



# Arquitetura Lobo-Guará

## Aluno

Wesley Ricardo Lamb

## Tipos de instruções

Tipo R							
7	6	5	4	3	2	1	0
opcode				Ra		Rb	

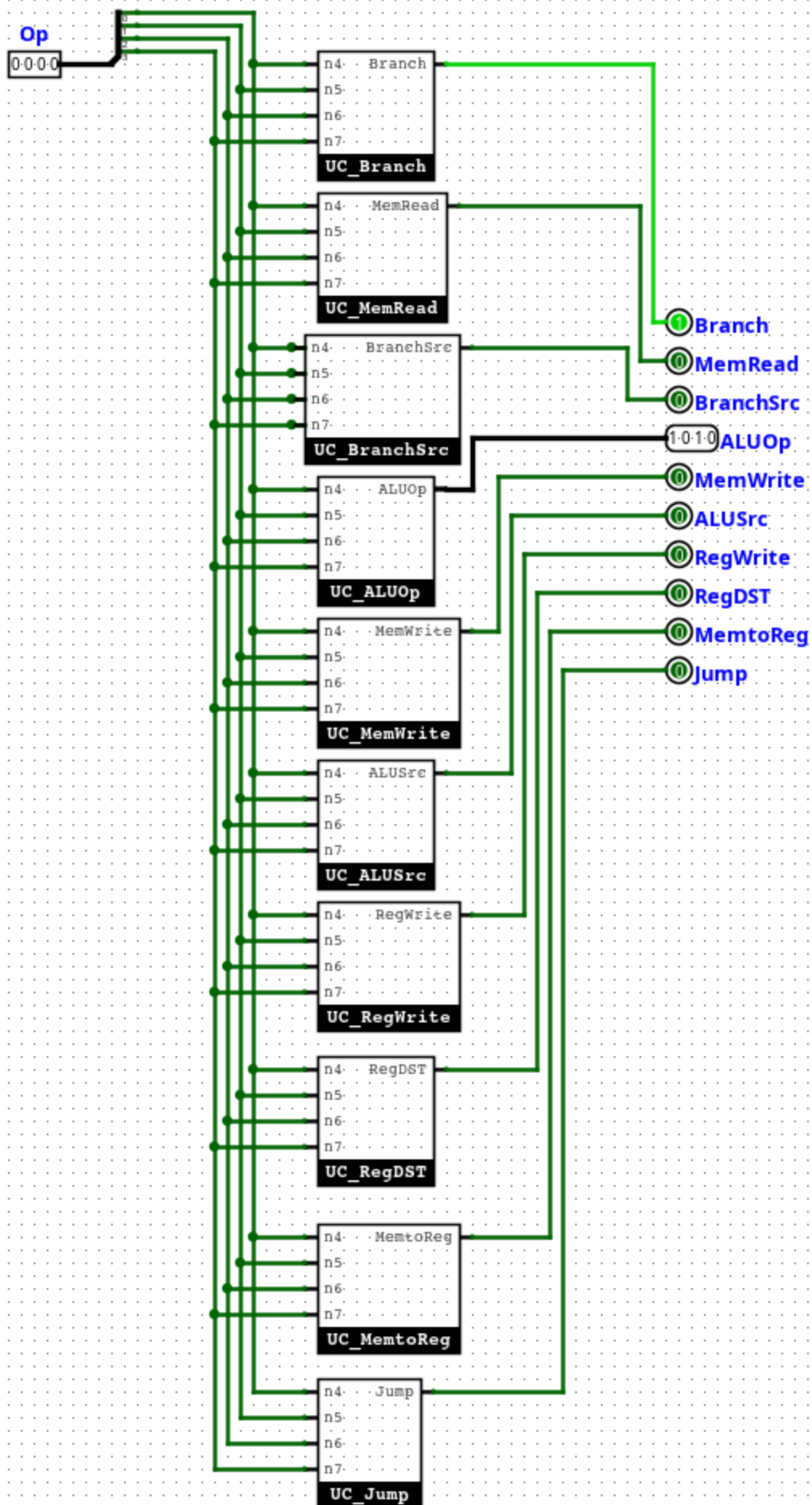
Tipo I							
7	6	5	4	3	2	1	0
opcode				Imm			

## Tabela de instruções

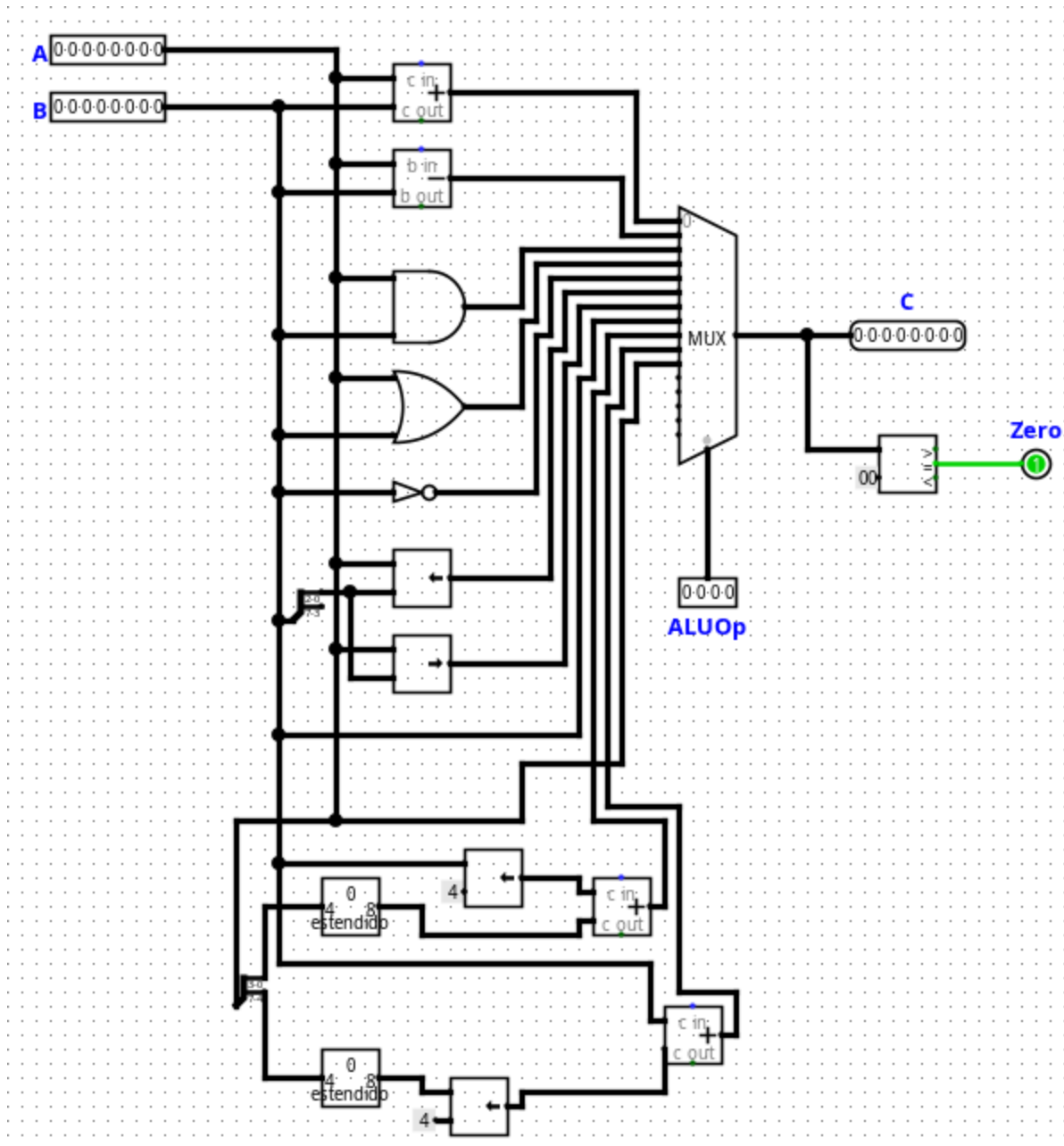
- R 0000  $PC = R[rB]$  se  $R[rA] == 0$
- I 0001  $PC = Imm$  se  $R[rA] == 0$
- R 0010  $PC = R[rB]$
- I 0011  $PC = Imm$
- R 0100  $R[rA] = M[R[rB]]$
- R 0101  $M[R[rB]] = R[rA]$
- R 0110  $R[rA] = R[rB]$
- I 0111  $R[1] = Imm + R[1][3..0]$
- I 1000  $R[1] = R[1][7..4]$
- R 1001  $R[rA] = R[rA] + R[rB]$
- R 1010  $R[rA] = R[rA] - R[rB]$
- R 1011  $R[rA] = R[rA] \& R[rB]$
- R 1100  $R[rA] = R[rA] | R[rB]$

- R 1101  $R[rA] = !R[rB]$
- R 1110  $R[rA] = R[rA] \ll R[rB]$
- R 1111  $R[rA] = R[rA] \gg R[rB]$

# Diagrama da UC



# Diagrama da ULA

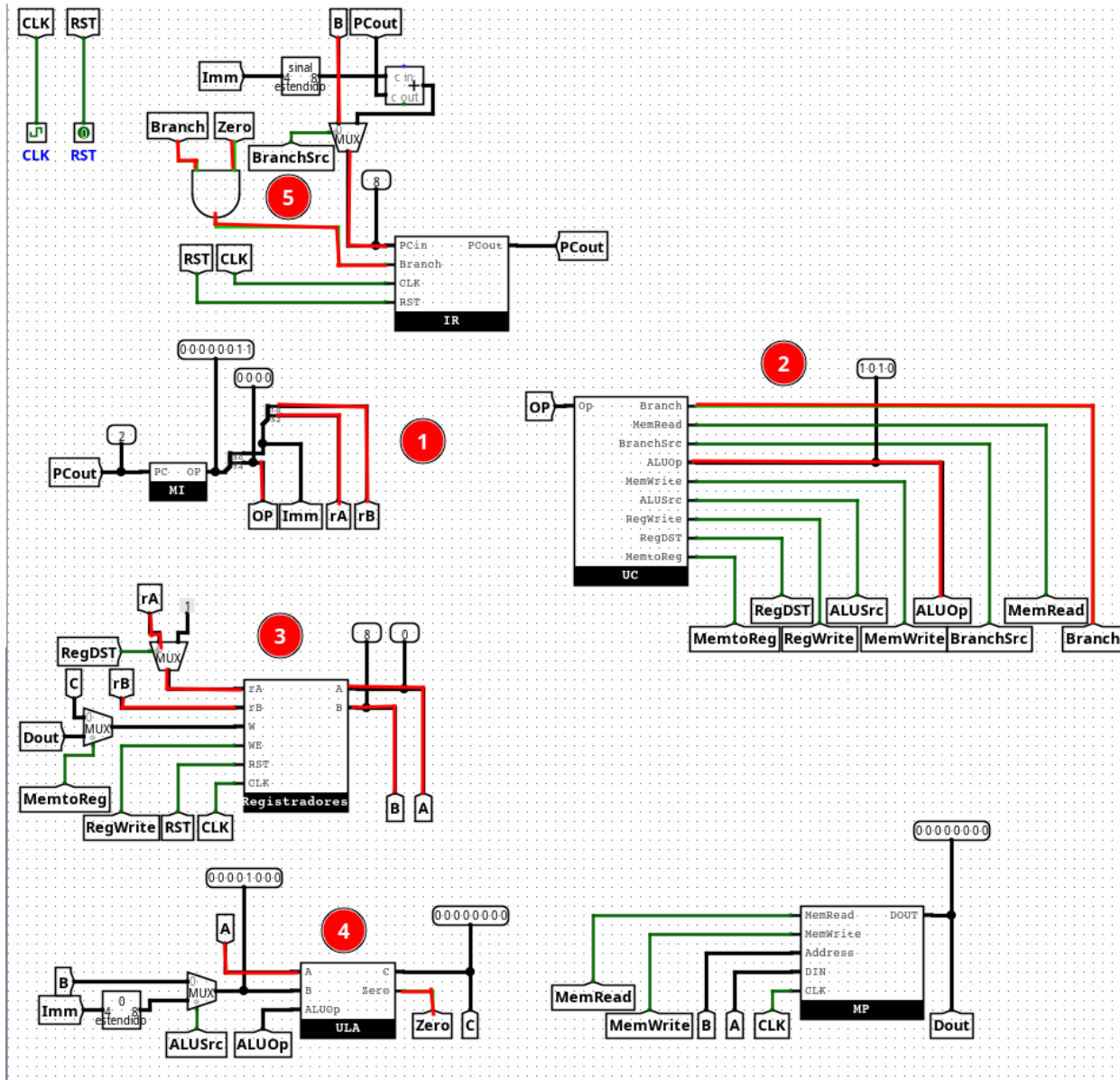


## Caminhos de dados

0000

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal Branch e passa o ALUOp = 1010

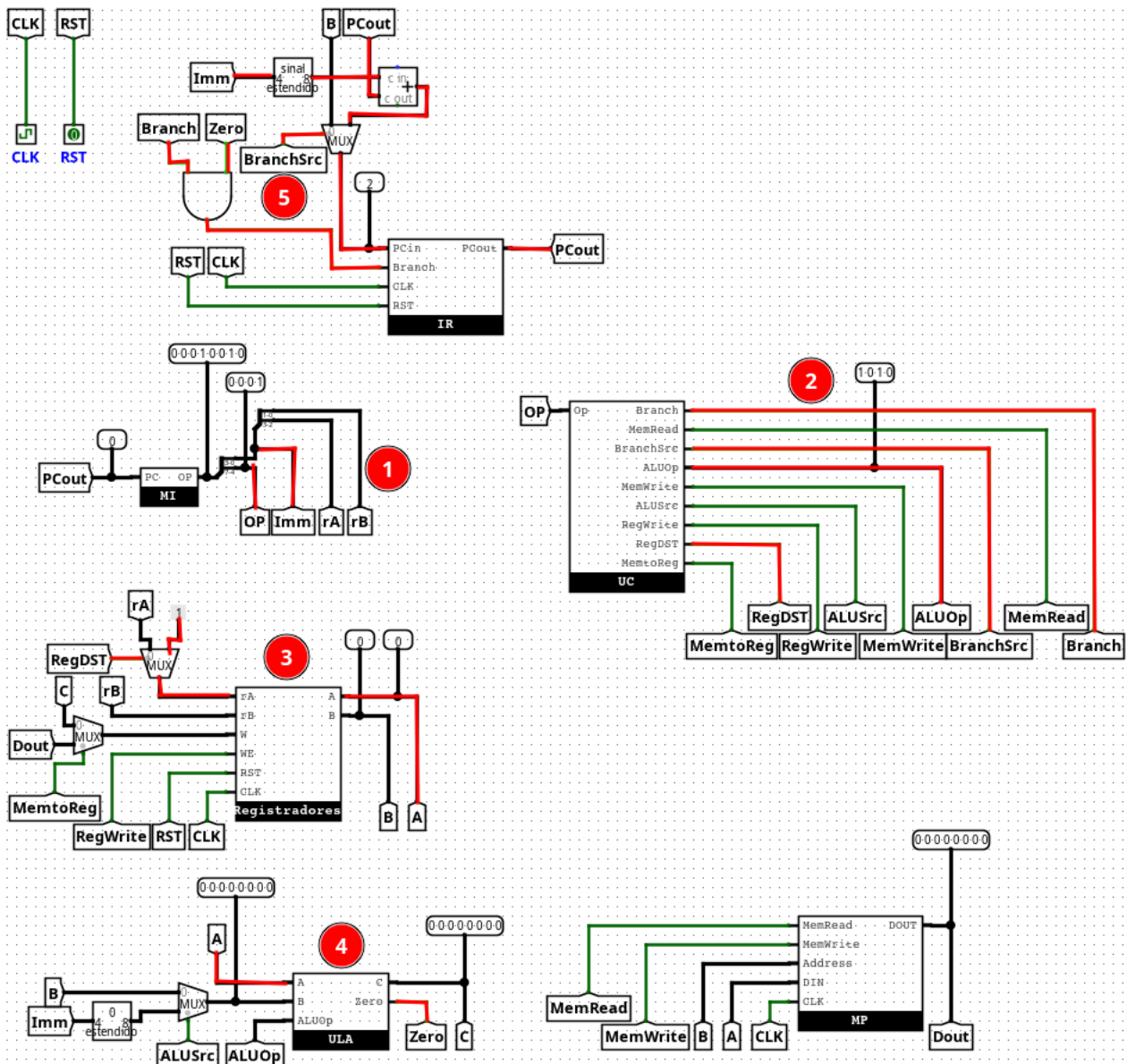
3. É carregado os valores armazenados nos registradores rA e rB para A e B, respectivamente
4. A ULA recebe o valor de A, o ALUOp sinaliza que o valor de A deve ser encaminhado diretamente - para a saída. A ULA irá comparar a saída com o valor constante 0, se forem iguais, emitirá o sinal de Zero
5. O sinal de Branch emitido pela UC e o sinal de Zero pela ULA irão sinalizar se o novo valor de PC será ou não B.



0001

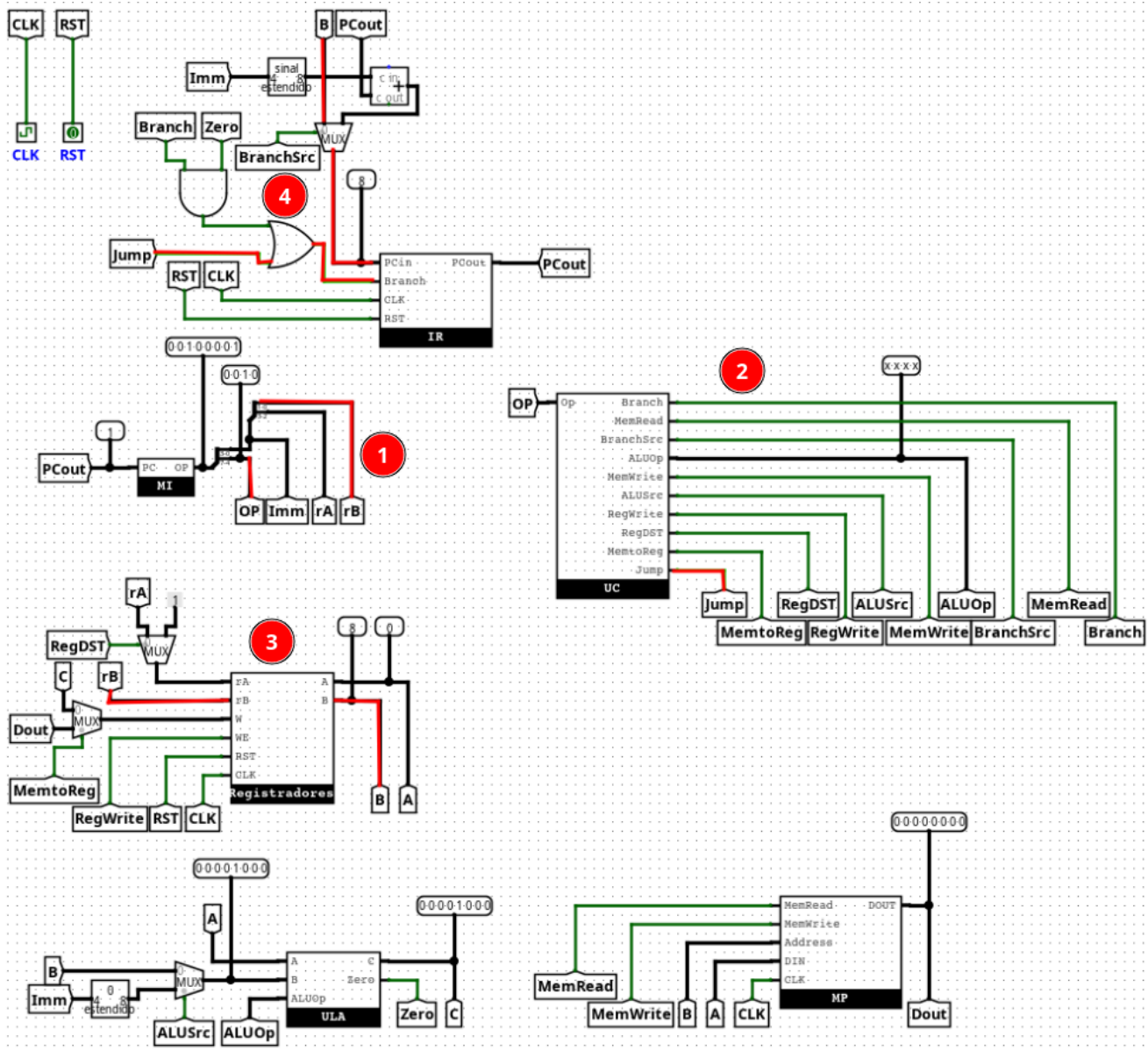
1. Instrução é carregada, tipo: I

2. OP Code é passado para a UC, UC aciona os sinais de RegDST, BranchSrc e Branch e passa o ALUOp = 1010
3. O RegDST sinaliza que devo carregar um registrador constante, então carrego o valor armazenado no registrador \$1 em A
4. A ULA recebe o valor de A, o ALUOp sinaliza que o valor de A deve ser encaminhado diretamente - para a saída. A ULA irá comparar a saída com o valor constante 0, se forem iguais, emitirá o sinal de Zero
5. Soma-se o imediato que veio da instrução com o PC anterior. O BranchSrc irá passar o valor resultante para o registrador de instrução. O sinal de Branch emitido pela UC e o sinal de Zero pela ULA irão sinalizar se PC receberá ou não o novo valor



## 0010

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal Jump
3. Carrego o valor armazenado no registrador rB para B
4. O sinal de Jump emitido pela UC irá sinalizar que o novo valor de PC será B.

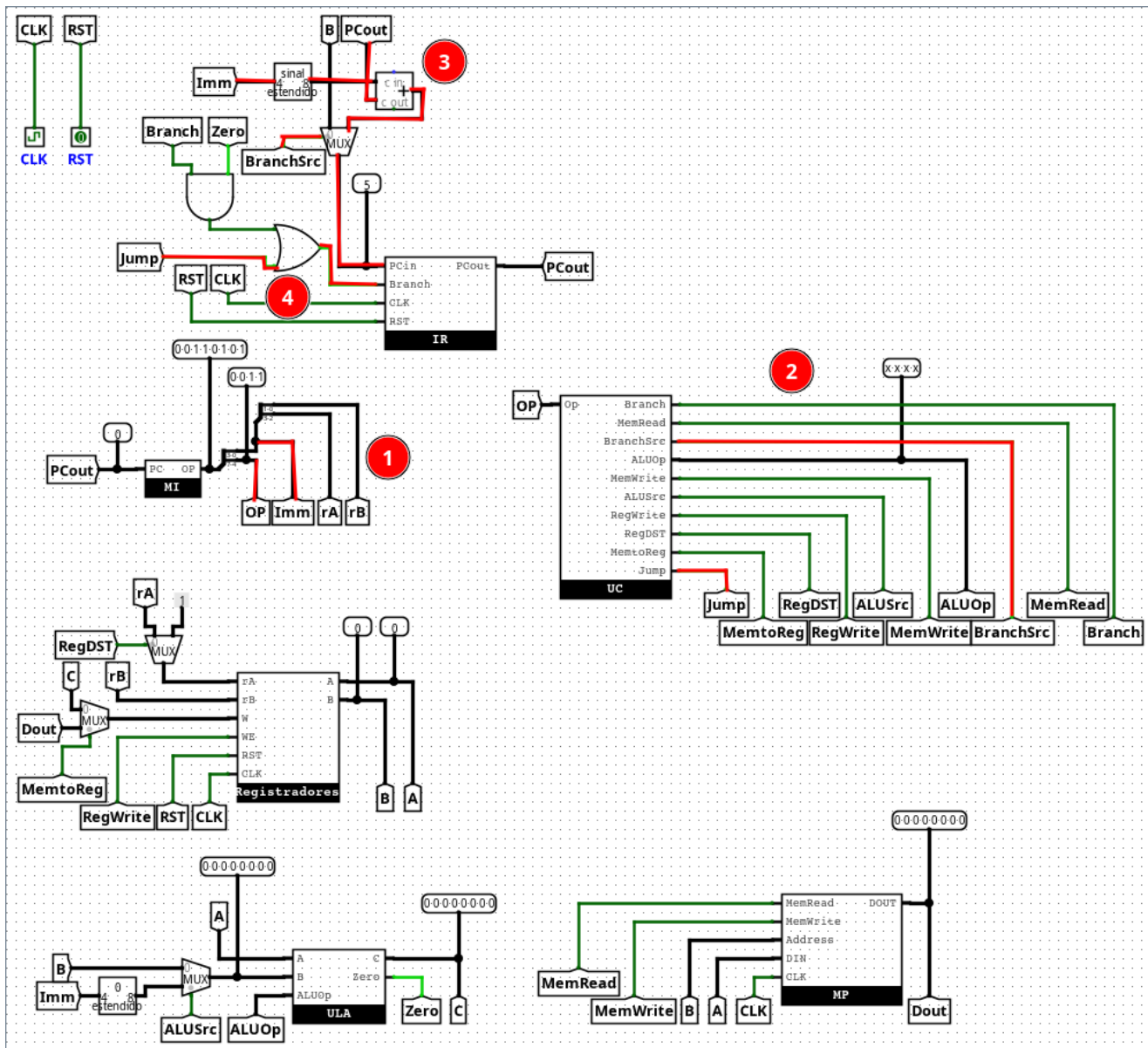


## 0011

1. Instrução é carregada, tipo: I
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal Jump
3. Soma-se o valor de PC com o imediato

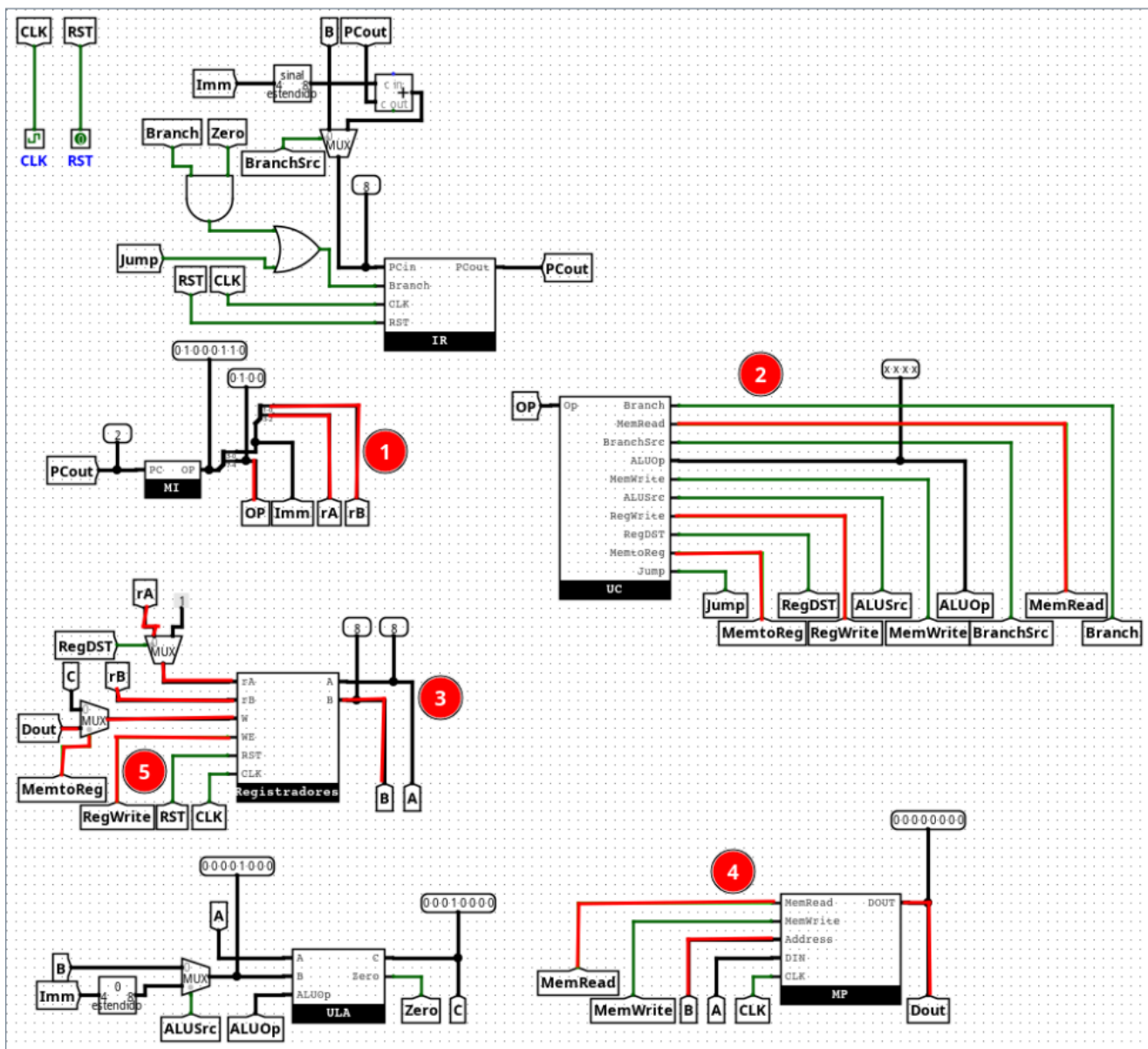


4. O sinal de Jump emitido pela UC irá sinalizar que o novo valor de PC será PC + imediato.



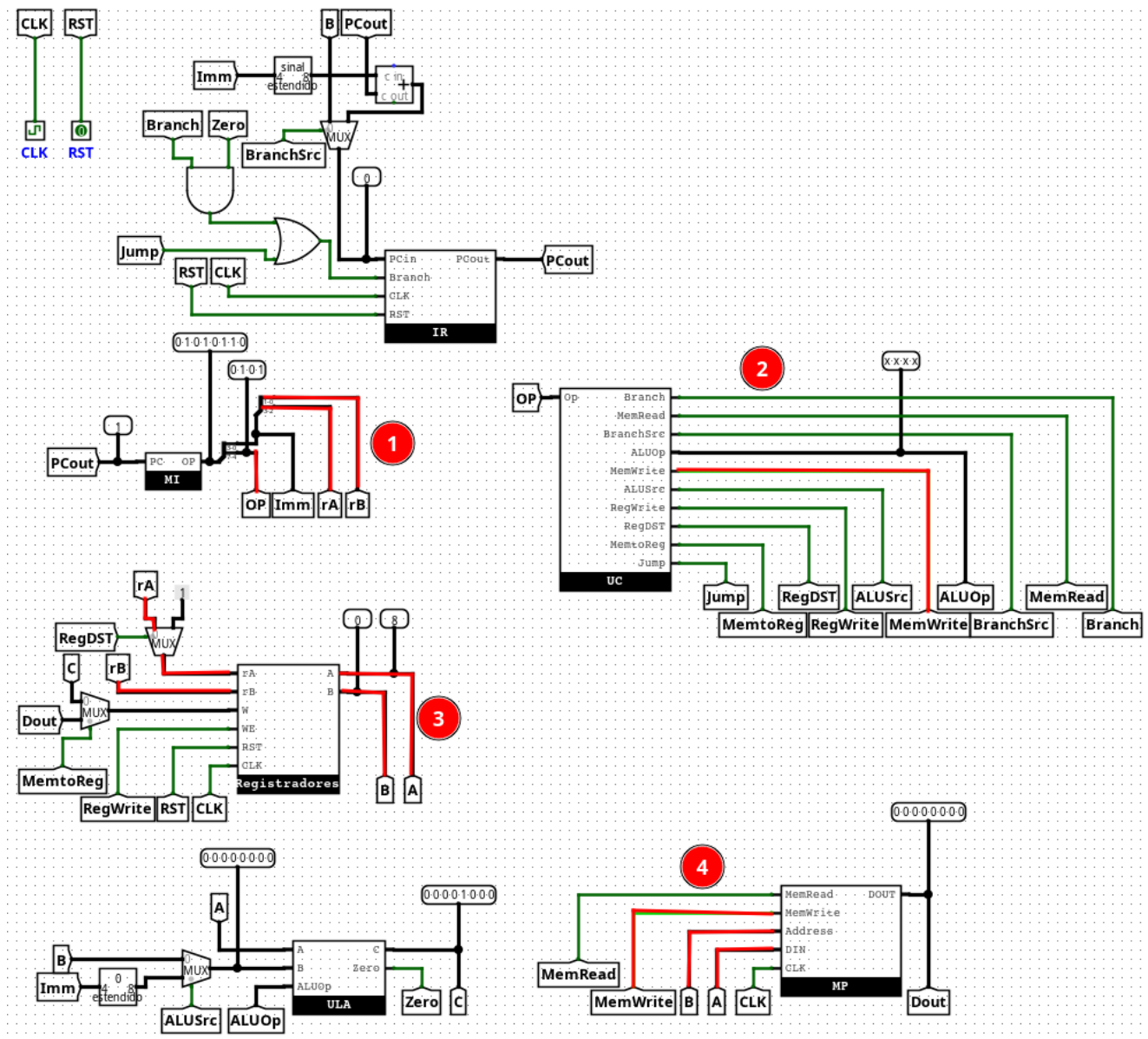
0100

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona os sinais MemRead, RegWrite e MemtoReg
3. Carrego o valor do rB para B
4. Leio o endereço de memória B
5. As alterações são salvas no registrador rA o valor que retornou da memória



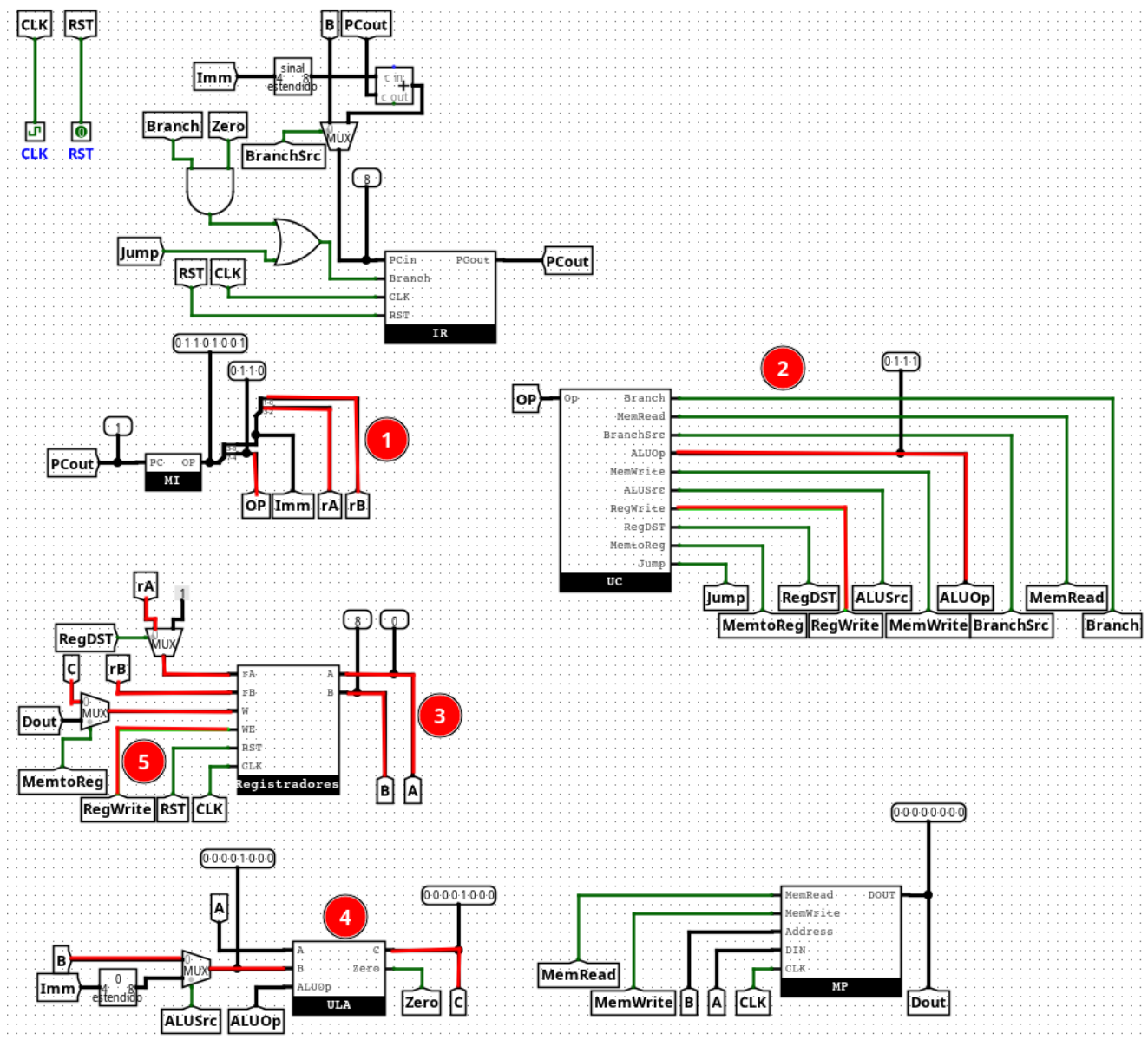
0101

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal memWrite
3. Carrego o valor de rA e rB em A e B, respectivamente
4. As alterações são salvas na memória posição B o valor de A



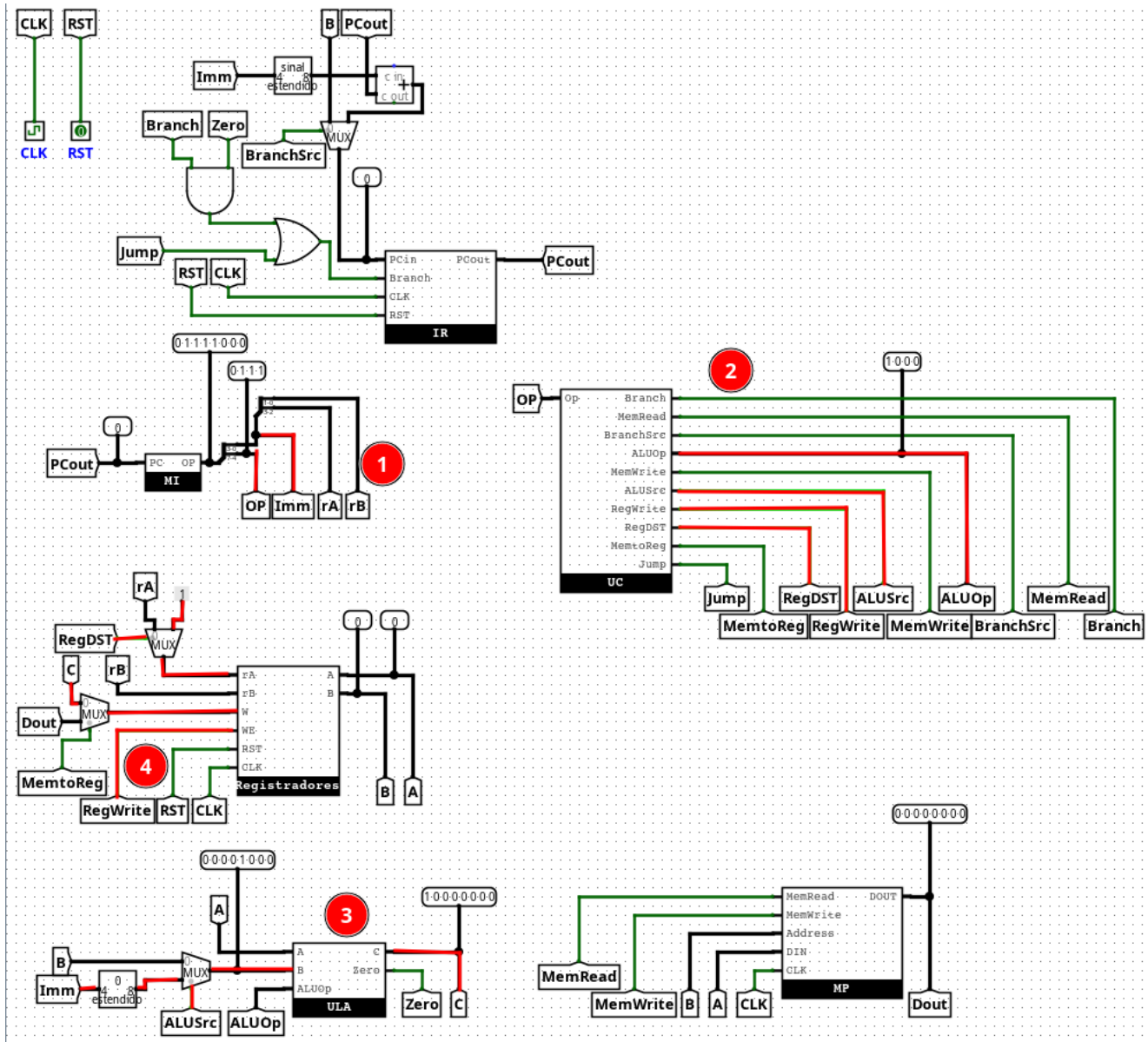
**0110**

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0111
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. Passo o B direto pela ULA
5. Salvo o valor de C no registrador rB



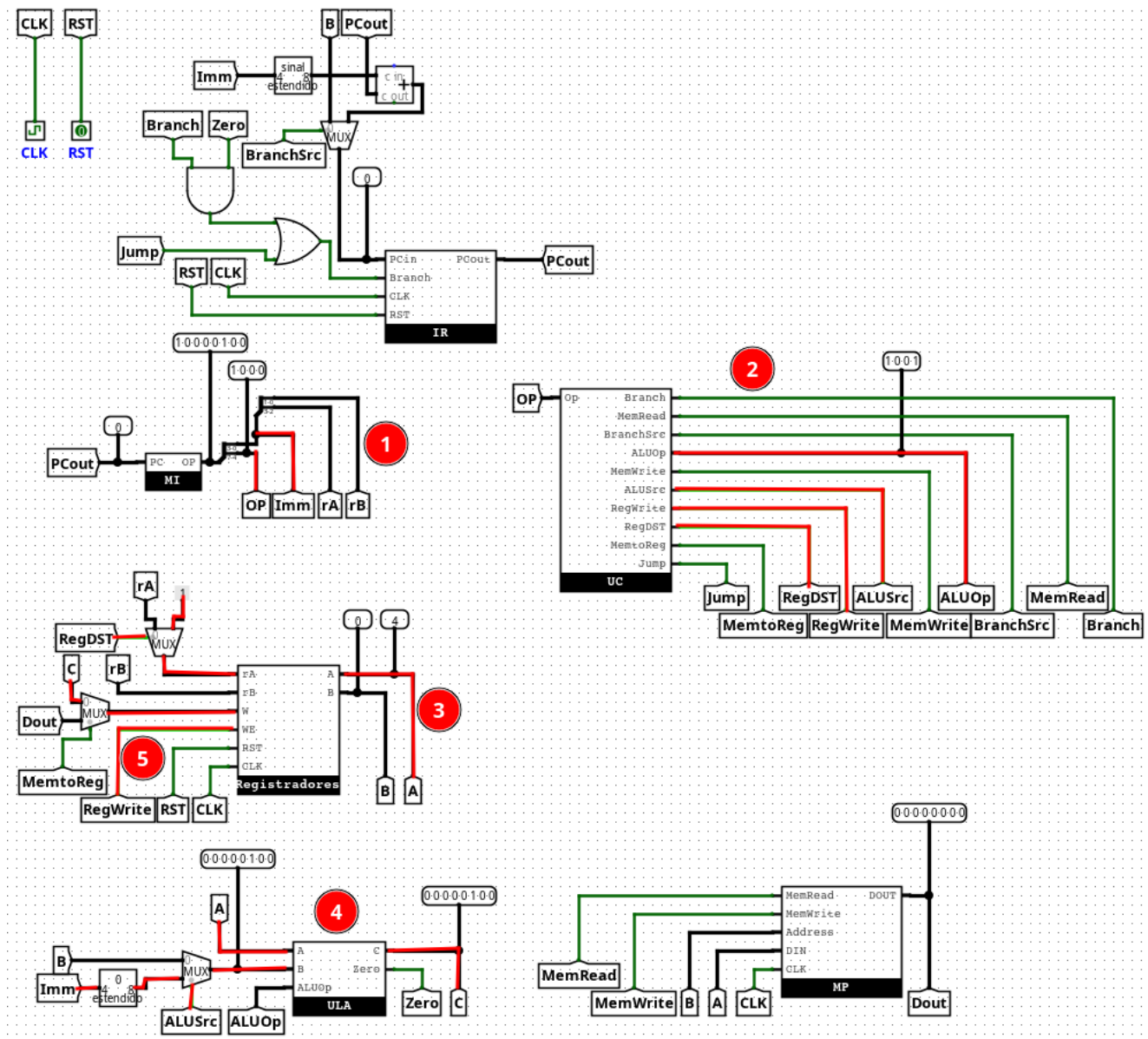
**0111**

1. Instrução é carregada, tipo: I
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona os sinais ALUSrc, RegWrite, RegDST e passa o ALUOp = 1000
3. Carrego o valor de rA em A
4. Os 4 bits do Imm são convertidos em 8 bits, são shiftados 4 bits à esquerda e unificados aos 4 bits menos significativos do registrador \$1
5. As alterações são salvas no registrador \$1



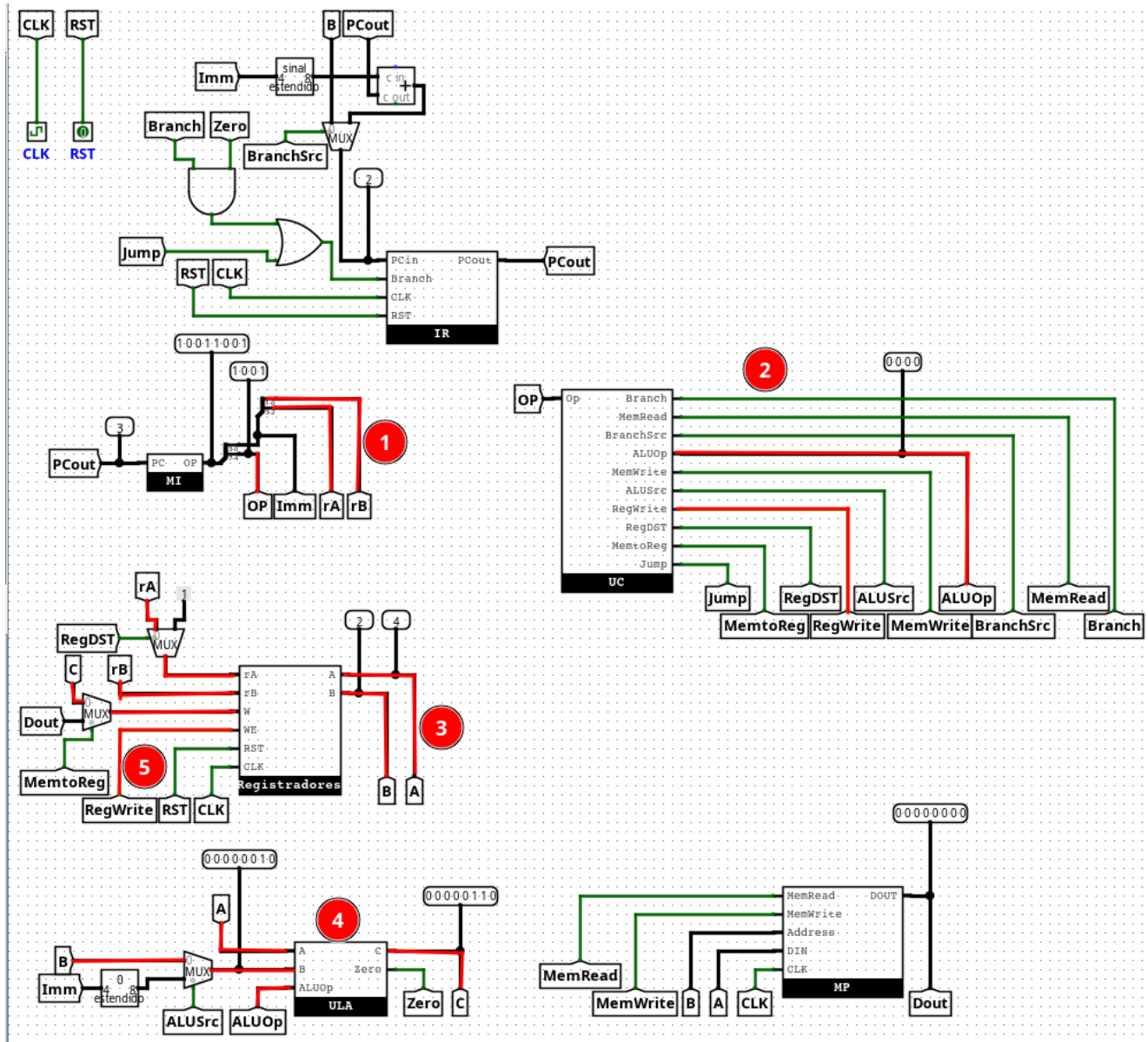
1000

1. Instrução é carregada, tipo: I
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona os sinais ALUSrc, RegWrite, RegDST e passa o ALUOp = 1000
3. Carrego o valor de rA em A
4. Os 4 bits do Imm são convertidos em 8 bits e unificados aos 4 bits mais significativos do registrador \$1
5. As alterações são salvas no registrador \$1



1001

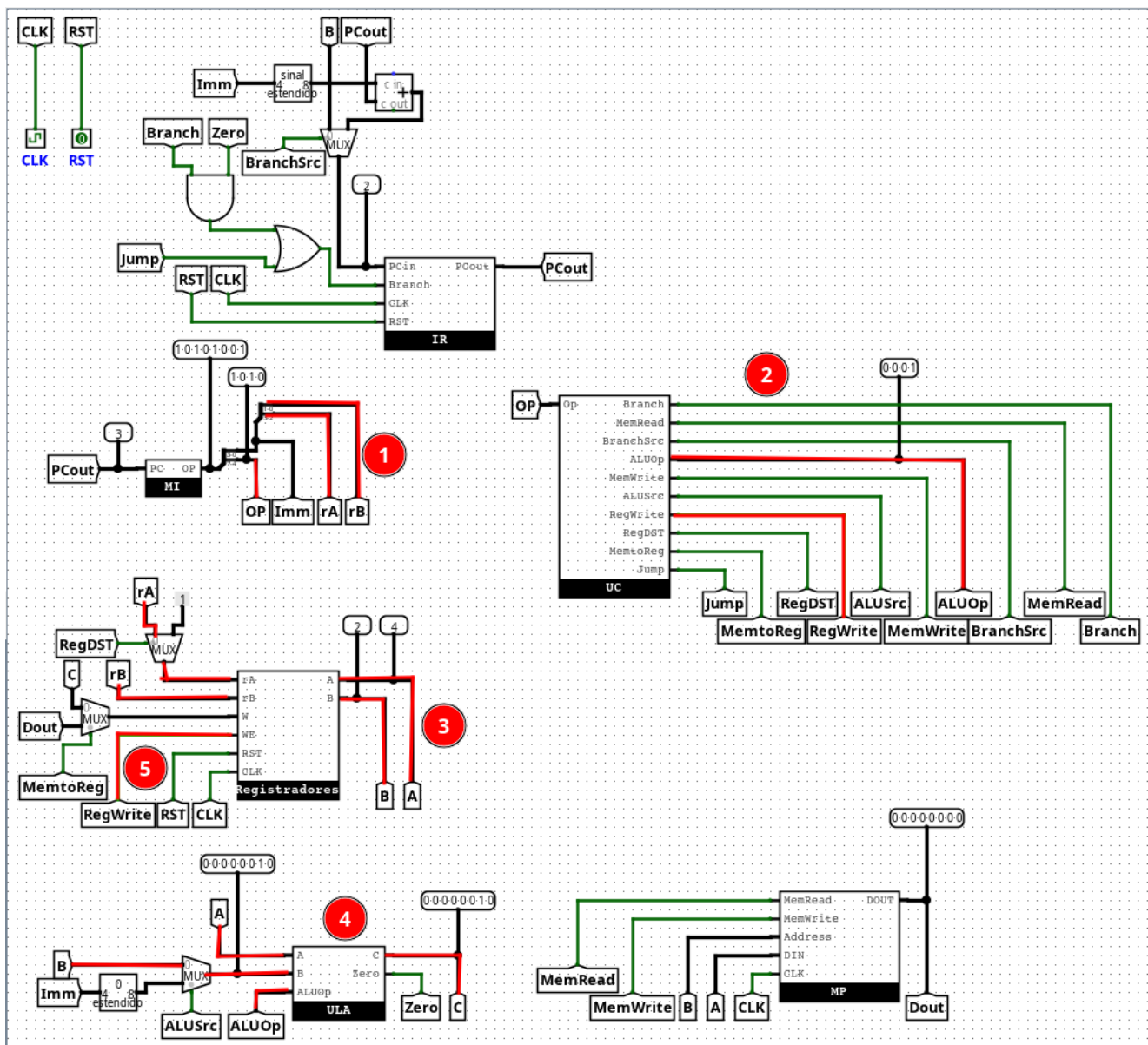
1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0000
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. Os valores de A e B são somados na ULA, resultando em C
5. C é salvo no registrador rA



## 1010

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0001
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. Os valores de A e B são subtraídos na ULA, resultando em C
5. C é salvo no registrador rA

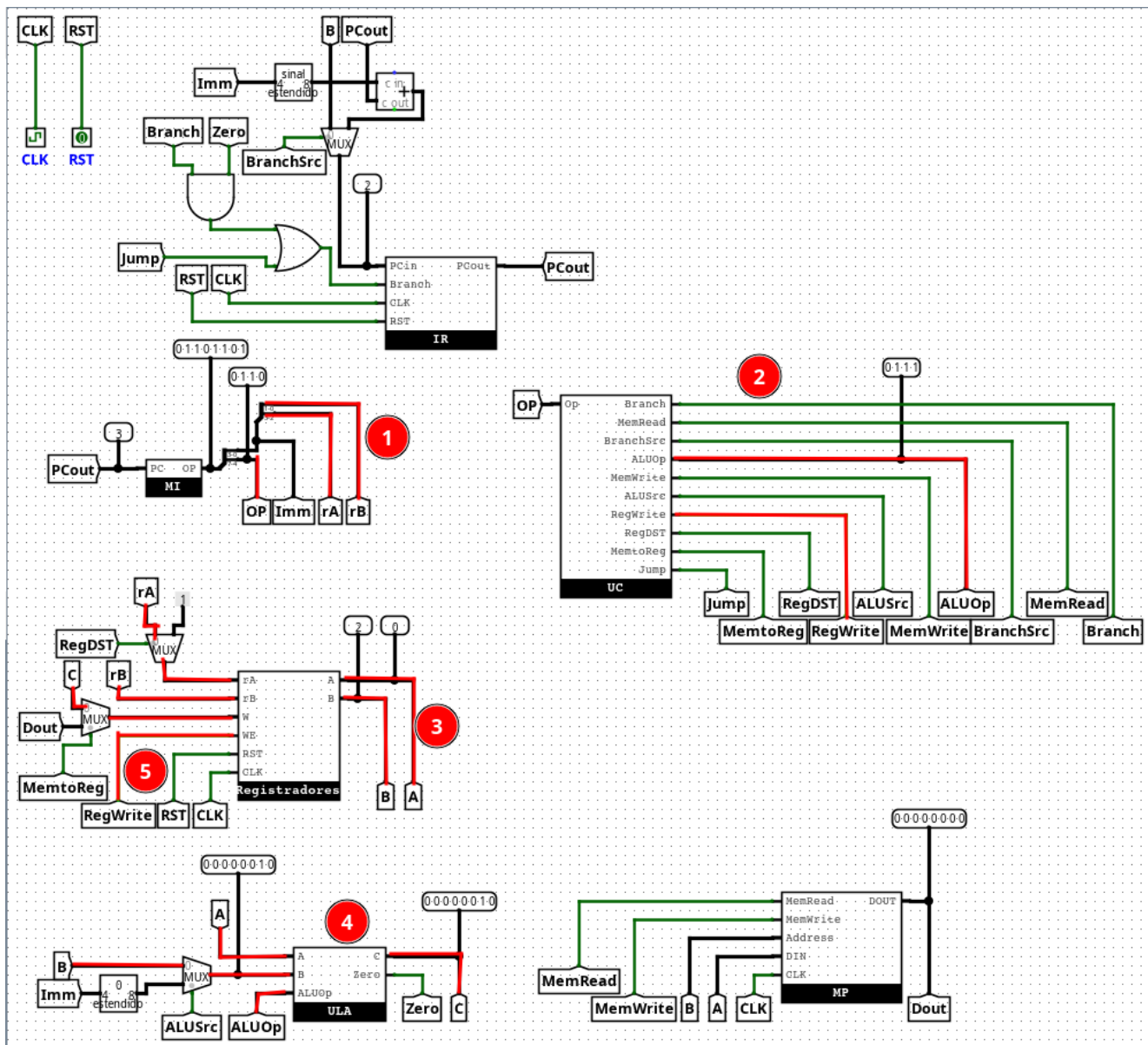




1011

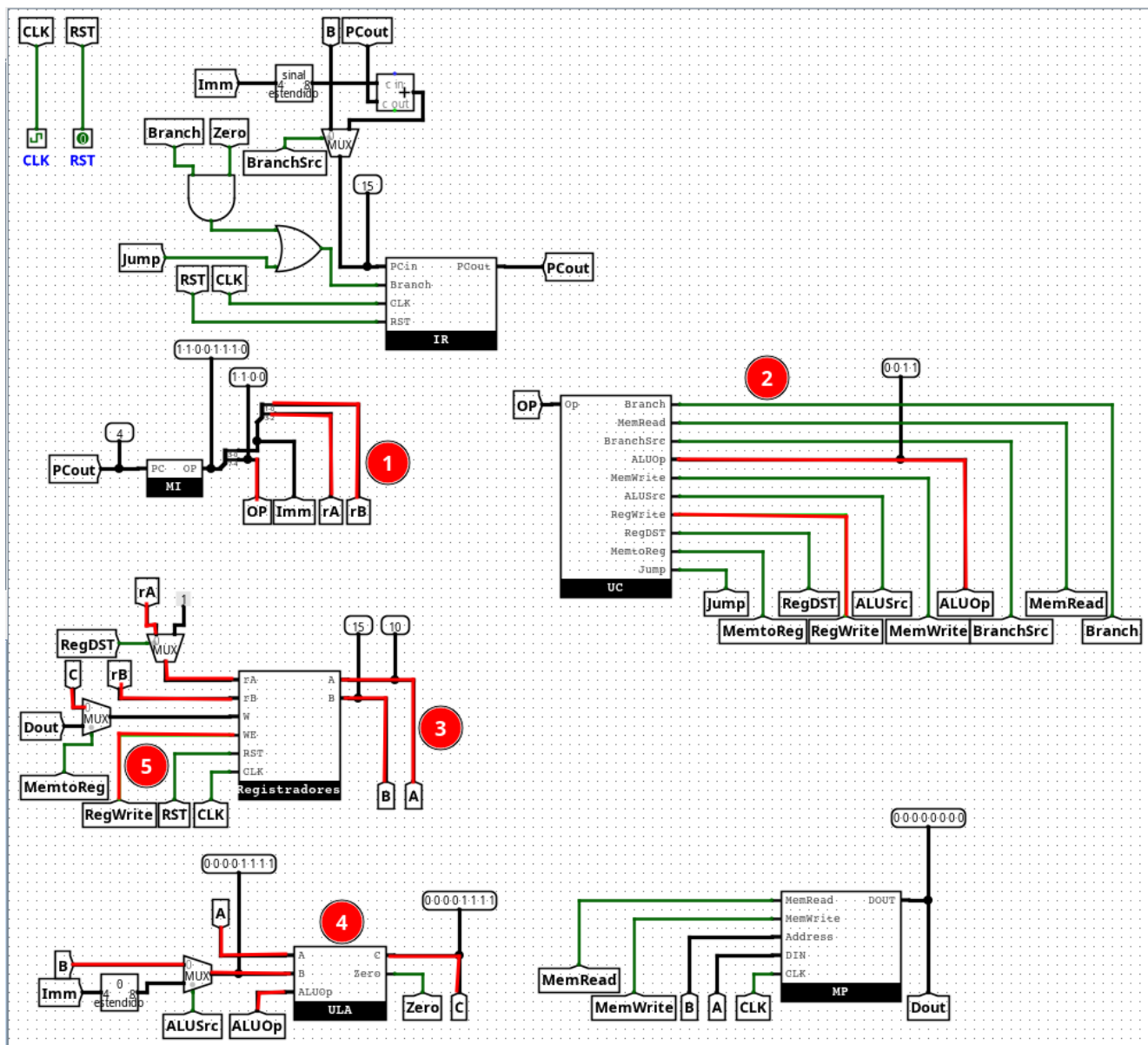
1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0010
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. Os valores de A e B são comparados na ULA, resultando em C
5. C é salvo no registrador rA





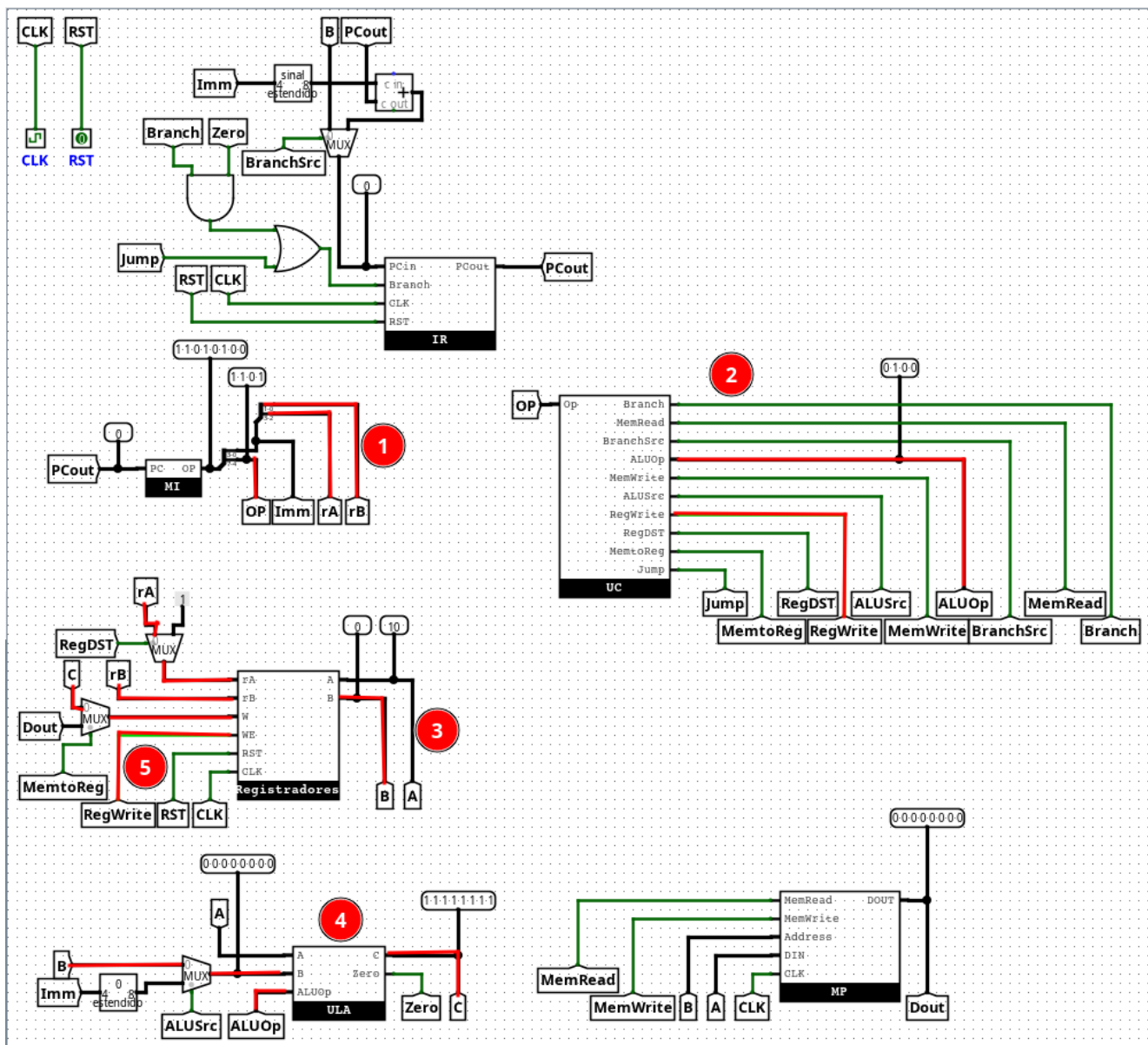
1100

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0011
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. Os valores de A e B são comparados na ULA, resultando em C
5. C é salvo no registrador rA



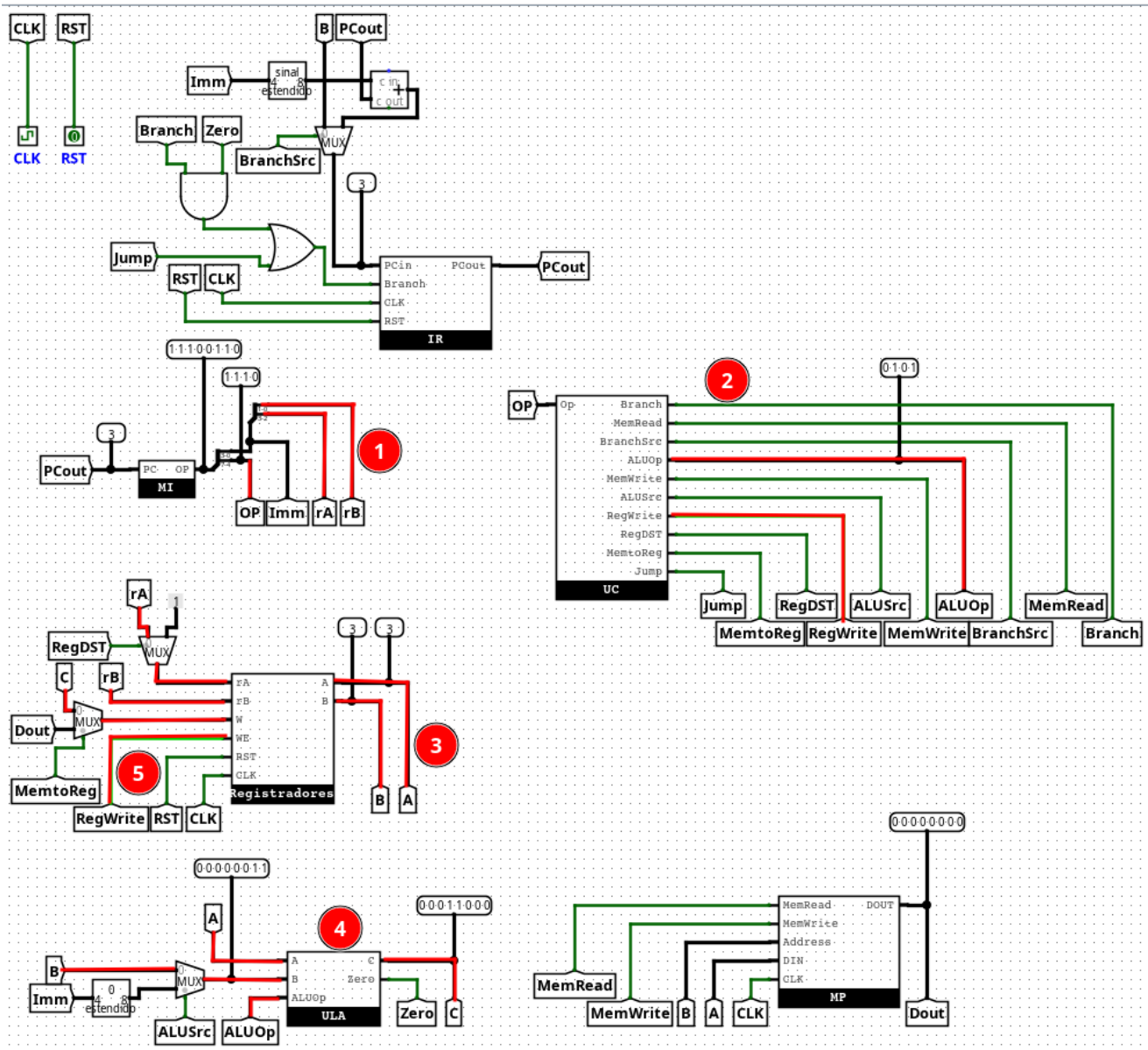
**1101**

1. Instrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0100
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. O valor de B é negado resultando em C
5. C é salvo no registrador rA



**1110**

1. Intrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0101
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. O valor de A é shiftado para esquerda B vezes, resultando em C
5. C é salvo no registrador rA



1111

1. Intrução é carregada, tipo: R
2. OP Code é passado para a UC, UC aciona o sinal RegWrite e passa o ALUOp = 0110
3. Carrego os valores de rA e rB em A e B, respectivamente
4. O valor de A é shiftado para direita B vezes, resultando em C
5. C é salvo no registrador rA

