



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Tecnologia e Geociências
Departamento de Eletrônica e Sistemas
Disciplina: Eletrônica Digital
Semestre: 2024.2
Professor: Dr. Marco Aurélio Benedetti Rodrigues
Estágio Docência: MSc. Naelso Alves Cunha

Projeto 3: Simulação de Bomba Relógio em VHDL

Projetar um controlador, utilizando **somente** a linguagem de descrição de hardware VHDL, que simule uma Bomba Relógio. A quantidade de módulos fica a critério do grupo, que deve saber equilibrar a descrição dos circuitos, de forma a manter harmonia entre quantidade e complexidade. É possível a utilização das LPMs do Quartus. Porém, o LPM Counter somente pode ser utilizado no projeto para a redução da frequência do *clock* para um segundo.

Definições funcionais

- 1 – Um módulo deve ser responsável pela contagem decimal decrescente de 30 a 0 (a cada 1 segundo), a ser apresentada no LCD, conforme a Tabela 1. A contagem deve ser exibida nas posições “*” na tabela. Essa contagem deverá representar o tempo em que o usuário terá para desarmar a bomba.
- 2 – Outro módulo deve ser composto por um sistema que gera um número decimal aleatório de 0 a 9 e apresentar esse valor em um *display* de sete segmentos.
- 3 – O terceiro módulo deve ser responsável por receber um número, através da combinação de acionamento de 3 chaves. Essa combinação de chaves deverá ser igual ao valor aleatório do módulo anterior para que a Bomba possa ser desativada. O circuito deverá possuir um acionamento (botão) para entrar o código (das chaves). O número máximo de tentativas devem ser 3 vezes.
- 4 - Caso a bomba não seja desativada, o *buzzer* deverá ser acionado e o um som emitido até o reinício do processo, fazendo piscar os LEDs, informando que a bomba explodiu. Nesse momento, o LCD deve apresentar a mensagem da Tabela 2, que deve aparecer no modo piscante. Se a bomba for desativada o display deverá apresentar a imagem da tabela 3.
- 5 – Sendo a bomba for desativada ou não o processo recomeça automaticamente após 10 segundos.

Tabela 1: Primeira tela do LCD

B	O	M	B	A			E	P	L	O	D	I	R	A	
E	M		“*”	“*”		S	E	G	U	N	D	O	S		

Tabela 2: Tela da Bomba Acionada

B	O	O	O	O	O	O	O	O	M						

Tabela 3: Tela da Bomba desativada

B	O	M	B	A											
D	E	S	A	T	I	V	A	D	A						

Definições Estruturais

1. A bomba terá um *display* de sete segmentos, para apresentar o valor aleatório gerado, que desarma a bomba;
2. Três chaves devem ser utilizadas para a combinação binária equivalente ao valor aleatório.
3. Um botão deve servir como confirmação para comparação da senha informada nas chaves com o valor aleatório gerado.
5. O LCD alterna entre as 3 exibições que constam nas tabelas 1, 2 e 3.
6. O buzzer deve ser acionado, emitindo alarme sonoro, se a bomba “explodir”, até que o sistema seja reiniciado;

Considerações Finais

1. Solicita-se o relatório completo detalhando como foi sintetizado o *hardware* para a realização do trabalho.
2. **Deve-se** entregar o relatório até **3 horas antes da aula de apresentação**, junto com o “.rar” ou “.zip” do projeto no *classroom*. Atrasos na submissão implicarão em desconto nas notas de todos os integrantes do grupo.
3. O relatório **deve** possuir, no mínimo: **introdução, desenvolvimento, manual de operação, resultados, discussão e conclusão**.
4. O relatório **deve** possuir imagens da placa na seção de resultados, exibindo o funcionamento do sistema e, ao submeter o trabalho no *Classroom*, enviar também vídeos que demonstrem esse funcionamento.
5. Durante a apresentação do projeto deve-se demonstrar o funcionamento do sistema e suas principais funcionalidades, conforme a descrição do projeto acima.
6. Não serão toleradas cópias diretas de textos retirados da internet e/ou de trabalhos anteriores.