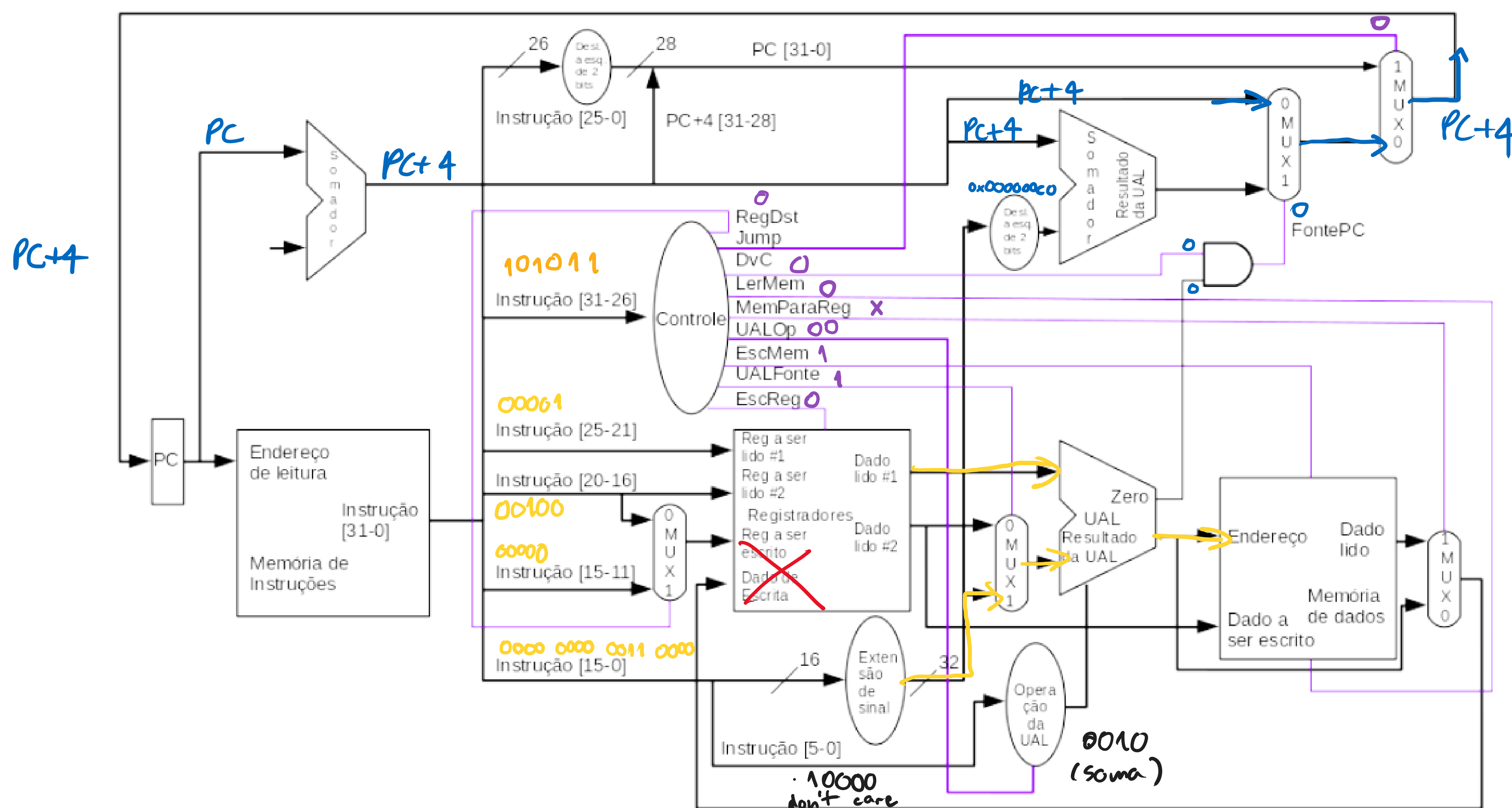
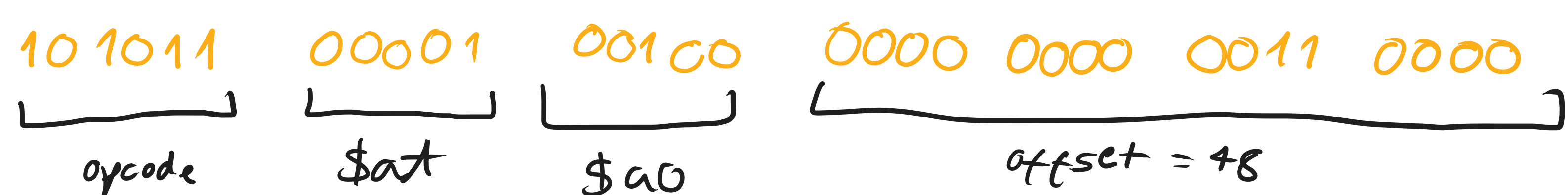


5. Explique detalhadamente, usando as tabelas 1 e 2 e o diagrama de blocos do processador na figura 1, como a instrução `sw $a0, 48($at)` é executada pelo processador monociclo. Converta a instrução para linguagem de máquina, apresentando os campos. Apresente na figura os sinais de controle. Escreva um texto explicando como a instrução é executada.

→ Converta a instrução para linguagem de máquina

`sw $a0, 48($at)` → tipo I



A instrução `sw $a0, 48($at)` começa sua execução na decodificação dos sinais de controle.

Seu opcode (101011) chega à unidade de controle que, em resposta, ativa sinais de controle de escrita na memória (EscMem = 1), de uso da ULA (UALOp = 00) e de fonte dos dados da ULA (UALFonte = 1). Os demais sinais de controle (RegDst = 0, Jump = 0, DvC = 0, LerMem = 0, MemParaReg = 0, EscReg = 0) indicam funções do processador que não estão sendo usadas nessa instrução.

A ULA é usada para encontrar o endereço efetivo de escrita na memória, recebendo os valores valor de \$at e o campo offset de valor 48, pois o MUX está recebendo valor 1 (UALFonte = 1). O controlador de operação da ULA recebe o sinal 00, fazendo ele ignorar (don't care) sua outra entrada (instrução [5-0]). O controlador passa o código 0010 para a ULA (soma). O valor 48 originalmente possuía 16 bits e agora já sofreu uma extensão de sinal, para ter 32 bits. A ULA soma esse valor, o qual será usado como endereço para a escrita na memória.

É lido o valor contido no registrador \$a0, o qual, no próximo ciclo de clock, terá seu dado escrito na memória na posição de memória calculada pela ULA (a soma do valor contido em \$at + 48). Com esse endereço e com o valor do registrador \$a0 é feita a escrita.

Ademais, nesse ciclo, seriam executados diversos outros calculos cujos valores não foram explicitamente mostrados aqui, já que não há valores para tais - como o cálculo do endereço de memória da próxima instrução (PC) - que aqui seria simplesmente PC+4, pois não há desvio, seja condicional, seja incondicional.