



RELATÓRIO

SEMÁFORO DE ACESSO A PASSADEIRA DE PEÕES

SISTEMAS DIGITAIS 2013/2014

ALUNOS:

29248 – Hiago Oliveira

31511 – Rui Oliveira

32250 – João Palinhas

DOCENTE:

Teresa Gonçalves

Índice

Introdução.....	2
Implementação	3
Modelo ASM.....	4
Tabela de transição de estados.....	4
Mapas de Karnaugh	6
Equações	8
Implementação em Logisim	9

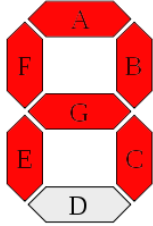
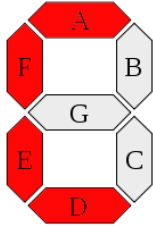
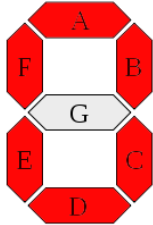
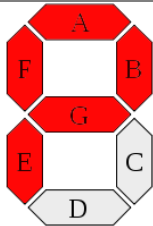
Introdução

Este trabalho prático tem como objetivo implementar um sistema de semáforos para acesso a uma passadeira de peões, de forma a consolidar e aprofundar os conhecimentos da disciplina.

Este sistema em situação normal terá um sinal de proibição de passagem para os peões e de permissão de passagem para os veículos. Ao ser pressionado o botão de passagem de peões o semáforo dos automóveis fica vermelho após um ciclo de relógio no amarelo, e o dos peões fica verde ao fim de 2 ciclos de relógio. Após 4 ciclos de relógio o semáforo começa a transição para o seu estado normal, passando antes por um estado intermédio onde ambos estão vermelhos. No sistema limitador, sempre que um veículo se aproxima em excesso de velocidade enquanto o semáforo está em situação normal, os semáforos dos automóveis fica vermelho e o sinal dos peões fica verde ao fim de um ciclo de relógio.

Implementação

Ao começar a implementar do sistema, começámos por transformar as cores verde, amarelo e vermelho dos semáforos para os automóveis e peões em letras e números para ser exibido no display de 7 segmentos. Optamos pela seguinte configuração:

Veículos	Peões	Informação no mostrador
Verde	Vermelho	
Amarelo	Vermelho	
Vermelho	Vermelho	
Vermelho	Verde	

De seguida optámos por implementar o sistema controlador limitador, ou seja, tem a função da passagem de peões e de limitador de velocidade. Caso seja acionado o botão dos peões ou algum veículo surja em excesso de velocidade o sistema proíbe a passagem dos veículos e autoriza a passagem dos peões.

Modelo ASM

Ao implementar o sistema, tal como sugerido, começámos por desenhar o modelo ASM, que se segue:

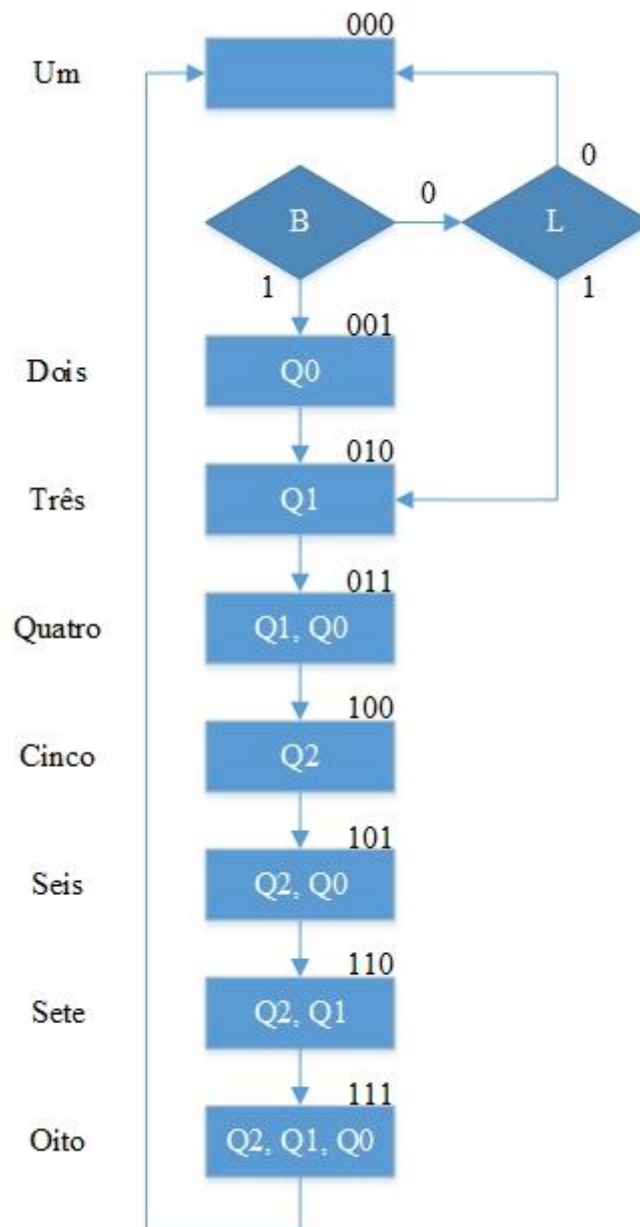


Tabela de transição de estados

Com o modelo ASM desenhado, começámos a construir a tabela de transição de estados. Decidimos utilizar flip-flops JK, porque apesar de ser mais trabalhoso encontrar as equações das entradas e das saídas, em termos de implementação e equações resultantes, é bastante mais simples quando comparados com os outros flip-flops (T e D).

Q*					Q			Mostrador						
Q2	Q1	Q0	L	B	Q2	Q1	Q0	A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	X	X	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
0	1	0	X	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	X	X	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	X	X	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	1	X	X	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	X	X	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	X	X	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0

Através da tabela de transição de estados, conseguimos então chegar às equações de saída dos flip flops, assim como das saídas para o módulo mostrador.

Mapas de Karnaugh

✚ Q2 (Flip flop 2)

Q2 = 0				
L B Q1 Q0	.000	.001	.011	.010
.00	0	0	0	0
.01	0	0	0	0
.11	1	1	1	1
.10	0	0	0	0

Q2 = 1				
L B Q1 Q0	.000	.001	.011	.010
.00	X	X	X	X
.01	X	X	X	X
.11	X	X	X	X
.10	X	X	X	X

| J = Q1Q0 | | | | | | | | | |

Q2 = 0				
L B Q1 Q0	.000	.001	.011	.010
.00	X	X	X	X
.01	X	X	X	X
.11	X	X	X	X
.10	X	X	X	X

Q2 = 1				
L B Q1 Q0	.000	.001	.011	.010
.00	0	0	0	0
.01	0	0	0	0
.11	1	1	1	1
.10	0	0	0	0

| K = Q1Q0 | | | | | | | | | |

✚ Q1 (Flip flop 1)

Q2 = 0				
L B Q1 Q0	.000	.001	.011	.010
.00	0	0	0	1
.01	1	1	1	1
.11	X	X	X	X
.10	X	X	X	X

Q2 = 1				
L B Q1 Q0	.000	.001	.011	.010
.00	0	0	0	0
.01	1	1	1	1
.11	X	X	X	X
.10	X	X	X	X

| J = Q0 + (Q2'LB') | | | | |

Q2 = 0					Q2 = 1				
Q1 Q0 \ L B	.000	.001	.011	.010	Q1 Q0 \ L B	.000	.001	.011	.010
.00	X	X	X	X	.00	X	X	X	X
.01	X	X	X	X	.01	X	X	X	X
.11	1	1	1	1	.11	1	1	1	1
.10	0	0	0	0	.10	0	0	0	0
K = Q0									

Q0 (Flip flop 0)

Q2 = 0					Q2 = 1				
Q1 Q0 \ L B	.000	.001	.011	.010	Q1 Q0 \ L B	.000	.001	.011	.010
.00	0	1	1	0	.00	1	1	1	1
.01	X	X	X	X	.01	X	X	X	X
.11	X	X	X	X	.11	X	X	X	X
.10	1	1	1	1	.10	1	1	1	1
J = Q1 + B + Q2									

Q2 = 0					Q2 = 1				
Q1 Q0 \ L B	.000	.001	.011	.010	Q1 Q0 \ L B	.000	.001	.011	.010
.00	X	X	X	X	.00	X	X	X	X
.01	1	1	1	1	.01	1	1	1	1
.11	1	1	1	1	.11	1	1	1	1
.10	X	X	X	X	.10	X	X	X	X
K = 1									

Equações

A partir das tabelas e dos mapas de Karnaugh acima indicados, conseguimos chegar às equações para cada um dos flip-flops e para cada um dos estados do display de 7-segmentos utilizado. Visto que a tabela de excitação dos flip-flops JK é a seguinte:

Q^*	Q	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

Chegamos às seguintes equações para os nossos flip-flops:

Flip-Flop	J	K
Q_2	Q_1Q_0	Q_1Q_0
Q_1	$Q_0 + Q_2'LB'$	Q_0
Q_0	$Q_1 + B + Q_2$	1

E conseguimos obter, também, as equações para cada saída do display de 7 segmentos:

Segmento	Equação
A	1
B	$Q_1 + Q_0' + Q_2$
C	$Q_2'Q_0' + Q_2Q_1Q_0$
D	$Q_2'Q_1Q_0' + Q_2'Q_1'Q_0 + Q_2Q_1Q_0$
E	1
F	1
G	$Q_1'Q_0' + Q_2'Q_1Q_0 + Q_2Q_1' + Q_2Q_0'$

Implementação em Logisim

Após ter-mos tudo isto, a implementação do circuito no Logisim foi relativamente fácil.

