

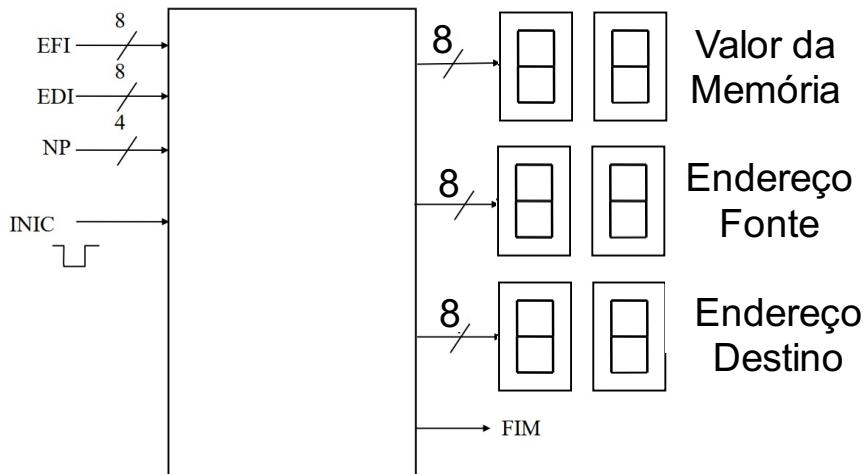
Projete e simule um circuito capaz copiar palavras de 4 bits de uma área de memória para outra. Para realizar este procedimento são fornecidos: Endereço Fonte Inicial (EFI - 8 bits), Endereço de Destino Inicial (EDI - 8 bits) e o Número de Palavras (NP - 4 bits).

O circuito, após o acionamento do pulso de partida (INIC), deverá ler o dado do endereço fonte e escrever no endereço destino. Esta operação deve ser realizada para (NP) palavras. Após o término o sinal FIM é ativado indicando término do processo. Este sinal, deve por especificação, ser proveniente de um FF. O processo de cópia deve ser interrompido e o sinal de FIM ativado se for lido um dado igual a “F” em hexadecimal e este não deve ser copiado para o endereço de destino.

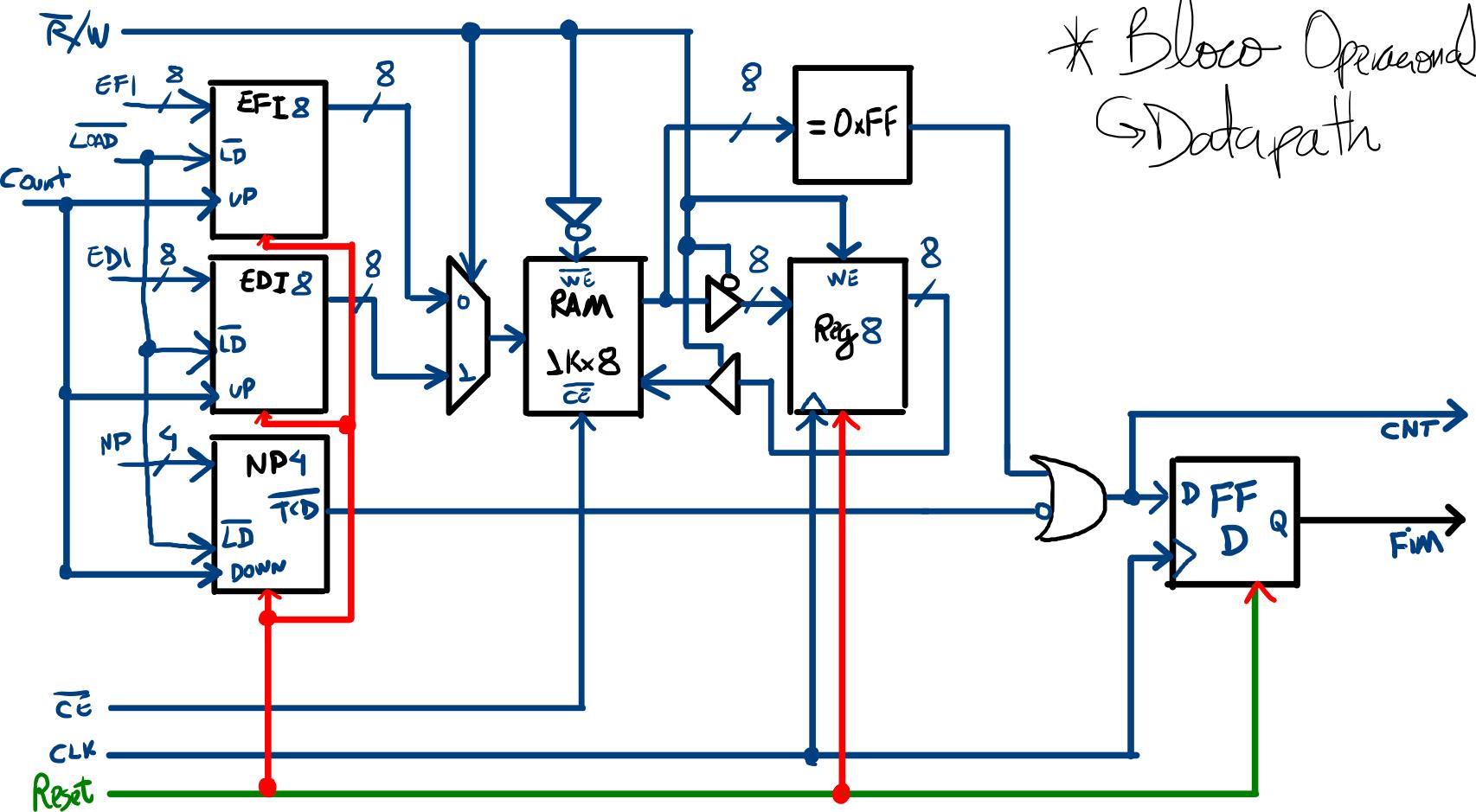
O endereço e o dado lido/escrito devem ser acompanhados por displays de 7 segmentos. Os parâmetros da cópia (EFI, EDI, NP) só são válidos durante o pulso INIC.

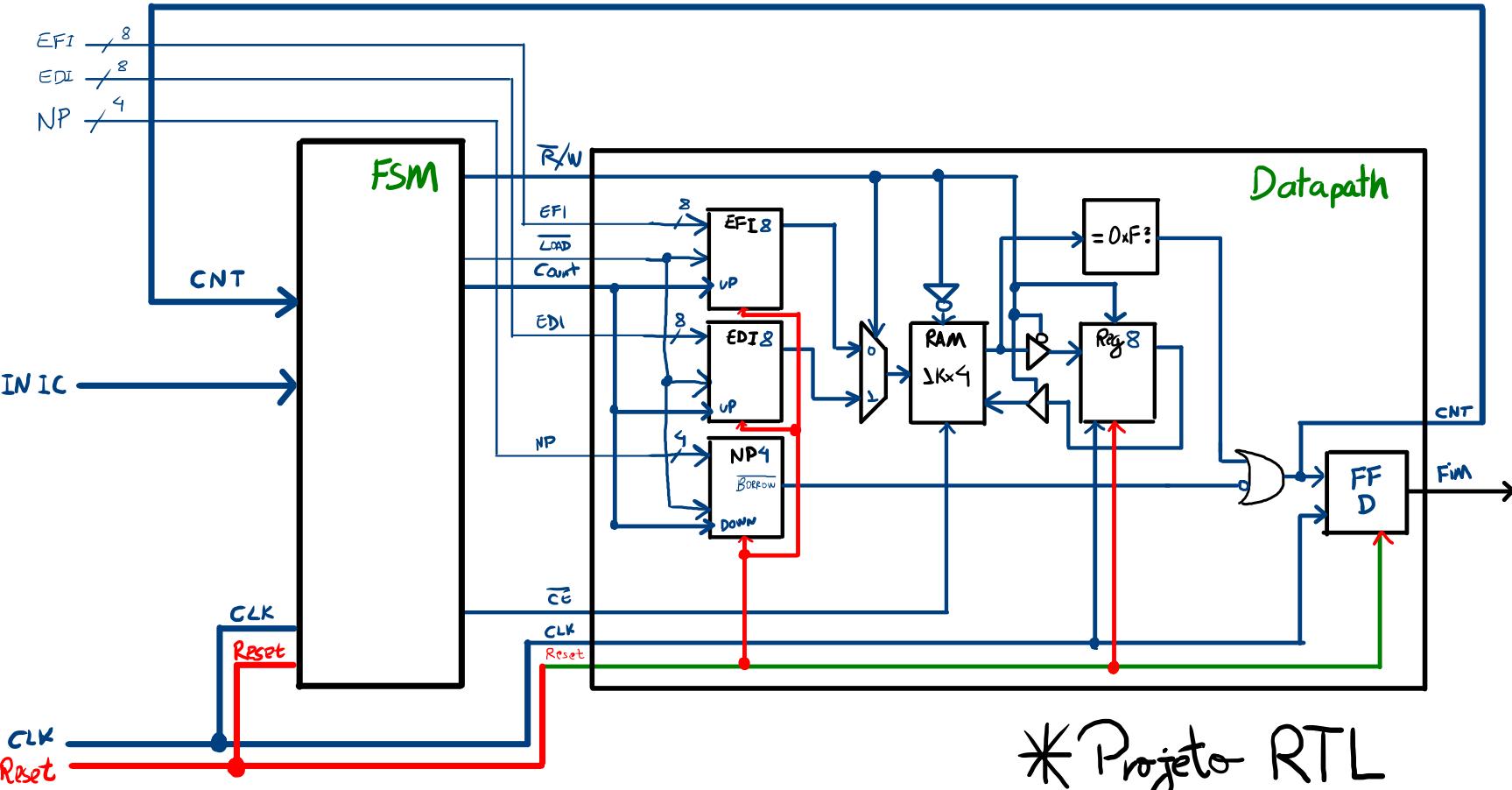
Utilize na simulação a RAM genérica de 1K x 8 do CircuitMaker e coloque, obrigatoriamente, um buffer “tri-state” na saída da memória. Não mantenha o sinal de CS na terra. Preencha a memória com a função Edit “PROM/RAM” do CircuitMaker. Chaves hexadecimais devem simular endereços e número de palavras:

- EFI: Endereço Inicial - use 2 chaves hexadecimais
- EDI: Endereço Final - use 2 chaves hexadecimais
- NP: Número de palavras - use chave hexadecimal

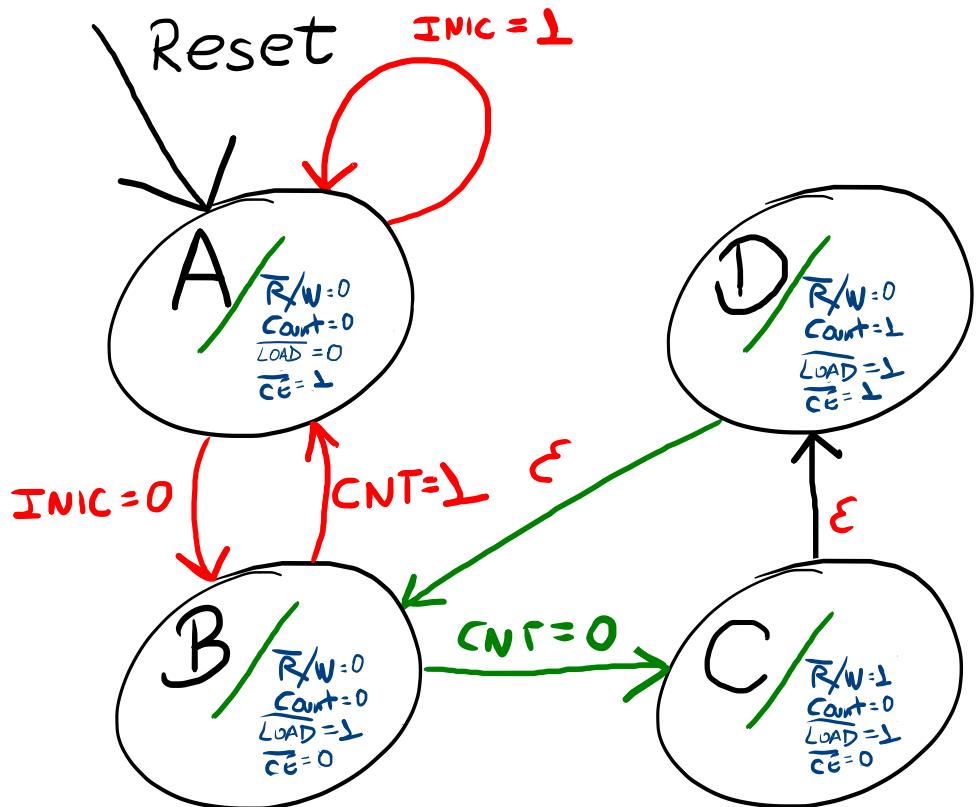


* Especificações do Projeto





*FSM : Bloco de Controle

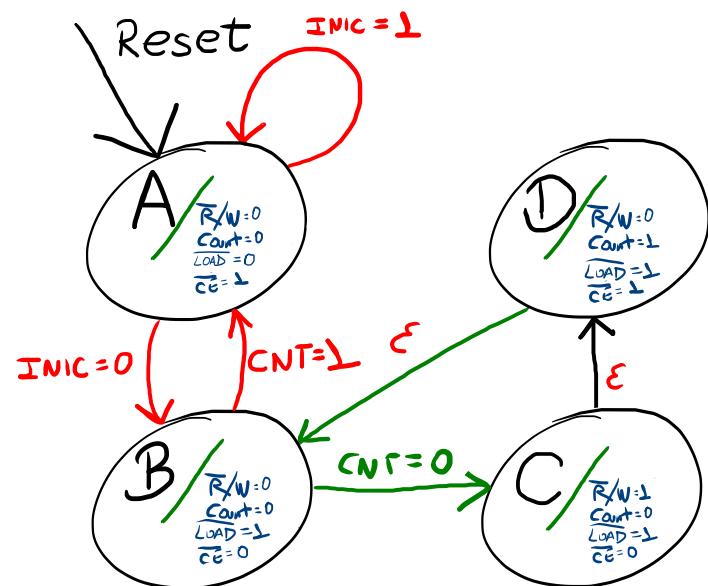


Estado	Descrição
A	Load
B	Read
C	Write
D	Count

Input	Output
$Inic$ Cnt	$\overline{R/W}$ $Count$ \overline{CE} $LOAD$

→ Tabela de Transições de Estados:

Estado Atual	Próximo Estado				Saídas			
	Inic=0	Inic=0	Inic=1	Inic=1	R/W	Count	\bar{CE}	\overline{LOAD}
	CNT=0	CNT=1	CNT=0	CNT=1				
A	B	B	A	A	0	0	1	0
B	C	A	C	A	0	0	0	1
C	D	D	D	D	1	0	0	1
D	B	B	B	B	0	1	1	1



→ Tabela de Excitação de Estados:

Estado Atual	Próximo Estado				Saídas			
	I _{inic} =0	I _{inic} =0	I _{inic} =1	I _{inic} =1	\bar{R}/W	Count	\bar{CE}	\overline{LOAD}
	CNT=0	CNT=1	CNT=0	CNT=1				
00	01	01	00	00	0	0	1	0
01	10	00	10	00	0	0	0	1
10	11	11	11	11	1	0	0	1
11	02	02	01	01	0	1	1	1

IC
q₁, q₀

00	01	11	10
00	00	00	00
01	00	00	00
11	11	11	11
10	11	11	11

$$\hookrightarrow Q_0 = q_1 + \overline{q}_0 \bar{I} \quad \hookrightarrow \overline{LOAD} = q_0 + q_1$$

IC
q₁, q₀

00	00	00	00
01	00	00	00
11	00	00	00
10	11	11	11

$$\hookrightarrow Q_1 = \overline{q}_1 q_0 \bar{C} + q_1 \overline{q}_0$$

$$\hookrightarrow Count = q_0 q_1$$

$$\hookrightarrow \bar{R}/W = q_1 \overline{q}_0$$

$$\hookrightarrow \bar{CE} = q_0 \odot q_1$$

$$\hookrightarrow \overline{LOAD} = q_0 + q_1$$

→ Tabela de Excitações de Estados:

(Flip-Flop JK)

Estado Atual	Próximo Estado				Próximo Estado (JK)				Próximo Estado (JK)			
	I _{inic} =0 C _N T=0	I _{inic} =0 C _N T=1	I _{inic} =1 C _N T=0	I _{inic} =1 C _N T=1	J _s	K _s	J _o	K _o	J _s	K _s	J _o	K _o
	00	01	02	00	00	X	1	X	0	X	0	X
01	00	00	00	00	1	X	X	1	0	X	X	1
02	10	00	10	00	X	0	1	X	X	X	X	X
10	11	11	11	11	X	1	X	X	X	X	X	X
11	01	01	01	01	X	1	X	0	X	X	X	X

{OK} {NOK}

q	Q	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

→ Tabela de Excitações de Estados : (Flip-Flop JK)

Estado Atual	Próximo Estado				Próximo Estado (JK)				Próximo Estado (JK)			
	Inic=0	Inic=0	Inic=1	Inic=1	J _s	K _s	J _o	K _o	J _s	K _s	J _o	K _o
	CNT=0	CNT=1	CNT=0	CNT=1								
00	01	01	00	00	0	X	1	X	0	X	0	X
01	10	00	10	00	1	X	X	1	0	X	X	1
10	11	11	11	11	X	0	1	X	X	X	X	X
11	01	01	01	01	X	1	X	0	X	X	X	X

OK
NOK

↑
↑

IC q_t q_{to}

00	00	00	00
01	10	00	1
10	X	X	X
11	X	X	X

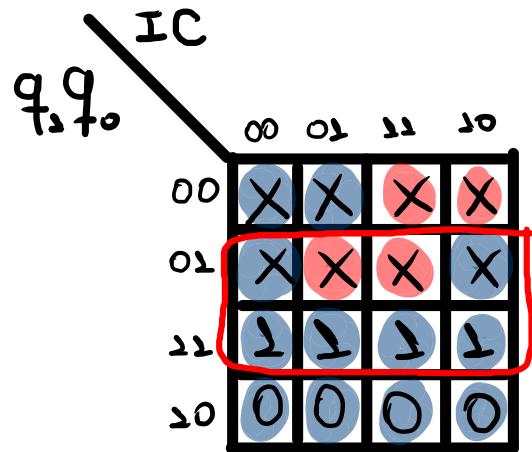
$$J_s = \bar{q}_t \bar{C} + q_{t_s}$$

→ Tabela de Excitações de Estados : (Flip-Flop JK)

Estado Atual	Próximo Estado				Próximo Estado (JK)				Próximo Estado (JK)			
	Inic=0	Inic=0	Inic=1	Inic=1	J _s	K _s	J _o	K _o	J _s	K _s	J _o	K _o
	CNT=0	CNT=1	CNT=0	CNT=1								
00	01	01	00	00	0	X	1	X	0	X	0	X
01	00	00	00	00	1	X	X	1	0	X	X	1
10	11	11	11	11	X	0	1	X	X	X	X	X
11	01	01	01	01	X	1	X	0	X	X	X	X

{ OK } { NOK }

 ✓ ↑ ✓ ↑



$$K_1 = q_o$$

→ Tabela de Excitações de Estados : (Flip-Flop JK)

Estado Atual	Próximo Estado				Próximo Estado (JK)				Próximo Estado (JK)			
	Inic=0 CNT=0	Inic=0 CNT=1	Inic=1 CNT=0	Inic=1 CNT=1	J _s	K _s	J _o	K _o	J _s	K _s	J _o	K _o
	00	01	00	00	X	X	X	X	0	X	0	X
00	01	01	00	00	X	X	X	X	0	X	0	X
01	00	00	00	00	X	X	X	X	0	X	X	1
10	11	11	11	11	X	0	1	X	X	X	X	X
11	01	01	01	01	X	1	X	0	X	X	X	X

{ OK } { NOK }

✓ ✓ ↑ ✓ ✓ ↑

IC

$q_3 q_2$

00	01	11	10
00	11	00	00
01	X	X	X
11	X	X	X
10	11	11	11

$$J_o = \bar{I} + q_2$$

→ Tabela de Excitações de Estados : (Flip-Flop JK)

Estado Atual	Próximo Estado				Próximo Estado (JK)				Próximo Estado (JK)			
	Inic=0 CNT=0	Inic=0 CNT=1	Inic=1 CNT=0	Inic=1 CNT=1	J _s	K _s	J _o	K _o	J _s	K _s	J _o	K _o
	00	01	00	00	X	X	X	X	0	X	0	X
00	01	01	00	00	X	X	X	X	0	X	0	X
01	00	00	00	00	X	X	X	X	0	X	X	X
10	11	11	11	11	X	0	X	X	X	X	X	X
11	01	01	01	01	X	X	X	0	X	X	X	X

OK NOK
 ✓ ✓ ✓ ↑ ✓ ✓ ✓ ↑

IC

q _s	q _t	00	01	11	10
00	00	X	X	X	X
01	11	1	1	1	1
11	00	0	0	0	0
10	10	X	X	X	X

$$K_o = \overline{q}_{t_2}$$

*Flip-Flop D

$$\hookrightarrow Q_0 = q_{\downarrow} + q_0 \bar{I}$$

$$\hookrightarrow Q_{\downarrow} = \bar{q}_{\downarrow} q_0 \bar{C} + q_{\downarrow} \bar{q}_0$$

*Flip-Flop JK

$$J_{\downarrow} = q_0 \bar{C} + q_{\downarrow}$$

$$K_{\downarrow} = q_0$$

$$J_0 = \bar{I} + q_{\downarrow}$$

$$K_0 = \bar{q}_{\downarrow}$$

*Circuito no Circuit Maker:

