

## ELC1011 – Organização de Computadores

### ELC1011 – Organização de Computadores

#### Trabalho 2

Prof. Giovani Baratto

✉ Giovani.Baratto@ufsm.br  
☎ (55) 98116-2420

Entregar as respostas do trabalho, usando a ferramenta Moodle, na data acordada pelo professor. Envie as soluções dos problemas em um arquivo compactado (tipo ZIP). Para cada problema, descreva detalhadamente a solução (use os arquivos no formato PDF), comentando sempre o resultado. Adicione sempre os arquivos fonte usados na solução.

1. Escreva um procedimento, em assembly para o MIPS, para dividir dois números inteiros de 32 bits. Use o segundo algoritmo da divisão, apresentado em sala de aula. Escreva um programa, em assembly para o MIPS, usando este procedimento para realizar a divisão  $x \div y$ , com  $x = 0x90357274$   $y = 0x12341234$ . Repita a divisão com  $x = 0x12341234$   $y = 0x90357274$ . Mostre a saída da execução do seu programa no programa MARS. Verifique se o resultado da divisão apresentado pelo programa está correto.
2. Escreva um procedimento `double cos(double x)`, em assembly para o MIPS, para calcular o cosseno de um ângulo  $x$ , dado em radianos. O procedimento calcula o cosseno usando uma série de Taylor expandida em  $x = 0$  (veja a equação 1). No procedimento, trunque a a série em  $n = 7$  (até o termo  $x^{14}/14!$ ).

$$\cos(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2 \cdot n)!} x^{2 \cdot n} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \dots \quad (1)$$

Crie um programa em assembly para o MIPS. O programa permite a entrada de um ângulo  $x$  em graus ( $^\circ$ ), converte o ângulo para radianos, calcula o cosseno do ângulo usando o procedimento chama o procedimento `cos()` e imprime o resultado. Use o programa para calcular o seno de  $40,67^\circ$ . Mostre a saída da execução do seu programa no programa MARS. Verifique se o resultado apresentado pelo seu programa está correto.

3. Represente o número  $x = 114,55469$  em ponto flutuante, precisão simples. Mostre os passos na solução deste problema.

4. Qual o valor decimal do número  $x = 0x34343400$ , representado em ponto flutuante, precisão simples. Mostre os passos na solução deste problema.
5. Explique detalhadamente, usando as tabelas 1 e 2 e o diagrama de blocos do processador na figura 1, como a instrução `sw $a0, 48($at)` é executada pelo processador monociclo. Converta a instrução para linguagem de máquina, apresentando os campos. Apresente na figura os sinais de controle. Escreva um texto explicando como a instrução é executada.
6. Explique detalhadamente, usando as tabelas 1 e 2 e o diagrama de blocos do processador na figura 1, como a instrução `beq $s0, $t1, loop` é executada pelo processador monociclo. O endereço desta instrução é 0x00400038 e loop é um rótulo para o endereço 0x00400014. Converta a instrução para linguagem de máquina, apresentando os campos. Apresente na figura os sinais de controle. Escreva um texto explicando como a instrução é executada.
7. Explique detalhadamente, usando as tabelas 1 e 2 e o diagrama de blocos do processador na figura 1, como a instrução `j loop` é executada pelo processador monociclo. O endereço desta instrução é 0x00400038 e loop é um rótulo para o endereço 0x00400018. Converta a instrução para linguagem de máquina, apresentando os campos. Apresente na figura os sinais de controle. Escreva um texto explicando como a instrução é executada.

Tabela 1: Instruções e valores dos sinais na unidade de controle do processador mono-ciclo.

Controle	Sinal	Formato R (0)	lw (35)	sw (43)	beq (4)
Entradas	OP5	0	1	1	0
	OP4	0	0	0	0
	OP3	0	0	1	0
	OP2	0	0	0	1
	OP1	0	1	1	0
	OP0	0	1	1	0
Saídas	RegDst	1	0	X	X
	UALFonte	0	1	1	0
	MemParaReg	0	1	X	X
	EscReg	1	1	0	0
	LerMem	0	1	0	0
	EscMem	0	0	1	0
	DvC	0	0	0	1
	UALOp1	1	0	0	0
	UALOp0	0	0	0	1

Tabela 2: Operação da ULA para a combinação de UALOp e o campo de função.

UALOP		Campo de Função						Operação da ULA	
UALOp1	UALOp0	F5	F4	F3	F2	F1	F0		
0	0	X	X	X	X	X	X	0010	soma
X	1	X	X	X	X	X	X	0110	subtração
1	X	X	X	0	0	0	0	0010	soma
1	X	X	X	0	0	1	0	0110	subtração
1	X	X	X	0	1	0	0	0000	and
1	X	X	X	0	1	0	1	0001	or
1	X	X	X	1	0	1	0	0111	slt

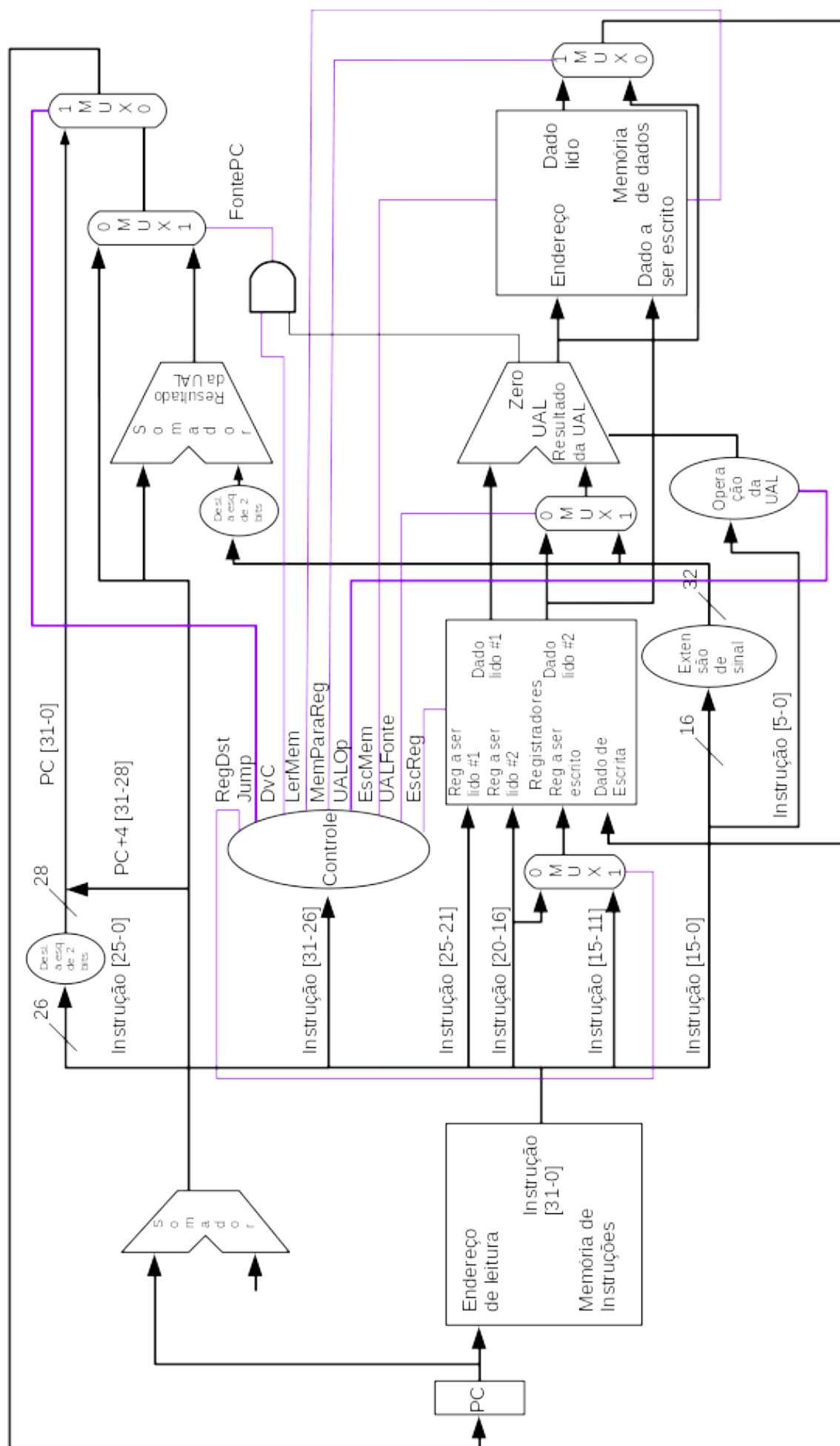


Figura 1: Diagrama de blocos do processador monociclo