



Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Joao Vitor Azevedo Marciano 743554

Lorhan Sohaky de Oliveira Duda Kondo 740951

Experimento 01 - Aprendendo a utilizar o programa Quartus

São Carlos - SP

2017

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Joao Vitor Azevedo Marciano 743554

Lorhan Sohaky de Oliveira Duda Kondo 740951

Experimento 01 - Aprendendo a utilizar o programa Quartus

Orientador: Fredy João Valentès

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Departamento de Computação

Ciência da Computação

Laboratório de Circuitos Digitais

São Carlos - SP

2017

Lista de ilustrações

Figura 1 – Desenho do circuito	8
Figura 2 – Imagem do circuito no programa Quartus	8
Figura 3 – Resultado da compilação do circuito	9
Figura 4 – Resultado da simulação	10
Figura 5 – Imagens do circuito na placa	11
Figura 6 – Desenho do circuito	13

Lista de tabelas

Tabela 1 – Tabela verdade da expressão lógica	7
Tabela 2 – Tabela verdade da expressão lógica	13

Lista de abreviaturas e siglas

FPGA	<i>Field Programmable Gate Array</i> - Arranjo de Portas Programáveis em Campo
------	--

Sumário

1	RESUMO	6
1.1	Cenário 1	6
1.2	Cenário 2	6
2	DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO	7
2.1	Cenário 1	7
2.2	Cenário 2	7
3	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO EXPERIMENTO	10
3.1	Cenário 1	10
3.2	Cenário 2	10
4	ANÁLISE CRÍTICA E DISCUSSÃO	12
4.1	Cenário 1	12
4.2	Cenário 2	12
5	OUTRAS INFORMAÇÕES	13
	REFERÊNCIAS	14

1 Resumo

1.1 Cenário 1

1.2 Cenário 2

O experimento serviu para solidificar o conhecimento de desenvolver circuitos digitais utilizando o programa Quartus e o funcionamento deste circuito numa placa *Field Programmable Gate Array* - Arranjo de Portas Programáveis em Campo (FPGA). Para tal, tinha-se que solucionar o problema:

Considere um circuito lógico presente em uma geladeira que deve acionar um indicador de alerta (luz presente na alça de abertura da porta) na seguinte condição:

Se a porta estiver aberta ou o nível de gelo do congelador estiver acima do permitido ou o nível de gás do motor não estiver adequado, então acenda uma luz de advertência.

2 Descrição da execução do experimento

2.1 Cenário 1

2.2 Cenário 2

Para a realização deste experimento, foram utilizados o programa Quartus 13.0 SP 1 e a placa FPGA Cyclone II - EP2C20F484C7.

A partir do problema proposto, montou-se a seguinte expressão lógica

$$P + G + \sim V$$

com P representando *se a porta estiver aberta*, G *se nível de gelo do congelador estiver acima do permitido* e V *se o nível de gás do motor estiver adequado*, após a montagem da expressão, foi elaborada a [Tabela 1](#). Com esta tabela e a expressão lógica, elaborou-se o circuito, conforme a [Figura 1](#). Com tais informações, foi repassado o circuito para o Quartus, depois renomeou-se as entradas e saídas para que, por meio do arquivo tradutor, a placa FPGA reconhecesse os componentes. Para cobrir todos os casos de testes, foi realizada uma simulação, conforme a [Figura 4](#).

Tabela 1 – Tabela verdade da expressão lógica

P	G	$\sim V$	$P + G + (\sim V)$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

A porta SW[9] representa a P, a SW[8] representa a G, a SW[7] representa a $\sim V$ e a LEDR[1] é um led vermelho que irá indicar o resultado provido da expressão lógica. Uma observação que não merece uma devida atenção é que na [Figura 1](#) foram necessárias a utilização de duas portas *OR*, enquanto na [Figura 2](#) foi necessária apenas a utilização de uma porta *OR*. Isso ocorreu pelo fato de que no Quartus existe a possibilidade de utilizar uma porta *OR* de três entradas.

Por fim, o circuito virtual foi compilado, conforme [Figura 3](#).

Figura 1 – Desenho do circuito

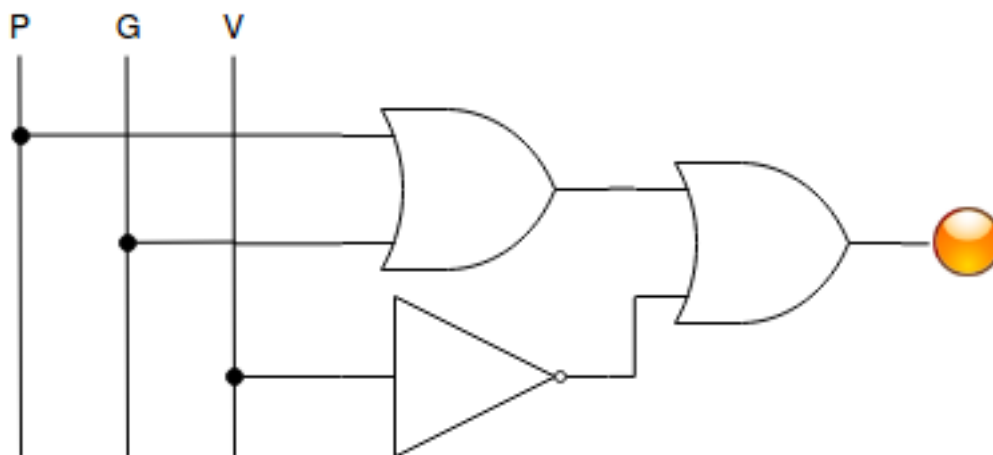


Figura 2 – Imagem do circuito no programa Quartus

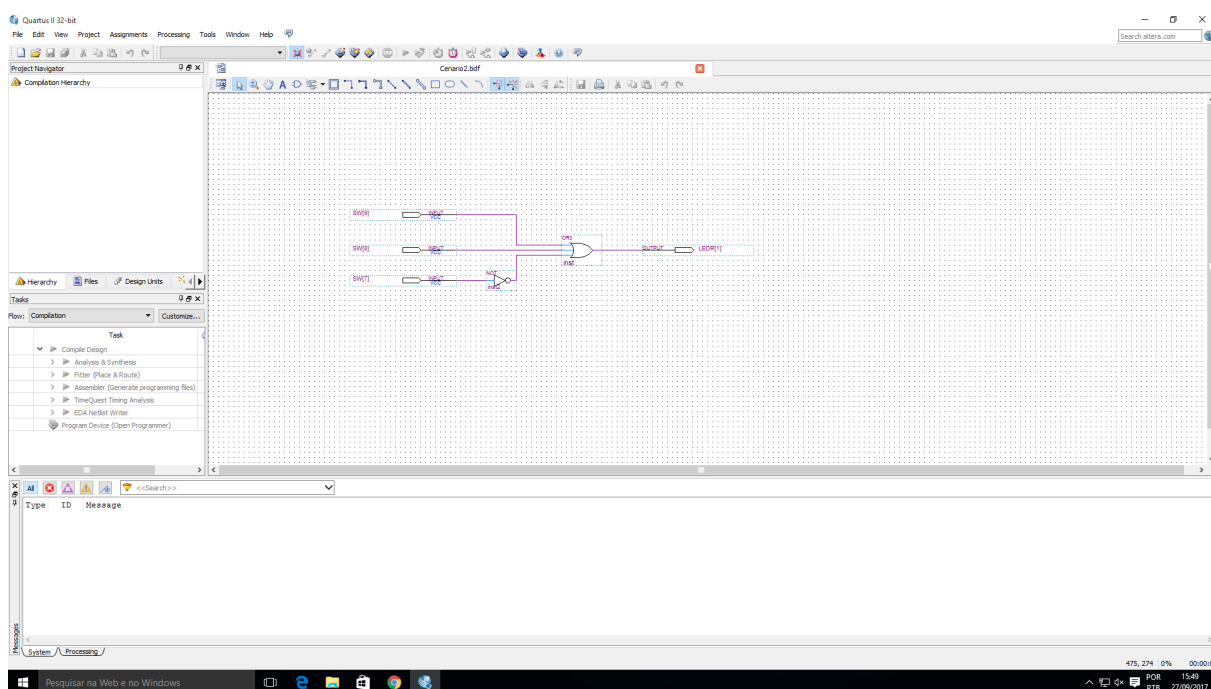
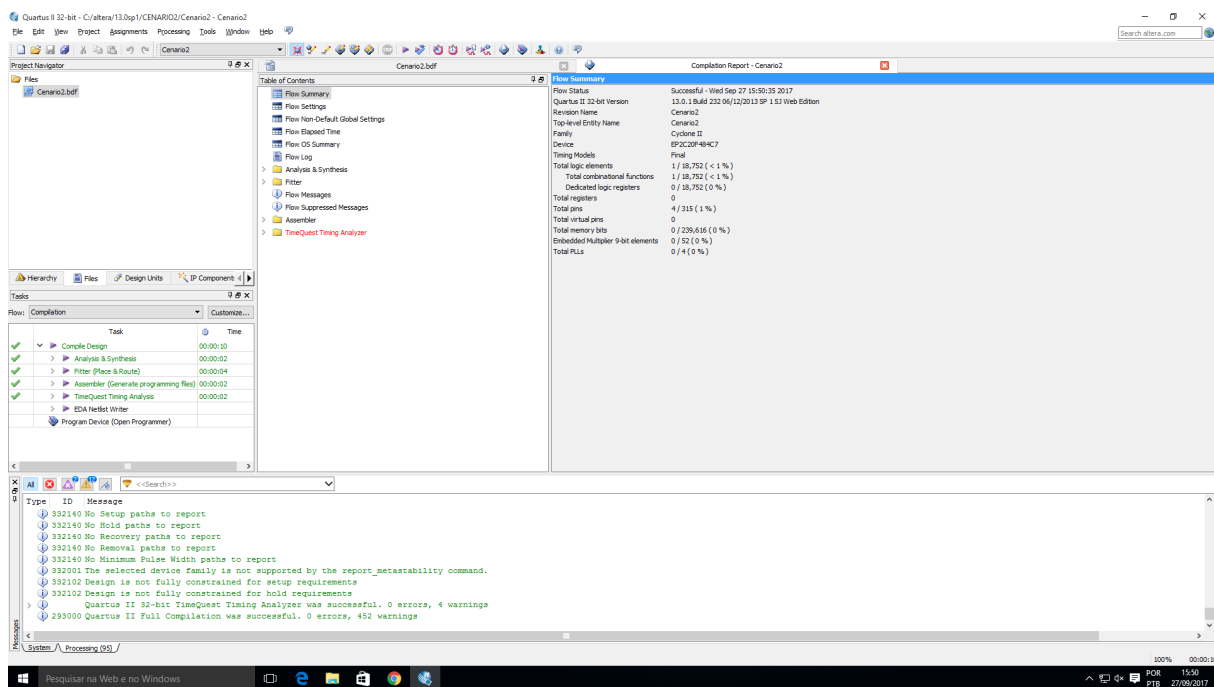


Figura 3 – Resultado da compilação do circuito

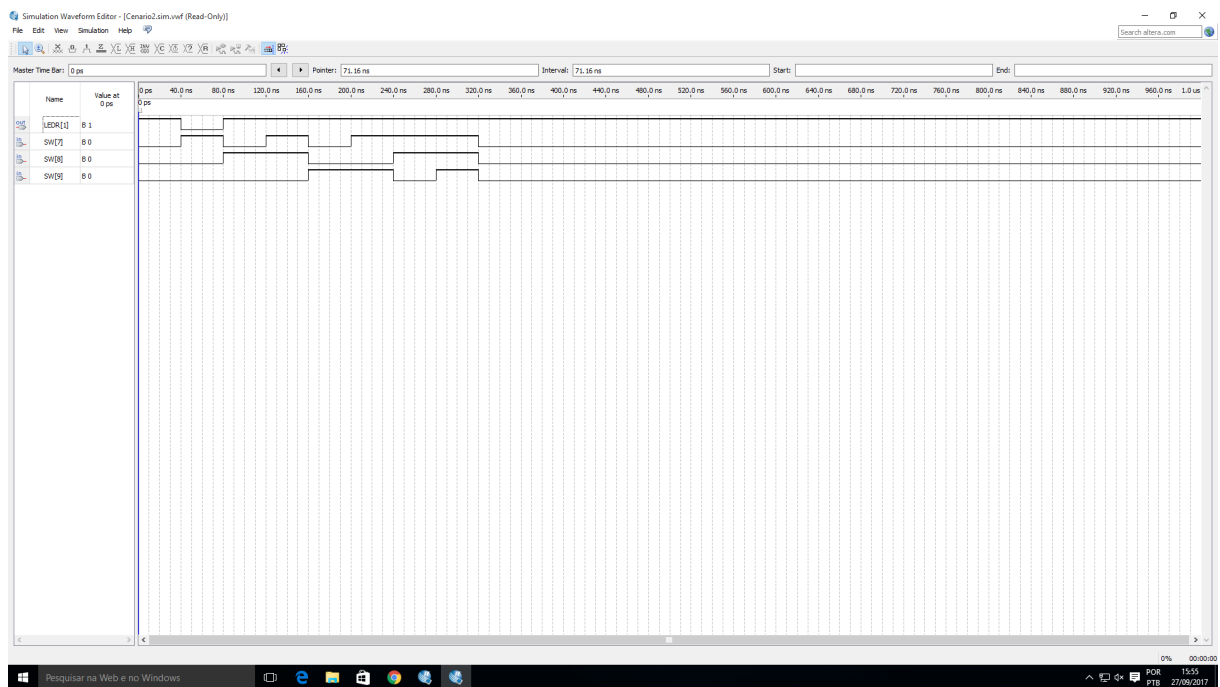


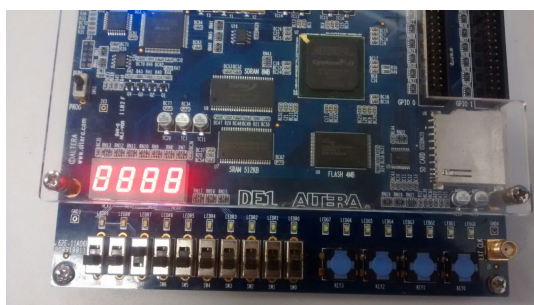
3 Avaliação dos resultados do experimento

3.1 Cenário 1

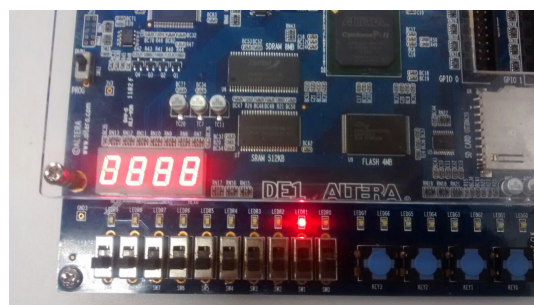
3.2 Cenário 2

Figura 4 – Resultado da simulação

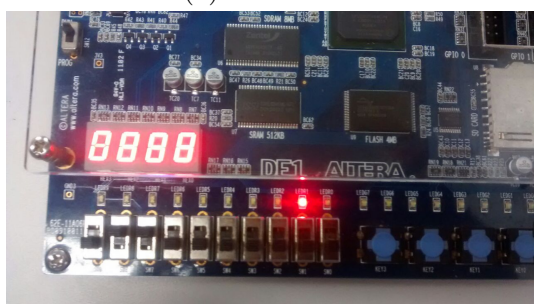




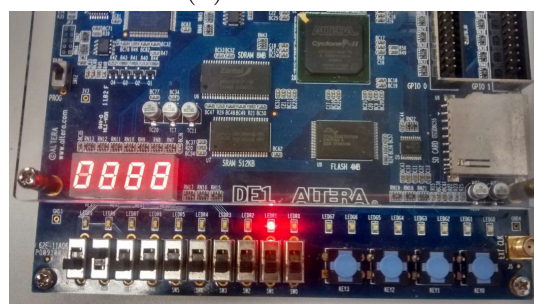
(a) 0 0 0 0 -> 0



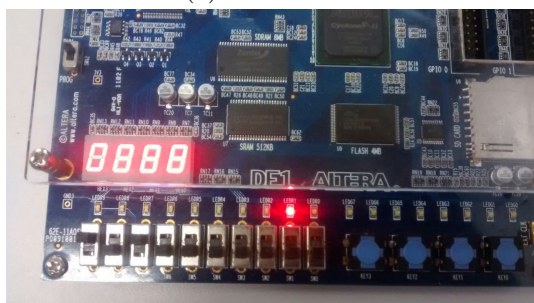
(b) 0 0 0 1 -> 1



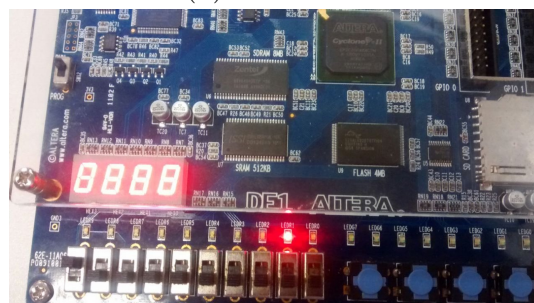
(c) 0 0 1 0 -> 1



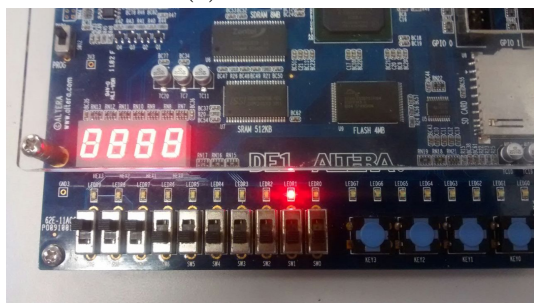
(d) 0 0 1 1 -> 1



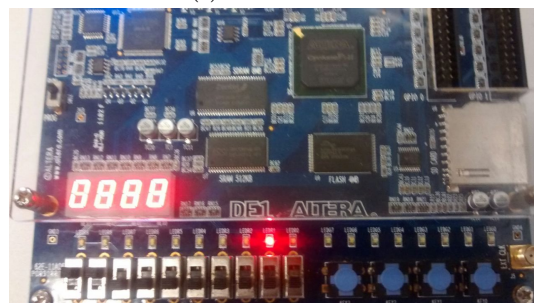
(e) 0 1 0 0 -> 1



(f) 0 1 0 1 -> 1



(g) 1 0 0 0 -> 1



(h) 1 0 0 1 -> 1

Figura 5 – Imagens do circuito na placa

4 Análise crítica e discussão

4.1 Cenário 1

4.2 Cenário 2

Com este experimento foi observado a importância de fazer simulações, já que ao testar o circuito na placa, um dos switchs não estava funcionando, então ao comparar o resultado da placa com o esperado, segundo a simulação, pode-se constatar a falha do equipamento.

Teve-se dificuldade com a utilização do arquivo tradutor, pois ele estava sendo salvo como um arquivo texto e não um arquivo qst. Além disso, sentiu-se dificuldade em gerar a simulação, já que os slides eram do Quartus de uma versão anterior a que estava sendo utilizada.

5 Outras informações

Considere um circuito lógico presente em um sistema de segurança de um cofre privado.

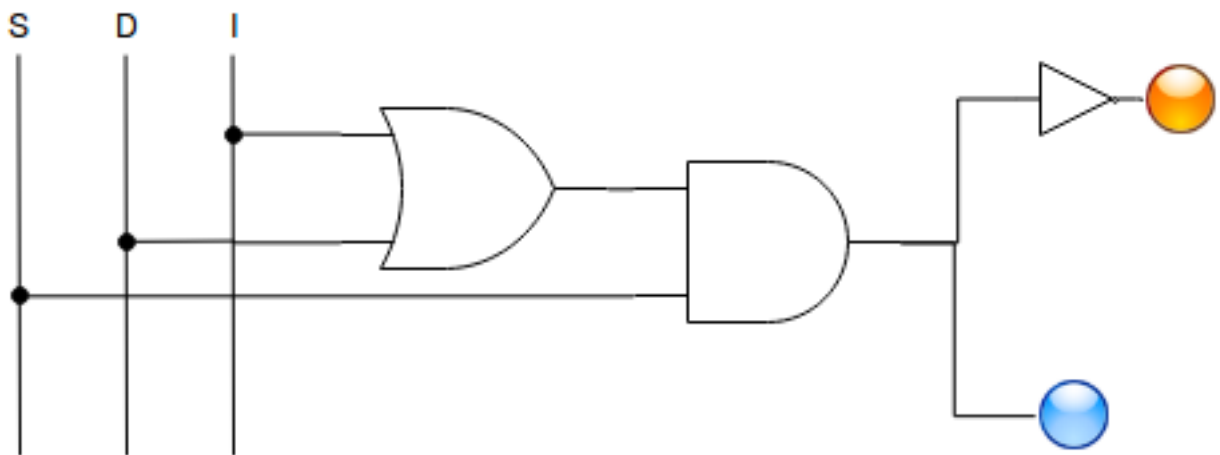
Se a senha primaria estiver correta E (a leitura de digitais apresentar valor válido OU a leitura de íris apresentar valor válido), deve ser acendido um led azul, liberando o acesso. Caso contrário, deve ser acendido um led laranja.

Expressão lógica: $S.(D+I)$ em que S representa *se a senha primaria estiver correta*, D *se a leitura de digitais apresentar valor válido* e I *se a leitura de íris apresentar valor válido*.

Tabela 2 – Tabela verdade da expressão lógica

S	D	I	$S.(D+I)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Figura 6 – Desenho do circuito



Referências