

Universidade de Évora
Engenharia Informática
Sistemas Digitais

Termoventilador

Trabalho elaborado por:

Alexandra Correia nº40188

Mafalda Rosa nº40021

Nuno Costa nº41095

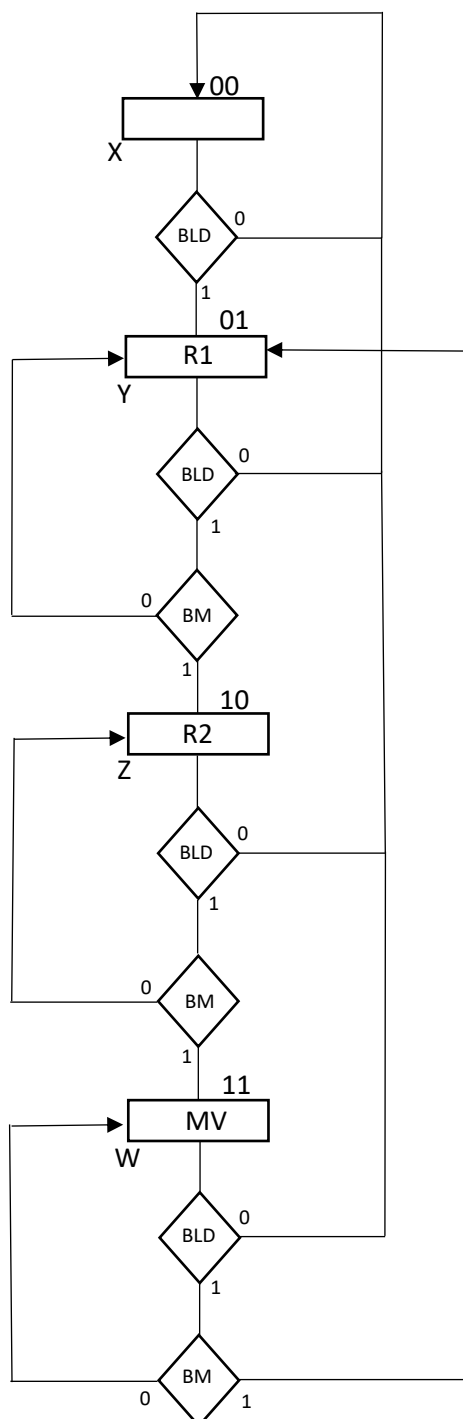
Docentes:

Pedro Salgueiro

Teresa Gonçalves

1. Módulo de controle do modo de funcionamento

- 1.1) Para esta primeira parte do trabalho usamos duas entradas, nomeadamente BLD e BM, e três saídas, R1, R2 e MV.
- 1.2) O nosso modelo de ASM é constituído por 4 estados, X, Y, Z e W. Nas caixas de decisão temos duas, porque temos duas entradas, das quais o circuito vai depender, BLD e BM. No nosso modelo de estados, se ligarmos o botão BLD, ou seja se o valor for 1, vai ficar ligado o aquecimento nível 1 e o ventilador, se carregarmos outra vez, passa para o aquecimento nível 2 e o ventilador depois clicando mais uma vez passa só para o ventilador e volta a repetir o ciclo.



1.3) Tabela de transição de estados:

BLD	BM	Estado Atual	Próximo Estado	Q _n		Q _{n+1}		T		R1	R2	MV
				X ₂	X ₁	X' ₂	X' ₁	T ₂	T ₁			
0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	Y	X	0	1	0	0	0	1	1	0	1
0	0	Z	X	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	W	X	1	1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	Y	X	0	1	0	0	0	1	1	0	1
0	1	Z	X	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	1	W	X	1	1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	X	Y	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	Y	Y	0	1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	Z	Z	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	0	W	W	1	1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	X	Y	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	1	Y	Z	0	1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	Z	W	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	W	Y	1	1	0	1	1	0	0	0	1

1.4) Como é observável no ponto 1.3), nós utilizámos os flip-flops T.

1.5) Tabela de excitações do flip-flop T:

Q*	Q	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Mapas de karnaugh:

T₂

BLD BM \ X ₂ X ₁	00	01	11	10
	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
11	0	1	1	0
10	0	0	0	0

$$T_2 = \overline{\text{BLD}} \cdot X_2 + \text{BLD} \cdot \text{BM} \cdot X_1$$

T1

$X_2 X_1$ BLD BM	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	1	0
11	1	1	0	1
10	1	0	0	0

$$T1 = \overline{\text{BLD}} \cdot X1 + \text{BLD} \cdot \overline{\text{BM}} \cdot X2 + \text{BLD} \cdot \overline{X1} \cdot X2 + \text{BLD} \cdot \text{BM} \cdot \overline{X1}$$

R1

$X_2 X_1$ BLD BM	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	1	0	1

$$R1 = X1 \oplus X2$$

R2

$X_2 X_1$ BLD BM	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	0	0	0	1
11	0	0	0	1
10	0	0	0	1

$$R2 = \overline{X2} \cdot X1$$

MV

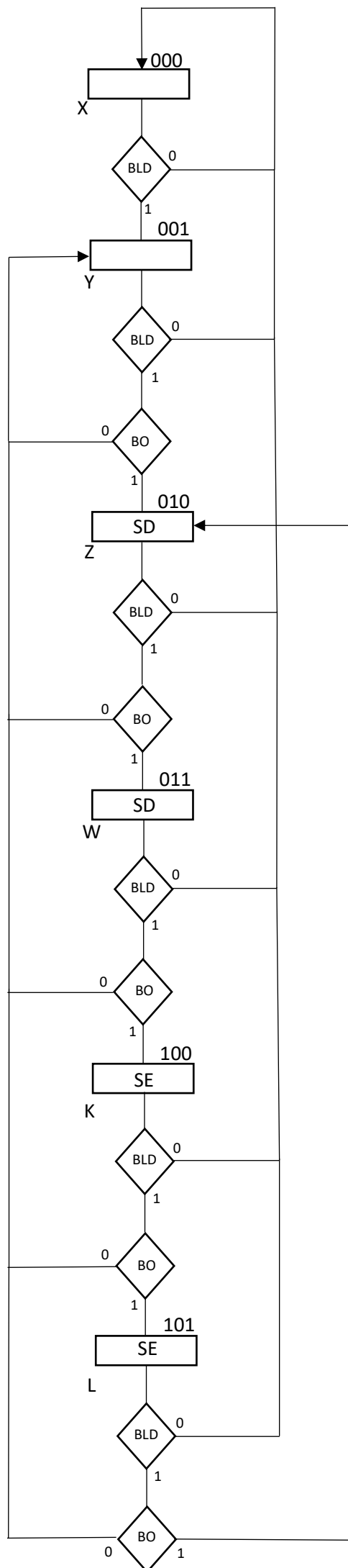
$X_2 X_1$ BLD BM	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	1	1	1
11	0	1	1	1
10	0	1	1	1

$$MV = X2 + X1$$

2. Módulo de controle do mecanismo de oscilação

2.1) Para esta segunda parte do trabalho usámos duas entradas, nomeadamente BLD e BO, e três saídas, MO, SD e SE.

2.2) O nosso modelo de ASM é constituído por 6 estados, X, Y, Z, W, K e L. Nas caixas de decisão temos também duas, porque temos duas entradas, das quais o circuito vai depender, BLD e BO. Neste caso, o nosso modelo de ASM funciona da seguinte forma: quando ligamos o botão BLD, o modo de oscilação fica ligado também, quando clicamos no BO, o modo de oscilação roda dois ciclos de relógio para a direita e dois ciclo de relógio para a esquerda e continua até ser desligado.



2.3) Tabela de transição de estados:

BLD	BO	Estado Atual	Próximo Estado	Q _n			Q _{n+1}			T			MO	SD	SE
				X ₃	X ₂	X ₁	X' ₃	X' ₂	X' ₁	T ₃	T ₂	T ₁			
0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	Y	X	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	Z	X	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	W	X	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	K	X	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	L	X	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	Y	X	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	Z	X	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	1	W	X	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	1	K	X	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	L	X	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0	X	Y	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	Y	Y	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	Z	Z	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	W	W	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
1	0	K	K	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	L	L	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	X	Y	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	Y	Z	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
1	1	Z	W	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	W	K	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	K	L	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	1	L	Y	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.4) Para esta parte do trabalho também escolhemos usar flip-flops T como é visível em 2.3).

2.5) Tabela de excitações do flip-flop T:

Q*	Q	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Mapas de karnaugh:

T3

$\begin{matrix} X3 & X2 & X1 \\ \hline BLD & BO \end{matrix}$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	0	0	-	-	1	1
01	0	0	0	0	-	-	1	1
11	0	0	1	0	-	-	1	0
10	0	0	0	0	-	-	0	0

$$T3 = \overline{BLD} \cdot \overline{BO} \cdot \overline{X3} \cdot X2 \cdot X1 + \overline{BLD} \cdot X3 + BO \cdot X3 \cdot X1$$

T2

$\begin{matrix} X3 & X2 & X1 \\ \hline BLD & BO \end{matrix}$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	1	1	-	-	0	0
01	0	0	1	1	-	-	0	0
11	0	1	1	0	-	-	0	0
10	0	0	0	0	-	-	0	0

$$T2 = \overline{BLD} \cdot \overline{BO} \cdot \overline{X3} \cdot X1 + \overline{BLD} \cdot X2$$

T1

$\begin{matrix} X3 & X2 & X1 \\ \hline BLD & BO \end{matrix}$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	1	1	0	-	-	1	0
01	0	1	1	0	-	-	1	0
11	1	1	1	1	-	-	0	1
10	1	0	0	0	-	-	0	0

$$T1 = \overline{X3} \cdot X1 \cdot \overline{BLD} + \overline{BLD} \cdot \overline{BO} \cdot \overline{X3} + \overline{BLD} \cdot \overline{X2} \cdot \overline{X3} \cdot X1 + \overline{BLD} \cdot X3 \cdot \overline{X2} \cdot X1 + \overline{BLD} \cdot \overline{BO} \cdot X3 \cdot \overline{X2} \cdot X1$$

MO

$\begin{matrix} X3 & X2 & X1 \\ \hline BLD & BO \end{matrix}$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	0	0	-	-	0	0
01	1	1	1	1	-	-	1	1
11	1	1	1	1	-	-	1	1
10	0	0	0	0	-	-	0	0

$$MO = BO$$

SD

$X_3 X_2 X_1$ BLD BO	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	1	1	-	-	0	0
01	0	0	1	1	-	-	0	0
11	0	0	1	1	-	-	0	0
10	0	0	1	1	-	-	0	0

SD= X2

SE

$X_3 X_2 X_1$ BLD BO	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	0	0	-	-	1	1
01	0	0	0	0	-	-	1	1
11	0	0	0	0	-	-	1	1
10	0	0	0	0	-	-	1	1

SE= X3