

## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas

Avenida Dirce Pereira Rosa, 300. Poços de Caldas/MG. CEP 37713-100 Fone: (35) 3713-5120

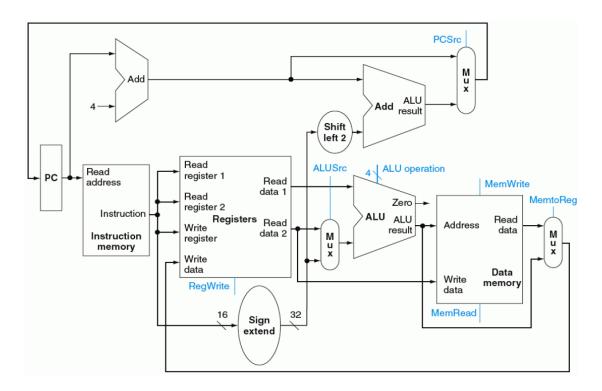


## Organização e Arquitetura de Computadores Trabalho Prático 2 - Simulador de Pipeline Prof. Douglas Castilho

Disponível Desde: 17 de maio de 2023

Data de Entrega: 27 de junho de 2023

Este trabalho consiste na implementação, em nível de software, de um simulador para um Pipeline teórico aqui definido. Este Pipeline tem um conjunto de instruções bem reduzido e número de estágios igual ao Pipeline apresentado abaixo:



O Pipeline a ser implementado só executa em seu Pipeline instruções de aritmética com dados do tipo inteiro. Assim, o canal de execução é único e gasta apenas um ciclo de clock para toda e qualquer instrução que nele chegar.

Abaixo, são definidas as características do Pipeline:

Arquitetura do tipo load-store ou, em português, registrador-registrador;



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas Avenida Dirce Pereira Rosa, 300. Poços de Caldas/MG. CEP 37713-100

Fone: (35) 3713-5120

- O encaminhamento (forwarding) deve ser implementado nas duas últimas etapas do Pipeline;
  - o O simulador deverá permitir ao usuário desabilitar a técnica de encaminhamento;
- O sincronismo determinado pelo clock central deve ser informado a cada mudança no Pipeline.
- O tamanho da palavra é de 32 bits e armazena somente inteiros;
- O endereçamento de memória é orientado a palavras de 32 bits, começando sempre de 0:
- Além das instruções carregadas em cada etapa, outras informações relevantes de cada canal deverão ser informadas ao usuário do simulador. Dentre elas destacamse:
  - 1. IF Contador de programas (PC);
  - 2. ID Instrução em binário e endereços de operandos a serem lidos;
  - 3. EX a operação sendo realizada juntamente com seus operandos;
  - 4. MEM o endereço a ser lido ou escrito na memória, assim como seu valor para escrita;
  - 5. WB o endereço a ser lido ou escrito no banco de registradores, assim como seu valor para escrita;

O simulador do Pipeline deverá executar as seguintes instruções, baseadas na arquitetura MIPS:

ADD	SUB	LW	SW
MULT	DIV	BLTZ	BGTZ
BNE	BEQ	J	JR

Você poderá usar os seguintes registradores e endereços de memória para sua simulação:

Registradores: \$0 à \$31, além dos registrador \$lo e \$hi (mult e divisão)

Memória: 0 a 1000



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas



Avenida Dirce Pereira Rosa, 300. Poços de Caldas/MG. CEP 37713-100 Fone: (35) 3713-5120

Além disso, você poderá implementar as seguintes instruções, cuja decodificação em binário poderá ser definida individualmente (não definidas no MIPS):

Instrução	Comentário	Tipo da Instrução
get_tc M(y)	# armazena em M(y) o valor inteiro digitado no teclado	Tipo D
поор	# finaliza a execução	Tipo D

Para uma correta implementação de seu Pipeline, é necessário que você rastreie o programa exemplo e entenda corretamente seu funcionamento. Além disso, antes de implementar o trabalho, escreva em linguagem de máquina para o conjunto de instruções acima, programas para:

- 1. Calcular a média entre dois dados fornecidos pelo usuário;
- 2. Calcular o maior número entre dois dados fornecidos pelo usuário;
- 3. Dados três números x, y e z, calcular a média entre y e z se x = 0 ou a y z se x = 0;
- 4. Dados inúmeros números digitados pelo usuário, calcular a média entre eles. O usuário informará que não deseja digitar mais números quando digitar o valor 0. Este não participará do cálculo da média;
- 5. Seja criativo, crie outros exemplos.