



Microeletrônica I

LAB 5

Projeto I – Controlador de porta de Garagem

- A Figura 1 mostra um controlador de porta de garagem. Este controlador têm, além do clock e reset, outras três entradas, denominadas *remoto* (= '1' quando o controle remoto é acionado), *aberta* (= '1' quando a porta estiver completamente aberta, fornecido por um sensor), *fechada* (= '1' quando a porta estiver completamente fechada, também fornecido por um sensor). Na saída, os seguintes sinais são produzidos: *ligar* (quando '1', liga o motor elétrico) e *direção* (quando '0' gira na direção de abrir a porta; quando '1' gira na direção de fechá-la).

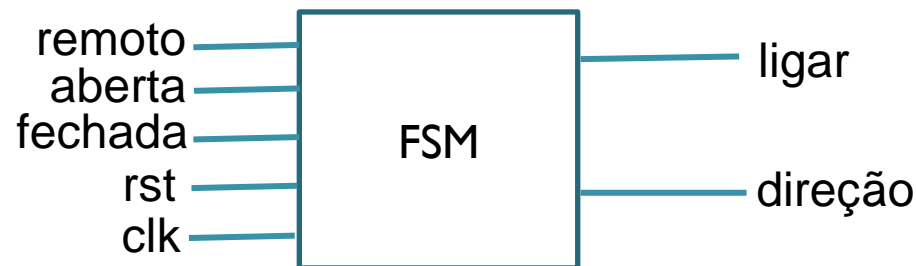


Figura 1 – Controlador de porta de Garagem

Projeto I – Controlador de porta de Garagem

O sistema apresenta as seguintes características:

- I. Se o controle remoto é acionado enquanto a porta estiver fechada, o motor é ligado imediatamente para abri-la;
- II. Se o controle remoto é acionado enquanto a porta estiver aberta, o motor é ligado imediatamente para fechá-la;
- III. Se o controle remoto é acionado enquanto a porta estiver abrindo ou fechando, a porta para imediatamente. Se o controle remoto é acionado novamente, a porta vai na direção oposta àquela em que estava indo;
- IV. A porta não permanece aberta mais do que 30 segundos. Isto deve ser controlado por um *timer* interno (que deve assumir o valor igual a '1' após 30 segundos de abertura completa da porta (*aberta*='1') ou 30 segundos após ter ocorrido uma parada (item III)).

Projeto I – Controlador de porta de Garagem

- a) Desenhe o diagrama de transição de estados.
- b) Estime o número de DFFs que serão necessários para a codificação deste circuito. A frequência do clock afeta esse número? Por quê?
- c) Utilizando a abordagem FSM, projete em VHDL, um circuito para um controlador de porta elétrica de garagem mostrado na Figura 1.
- d) Apresente a simulação para diferentes combinações das entradas;
- e) Para implementação no kit Nexys 2 utilize um botão para a entrada *remoto* e switches para as entradas *aberta* e *fechada*. Utilize os LEDs para as saídas.

Apresentação dos Resultados

- Implementar o projeto na ferramenta ISE e apresentar o funcionamento do projeto no kit Nexys2 (arquivo .BIT) durante a aula de laboratório.
- Elaborar um relatório técnico incluindo a descrição e o desenvolvimento do projeto. As simulações para diferentes combinações das entradas também devem ser apresentadas (todos os resultados mostrados devem ser comentados e justificados). Lembre-se de incluir no relatório os códigos do design e do testbench e resumo dos recursos lógicos utilizados.
- O trabalho deverá ser entregue pela UFPR Virtual (faça um arquivo compactado incluindo os projetos no ISE e o relatório).