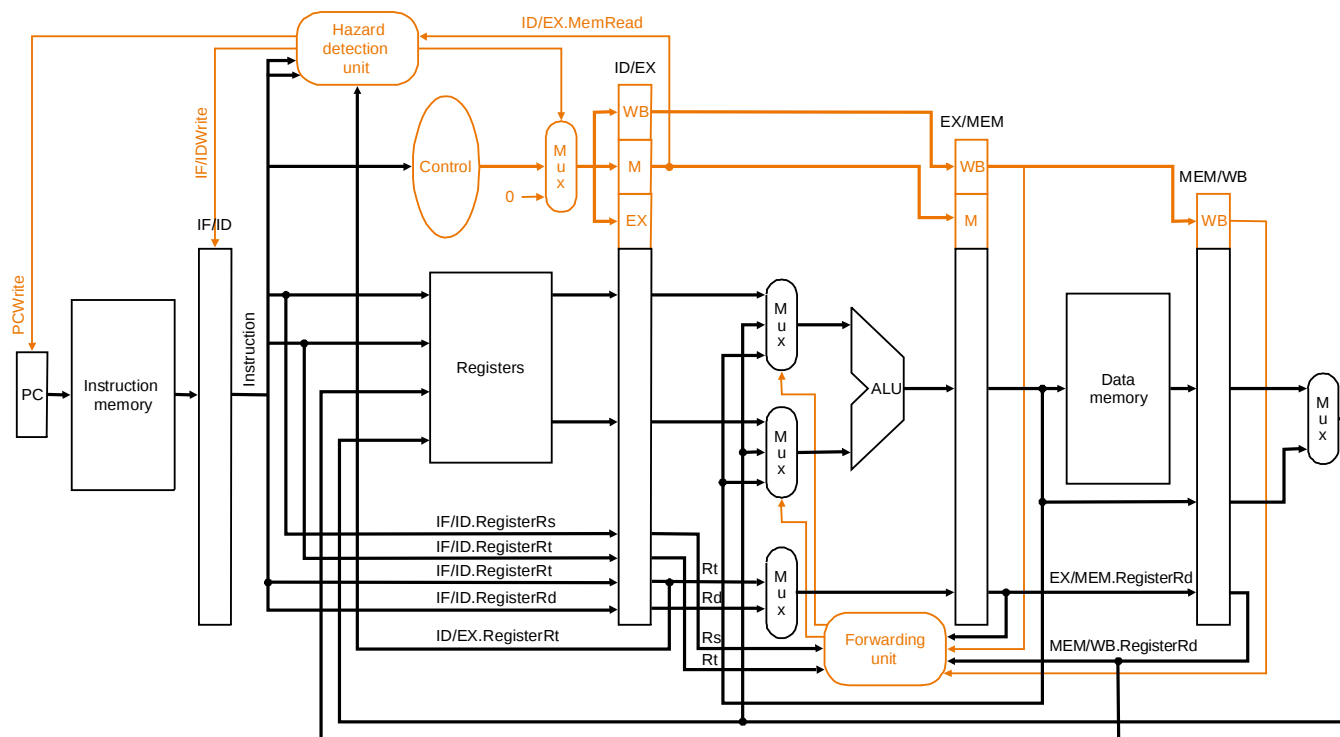


Problema 3

A) O slide 18 mostra uma solução para conflitos de dados implementada em duas unidades de controle: “Forwarding” e “Hazard Detection”. Esquematize uma solução para conflitos de controle (slides 19, 20 e 21).

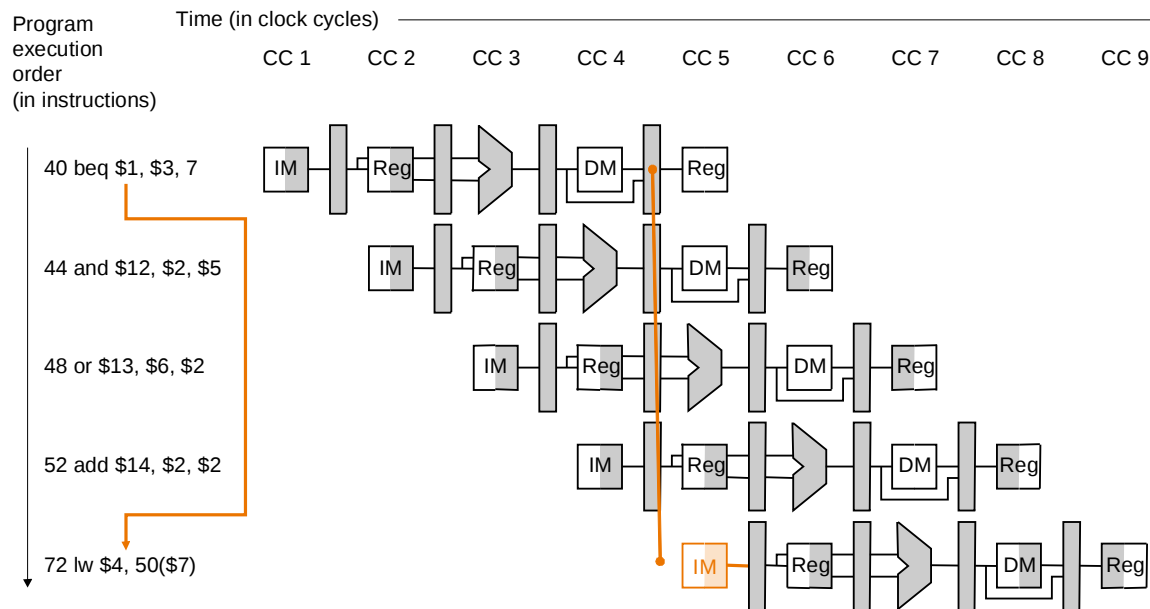
Problema 3a - Conflito de Dados

- Unidade de Detecção de Conflitos (hazard) e Unidade de Adiantamento (forwarding)

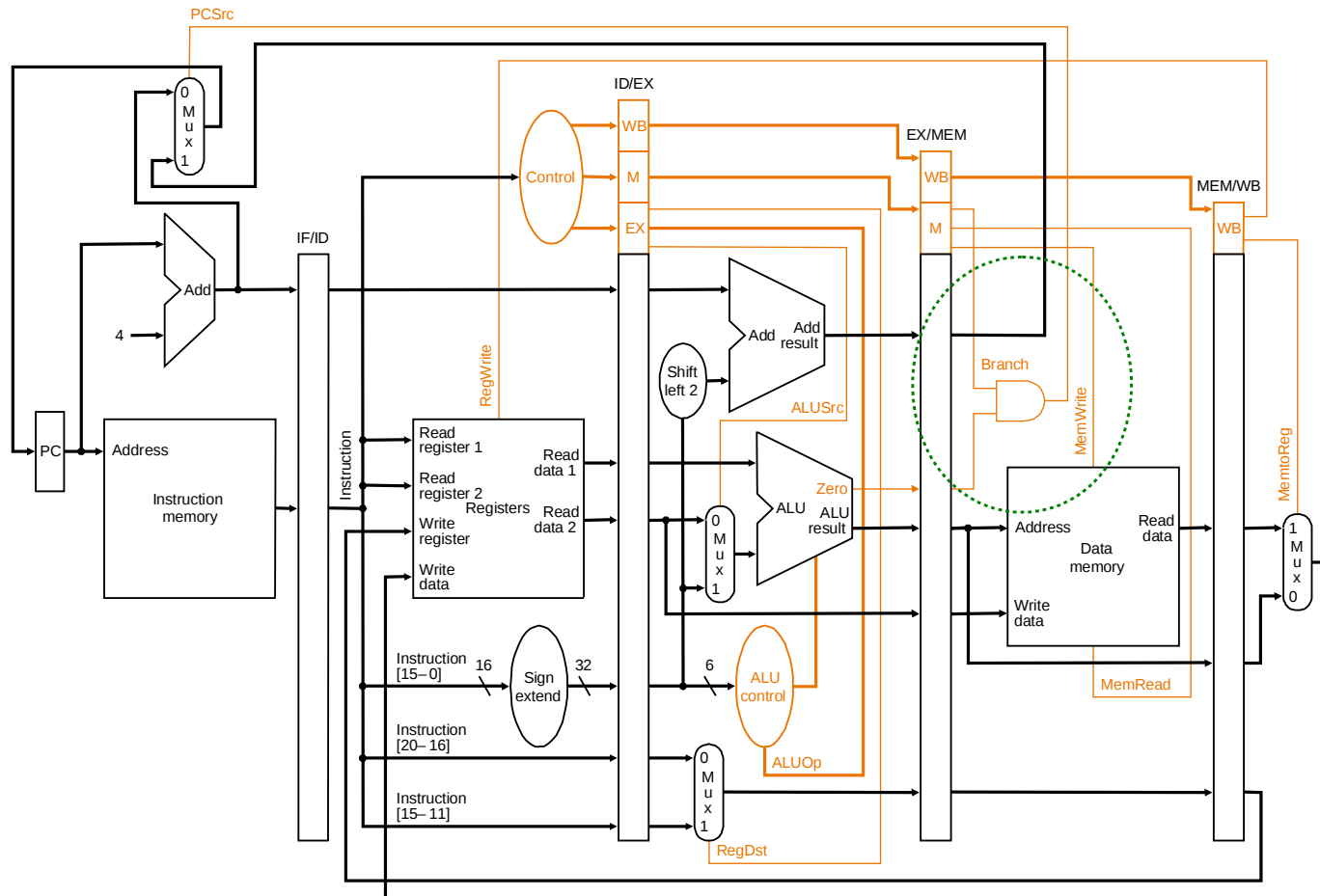


Problema 3a - Conflitos de Controle

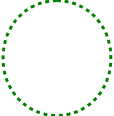
- Desvio condicional
 - Predição: desvio condicional não-realizado
 - Necessário controle para eliminar instruções se desvio é realizado

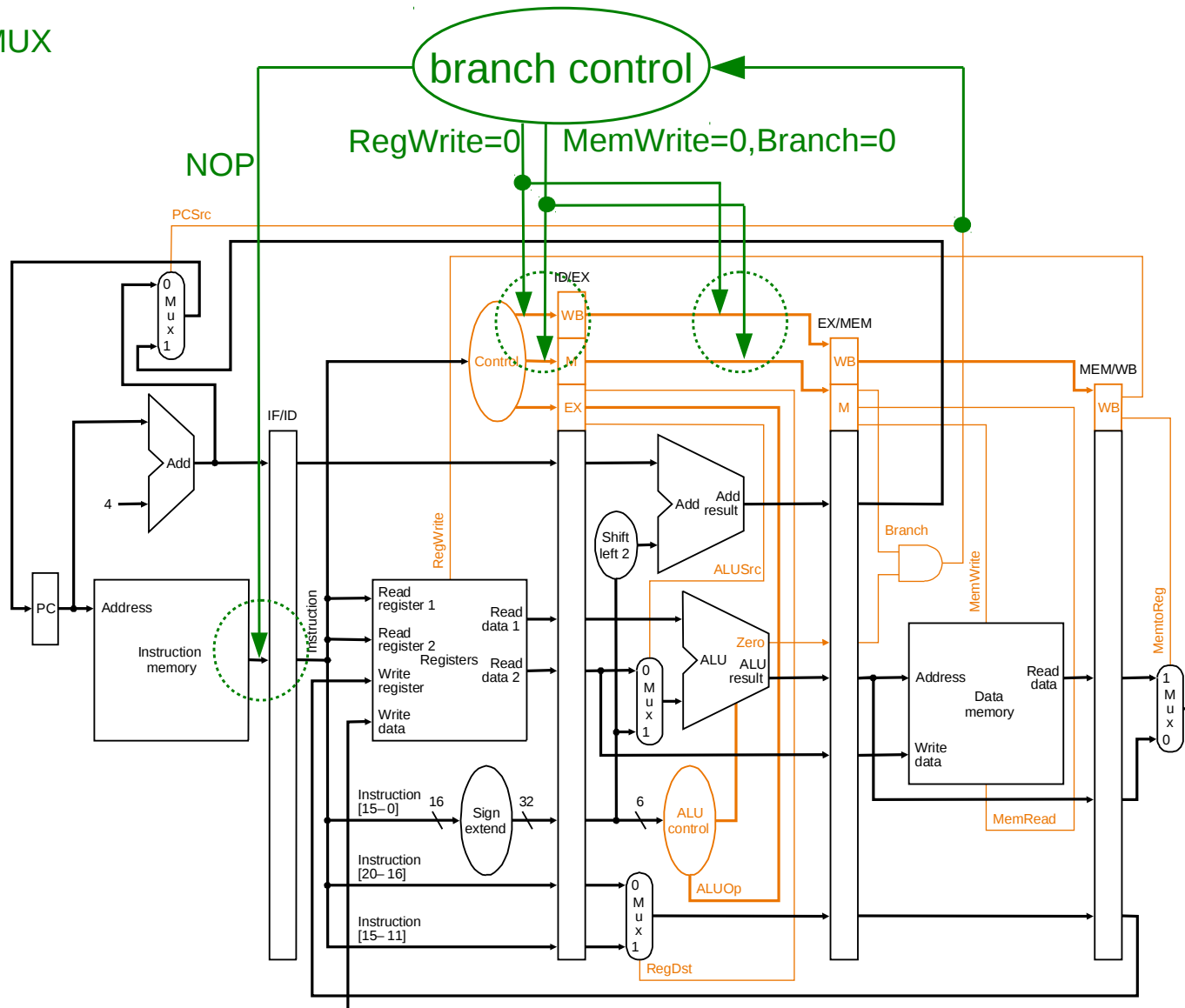


Problema 3a - Caminho de Dados de Desvio Condicional



Problema 3a - Solução

 = MUX



Problema 3

B) A solução apresentada em sala considera o uso de duas memórias: instruções e dados. Considere uma organização que utilize apenas uma memória. Nessa organização pode ocorrer conflito estrutural. Em quais instruções esse conflito pode ocorrer? Esquematize uma solução para tais casos.

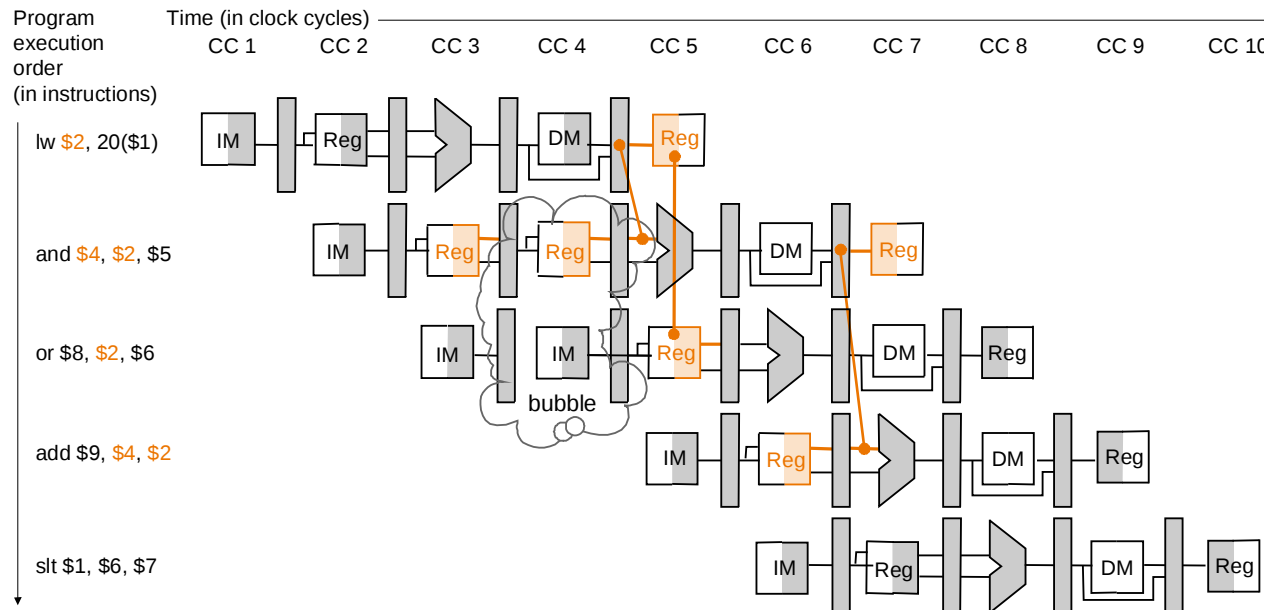
Resposta: Sim, pode ocorrer conflito estrutural, pois a memória pode ser acessada em estágios diferentes: busca da instrução e acesso a memória de dados. Esses conflitos ocorrem nas instruções lw e sw.

Problema 3b – Exemplo de Conflito

lw	IF	DI	EX	MEM	WB					
sw		IF	DI	EX	MEM	WB				
add			IF	DI	EX	MEM	WB			
sub				IF	IF	IF	DI	EX	MEM	WB
add							IF	DI	EX	MEM
add								IF	DI	EX

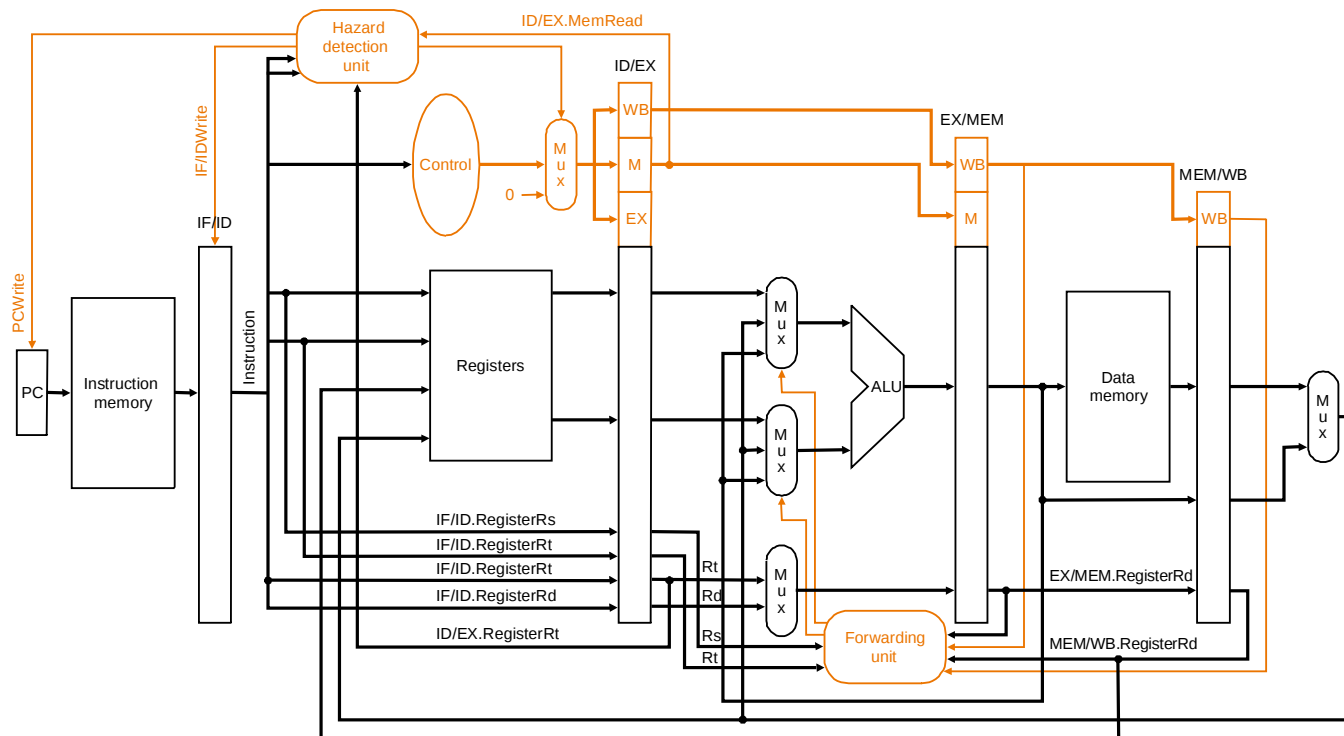
Problema 3b - Conflito de Dados

- Paradas (stall)
 - Para o pipeline mantendo as instruções no mesmo estágio
 - Diferente de utilizar “nop”, pois detecção de conflito ocorre durante o estágio
 - Criação de bolhas



Problema 3b – Implementação de Bolhas

- Unidade de Detecção de Conflitos (hazard)
 - Parada é feita por meio de estágio que não escreve nada



Problema 3b – Roteiro para Solução

Para resolver o conflito deve-se:

- **Decidir quem acessa a memória: dados tem prioridade, pois está mais a frente no pipeline**
- **Adiar a leitura da memória:**
 - não mudar o PC (program counter)
 - simular a leitura de uma instrução NOP

Problema 3b - Solução

