



Sistemas Digitais

Relatório do Trabalho Prático

Sistema de Alarme
1º semestre 2015/2016

Docente	Prof. Pedro Salgueiro
Alunos:	Gonçalo Silva nº 35154
	João Dias nº 35476
	Eduardo Romão nº 35477

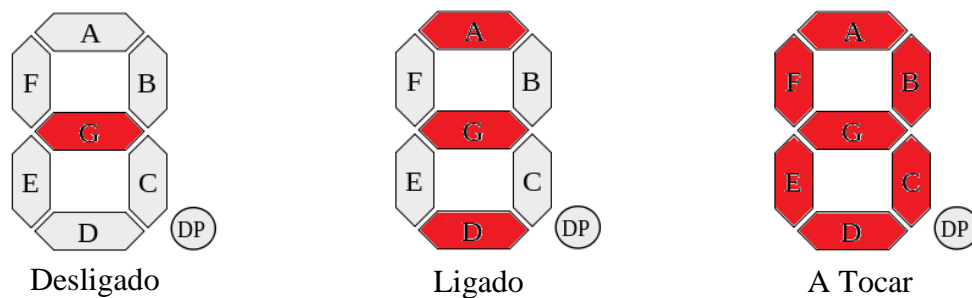
Índice

	Pág.
Introdução	3
1. Modelo ASM	4
2. Tabela de transição de estados	5
3. Mapas de Karnaugh	6
3.1. Mapas e equações de flip-flops	6
3.2. Mapas e equações das saídas	6
4. Circuito simplificado no simulador Logisim	7
Conclusão	8

Introdução

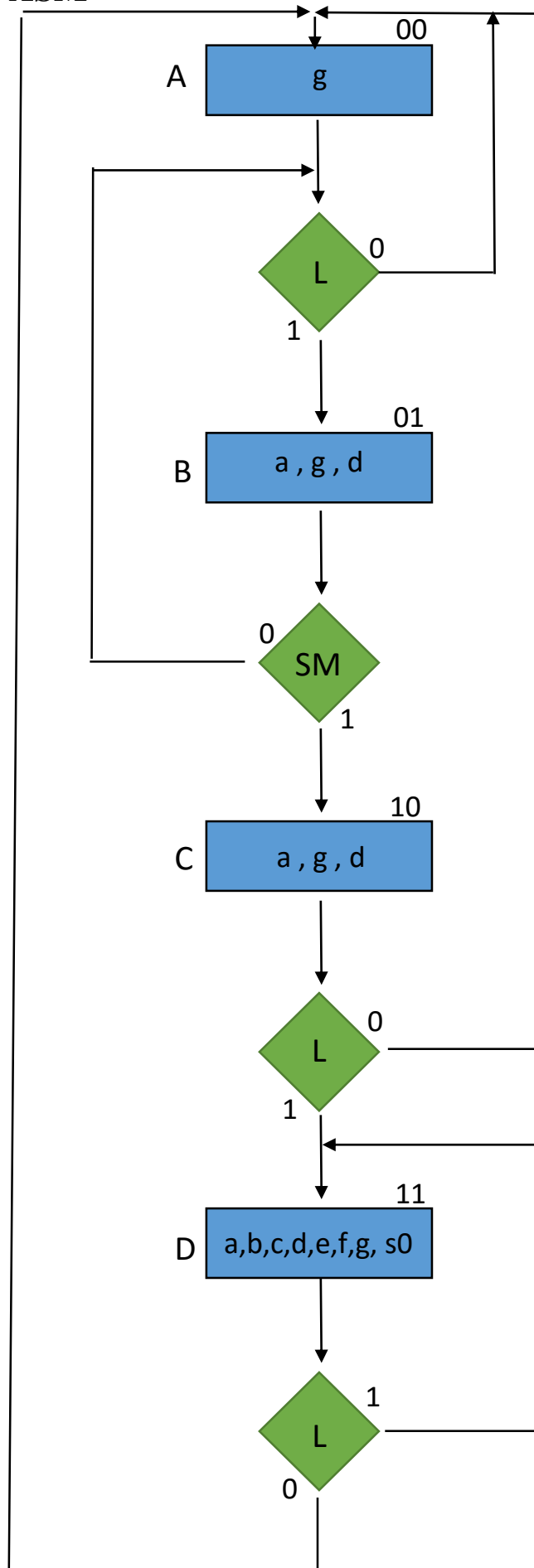
No âmbito da unidade curricular de Sistemas Digitais, incorporada no programa de Licenciatura em Engenharia Informática, primeiro ano, semestre ímpar, foi-nos pedido que elaborássemos um trabalho prático como instrumento de avaliação. Este trabalho consiste na implementação de um sistema de alarme para detecção de intrusos.

No sistema existirá um sensor de movimento (SM) e um botão para ligar e desligar o alarme (L), logo chegámos, rapidamente, à conclusão de que o sistema irá ter duas entradas. Em relação às saídas, iremos ter oito, uma que representa se o alarme está a tocar ou não (s0) e as restantes serão as saídas relativas ao display de 7 segmentos. Neste display será indicado o estado do alarme (desligado, ligado ou a tocar). Para isso usámos a seguinte codificação do display:



No circuito decidimos usar 2 flip-flops T, pois no modelo ASM tínhamos 4 estados, e achamos que a utilização destes flip-flops vai simplificar o mesmo.

1. Modelo ASM



2. Tabela de transição de estados

L	S	Estado	Estado	Q		Q*		Saidas							
		Atual	Seguinte	x1	x0	x1	x0	s0	a	b	c	d	e	f	g
0	0	A	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	A	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	A	B	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	A	B	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	B	A	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	B	B	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	B	C	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	B	C	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	C	A	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	C	A	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	C	D	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	C	D	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	D	A	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	D	A	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	D	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Estado A – Desligado

Estado B – Ligado

Estado C – Ligado

Estado D – A Tocar

3. Mapas de Karnaugh

3.1. Tabelas e equações de transição de estados

$$T0 = L \bar{x}0 + x0 \bar{L} + S x0 \bar{x}1$$

x1 x0 L S		x1 x0			
		00	01	11	10
00	0	1	1	0	
01	0	1	1	0	
11	1	1	0	1	
10	1	0	0	1	

$$T1 = x1 \bar{L} + S x0 \bar{x}1$$

<div>x1 x0</div> <div>LS</div>		<div></div>			
		00	01	11	10
00		0	0	1	1
01		0	1	1	1
11		0	1	0	0
10		0	0	0	0

3.2. Tabelas e equações das saídas

$$s0 = x0.x1$$

<div><div>x1</div><div>x0</div></div>	0	1
0	0	0
1	0	1

$$d = x0 + x1$$

<div><div>x1</div><div>x0</div></div>	0	1
0	0	1
1	1	1

$$a = x0 + x1$$

<div>x1 \ x0</div>	0	1
0	0	1
1	1	1

$$e = x0.x1$$

<div><div>x1</div><div>x0</div></div>	0	1
0	0	0
1	0	1

$$b = x0.x1$$

<div>x1 \ x0</div>	0	1
0	0	0
1	0	1

$$f = x0.x1$$

<div>x1 \ x0</div>	0	1
0	0	0
1	0	1

$$c = x0.x1$$

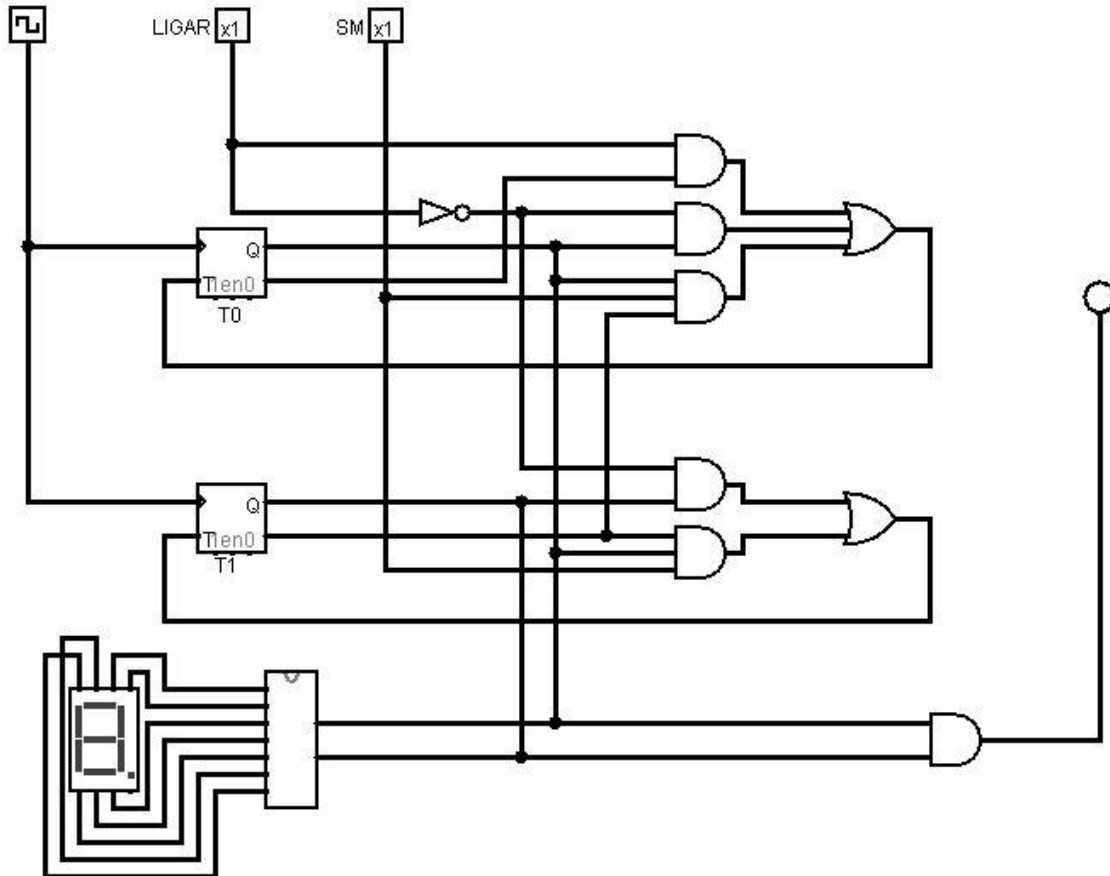
<div>x1 \ x0</div>	0	1
0	0	0
1	0	1

$$g = 1$$

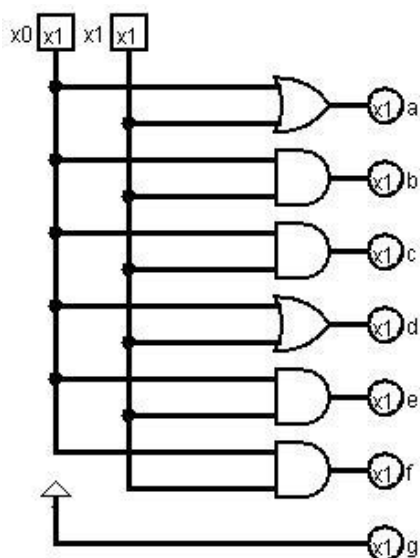
<div>x1 \ x0</div>	0	1
0	1	1
1	1	1

4.Circuito simplificado no simulador Logisim

Depois de termos a tabela de transição de estados e as equações de entradas dos dois flip-flops e as equações de saídas foi só colocar as equações no Logisim e contruir o circuito seguinte:



De modo a simplificarmos as saídas para o display de 7 segmentos criamos um módulo onde aplicamos as equações das saídas relativamente ao display (ou seja saídas a, b, c, d, e, f, g).



Conclusão

Finalmente, depois de montado e testado o circuito no Logisim verifica-se que o nosso circuito realiza todas as funções que nos são pedidas, sejam elas ligar ou desligar o alarme, o alarme tocar, após o sensor de movimento ser ativado o utilizador dispor de 1 ciclo de relógio para desligar o alarme evitando assim que este toque e por ultimo enquanto o alarme tiver desativado este não toca mesmo que o sensor seja ativado.

Também este trabalho nos permitiu aplicar os conceitos aprendidos na sala de aula bem como explorar novos, enriquecendo o nosso conhecimento da unidade curricular de Sistemas Digitais.