

Escola	EACH	TURMA		Nota do aluno na PROVA
Curso	Sistemas de Informação			
Disciplina	Organização e Arquitetura de Computador II	Data da Prova	20/02/24	
Professor	Clodoaldo Aparecido de Moraes Lima			
Aluno				
No. USP				

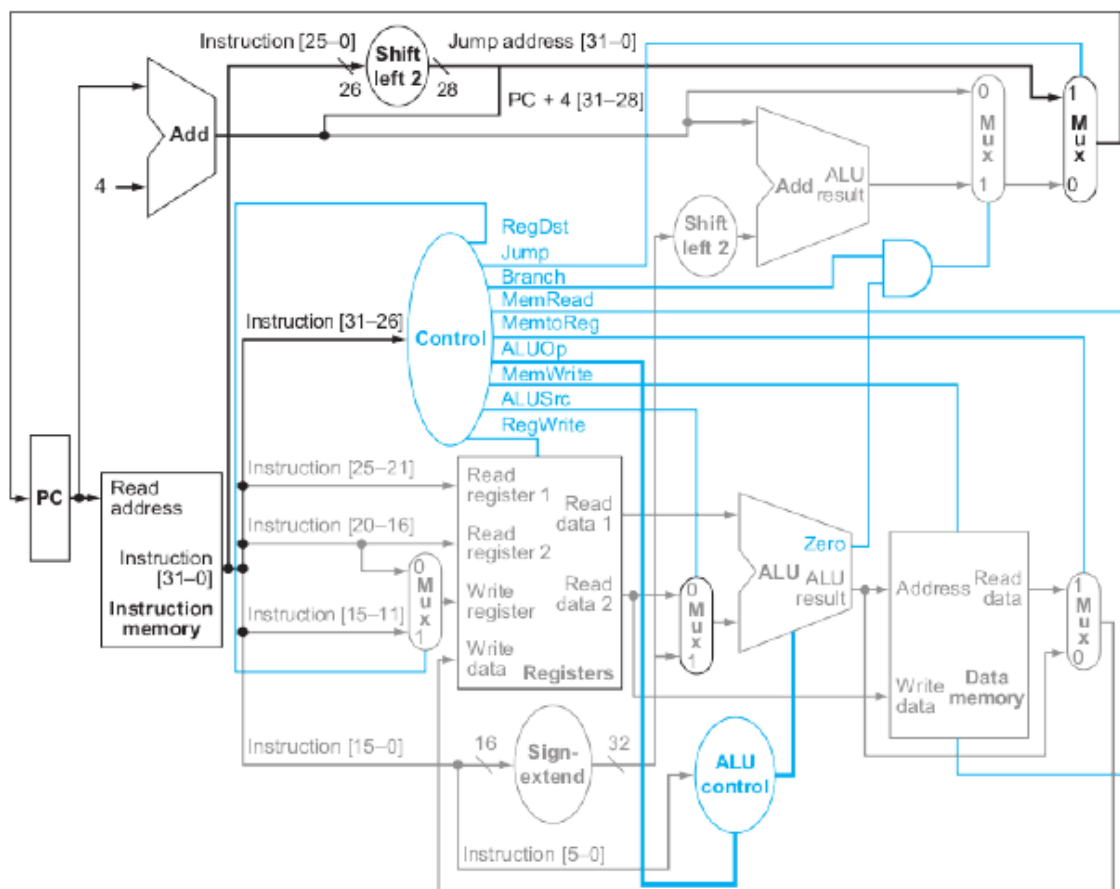
1a Questão) (1,5 Pontos) Escreva um programa em linguagem de montagem (assembly language) do processador MIPS que processe um vetor de números inteiros (VET), transformando cada elemento do vetor em seu valor absoluto. Por exemplo, o valor absoluto do número -43 é +43 e do número +55 é +55. O programa deve obrigatoriamente chamar uma sub-rotina calc_abs que recebe como parâmetro um número e calcula o valor absoluto deste, retornando-o segundo as convenções do MIPS. O valor retornado pela sub-rotina deve ser armazenado, pelo programa principal, na mesma posição do array que continha o elemento original. Utilize a área de dados abaixo para escrever o seu programa.

.data

VET: .word 23 -43 55 -9 -7 21 -76 12 -45 -10

TAM: .word 10

2a Questão) (1,5 Pontos) Considere o datapath abaixo:



Agora suponha que, em um datapath de ciclo único, a seguinte instrução é trazida da memória: 10101100011000100000000000010100 (trata-se de um `sw rt, desl(rs)`). Assuma que a memória de dados

PRIMEIRA PROVA

está preenchida com zeros, e que os registradores do processador têm os seguintes valores no início do ciclo no qual a instrução acima é buscada:

r0	r1	r2	r3	r4	r5	r6	r8	r12	r31
0	-1	2	-3	-4	10	6	8	2	-16

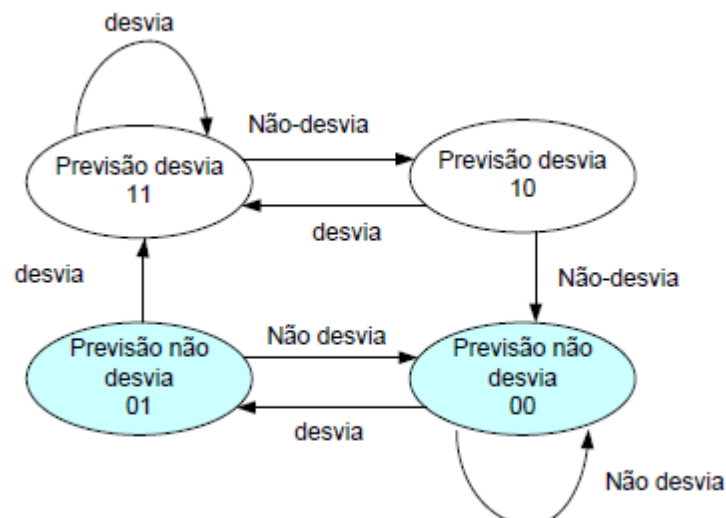
- Quais as saídas da extensão de sinal e da unidade de deslocamento de jumps (\Shift left 2" na figura) para essa instrução?
- Quais os valores da entrada da unidade de controle da ALU para essa instrução?
- Qual o novo endereço do PC após essa instrução ser executada? Mostre (na figura) o caminho que leva à definição desse valor.
- Para cada MUX, mostre os valores de suas saídas durante a execução desta instrução com estes valores de registradores.
- Para a ALU e as duas unidades de soma, quais são os valores de suas entradas de dados?
- Quais os valores de todas as entradas para a unidade de registradores?

3a Questão) (1,0 ponto) Assuma que o seguinte código é executado sobre um processador pipeline com 5 estágio, com adiantamento e um preditor de desvio dois bits

```

Label1: lw $1, 40 ($6)
        beq $2, $3, Label2 //tomado
        add $1, $6, $4
Label2: beq $1, $2, Label1// não tomado
        sw $2, 20 ($4)
        and $1, $1, $4
    
```

- Desenhe o diagrama de execução para este código, assumindo que não há slots de atraso e o que desvio executa no estágio EX
- Qual é o speed-up alcançado ao mover a execução de desvio para o estágio DI. Assuma que a comparação no estágio DI não afeta o tempo de ciclo de clock.



4ª Questão) (1,0 ponto) Considere o conjunto de instruções abaixo

					Latência
I1	div	F6	F6	F4	4
I2	lw	F2	45(R3)		1
I3	mult	F0	F2	F4	3
I4	div	F8	F6	F2	4

PRIMEIRA PROVA

I5	sub	F10	F0	F6	1
I6	add	F6	F8	F2	1

a) Identifique as situações de dependência (WAW, WAR, RAW) na seguinte sequência de código acima, do MIPS64:

b) Apresente uma sequência de termino em ordem e outra em fora de ordem (que execute no menor tempo)

5ª Questão) (2,0 pontos) Considere a seguinte sequencia de instruções, e assuma que estas sejam executadas em um pipeline com 5 estágios (BI(Busca), DI (Decodificação), EX (Execução) MEM (Memória) WB (Write-back))

Sequencia Instruções
lw \$1, 40 (\$6) add \$2, \$3, \$1 sw \$2, 20(\$4) add \$1, \$6, \$4 and \$1, \$1, \$4

- Quais dependências são conflitos (hazards) que podem ser resolvidos com adiantamento? Quais dependências que são conflitos e irão provocar a parada (bolhas) na execução?
- Se não há adiantamento ou detecção de conflito, insira nops para assegura a execução correta e desenhe o diagrama de execução do pipeline para este código
- Repita o item anterior, mas adicione nops somente quando um conflito não pode ser evitado por mudando ou rearranjando estas instruções. Você pode assumir o registrador R7 para guardar valores temporários em seu código modificado.
- Um conflito estrutural (duas instruções tentando acessar a memória) pode ser resolvido pelo compilador inserindo uma instrução nops?
- Suponha as instruções abaixo. Qual o procedimento a ser adotado pela unidade de detecção de conflito
load \$1,(10) \$2
add \$2, \$1, \$3
- Apresente o teste de conflito realizado no estagio EX e MEM pela unidade de adiantamento.

6ª. Questão) (1,5 pontos) Mostrar o resultado (décimo ciclo) do uso do placar(scoreboard) para a sequência de instruções, considerando-se que a instrução LD leva 1 ciclo para execução; MUL, 6 ciclos. ADD e SUBD levam 3 ciclos; e DIV, 20 ciclos.

LD F2, 34(R2)
LD F6, 45(R3)
MUL F0, F2, F4
SUBD ,F8, F6, F2
DIVD F10, F0, F6
ADD F6, F8, F2

Estado da instrução

Instrução	j	k		Lê	EX	Escreve
			Emite	Oper	final	resultado

--

Estado das FU

Tempo restante	FU	Busy	Op	dest Fi	S1 Fj	S2 Fk	FU Qj	FU Qk	Fj? Rj	Fk? Rk
Int										
Mult1										
Mult2										
Ad										
Div										

Registro de estado dos resultados

	F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	...	F30
FU									

7ª Questão) (1,5 pontos) Mostrar o resultado do uso do algoritmo de Tomasulo, com os mesmos números de ciclos para a mesma sequência de instruções da questão anterior.

Estado da instrução

Instrução	j	k		EX	Escreve	
			Emite	final	resultado	

--

	Busy	Ender (A)
LD1	N	
LD2	N	
LD3	N	

Estações de reserva

Tempo restante	RS	Busy	Op	S1 Vj	S2 Vk	RS Qj	RS Qk
Add1		N					
Add2		N					
Add3		N					
Mult1		N					
Mult2		N					

Registro de estado dos resultados

	F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	...	F30
FU									