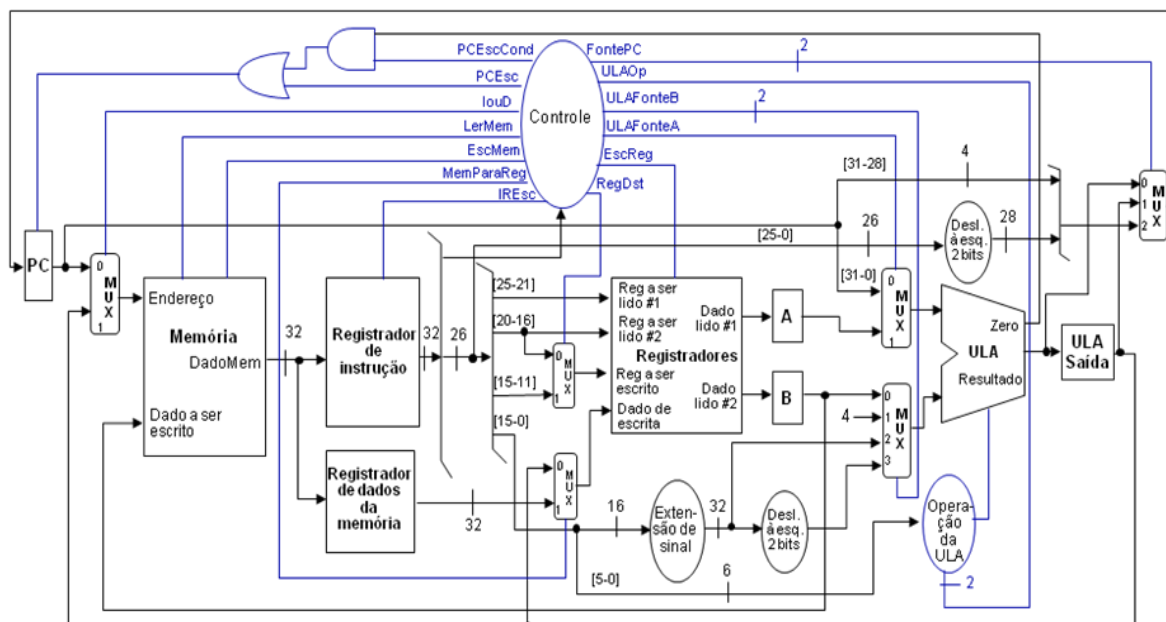




**Questão 5:** Considere o bloco operativo do MIPS multiciclo apresentado abaixo. Deseja-se inserir neste processador a instrução **JR** (*jump register*). A instrução **JR** realiza o desvio incondicional usando como endereço para desvio o conteúdo armazenado em um registrador. O formato da instrução **JR** está apresentado abaixo, onde o campo **Ry** identifica o registrador cujo conteúdo é usado como endereço de desvio e as posições com **X** indicam bits não usados.

opcode	XXXXX	Ry	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(6 bits)	(5 bits)	(5 bits)	(16 bits)

Adicione, na figura abaixo, **TODAS** as modificações necessárias para contemplar a instrução **JR** (as instruções J e BEQ **DEVEM** continuar a existir). **(1,5 ponto)**



**Questão 5:** Considerando o diagrama do MIPS multiciclo, apresentado acima, responda:

- Cite quantos estados (ou ciclos de relógio) são necessários para executar a instrução **SW**. **(0,5 ponto)**
- Cite os sinais de controle envolvidos na execução da instrução **SW** em cada ciclo de clock e seus respectivos valores. **(1,0 ponto)**

**Questão 6:** Considere o trecho de programa para o MIPS apresentado abaixo e que o ciclo de relógio seja 10ns para o MIPS monociclo e 2ns para o MIPS multiciclo. Quanto tempo este trecho do programa demora para ser executado em cada uma das duas versões do MIPS? **(1,0 ponto)**

**Endereço Instrução**

```
0x5004 lw $t2, 0x4 ($t3)
0x5008 add $t1, $t1, $t2
0x5012 sw $t1, 0x8 ($t3)
0x5016 lw $t8, 0x12 ($t3)
0x5020 j 0x8008
0x5024 beq $t0, $t1, 0x4008
```

**Questão 7:** Explique quais são as vantagens e desvantagens entre o projeto de controle usando máquinas de estados finitos e microprogramação. **(0,5 ponto)**