



BÀI THỰC HÀNH 3

THIẾT KẾ MÁY TRẠNG THÁI HỮU HẠN

I. Mục tiêu

- Trong bài thực hành này, sinh viên sẽ dùng sử dụng ngôn ngữ Verilog HDL thiết kế mạch tuần tự theo mô hình máy trạng thái hữu hạn (FSM).

II. Chuẩn bị thực hành

- Sinh viên phải chuẩn bị code Verilog cho tất cả các câu trong phần nội dung thực hành và nộp cho GVHD vào đầu buổi học.
- Sinh viên nào không có bài chuẩn bị được xem là vắng buổi học hôm đó.
- Điểm bài chuẩn bị được tính vào điểm bài báo cáo của Lab.

III. Nội dung thực hành

Câu 1.

Sử dụng Verilog HDL thiết kế một mạch tuần tự theo mô hình máy trạng thái có chức năng phát hiện hai chuỗi cụ thể của ngõ vào, cụ thể là bốn số 1 liên tiếp hoặc bốn số 0 liên tiếp. Mạch có một ngõ vào x và một ngõ ra z . Bất cứ khi nào $x = 1$ hoặc $x = 0$ trong bốn xung đồng hồ liên tiếp, giá trị của $z = 1$; mặt khác, $z = 0$. Cho phép chuỗi ngõ vào được chồng lấp nhau (overlapped), tức là nếu $x = 1$ trong năm xung clock liên tiếp thì ngõ ra z sẽ bằng 1 sau xung thứ tư và thứ năm.

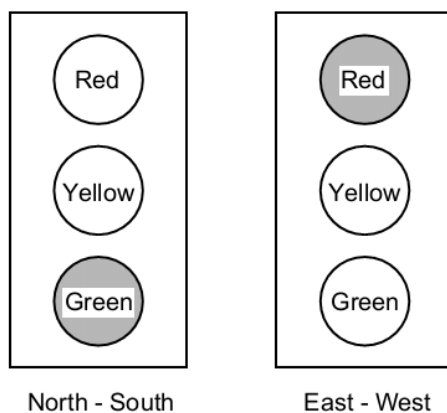
Sử dụng công tắc SW0 trên bo Altera DE2 làm ngõ vào x , LEDG0 làm ngõ ra z và nút ấn KEY0 làm xung clock được áp dụng thủ công. Mô phỏng hoạt động của mạch và kiểm tra chức năng của mạch trên board DE2.

Câu 2:

Hiện thực mạch báo đèn giao thông như minh hoạ trong Hình 3.1. Các đèn giao thông được đặt ở ngã tư giao nhau của một trục đường hướng bắc-nam và một trục đường hướng đông-tây. Tập các đèn giao thông được thể hiện trong Bảng 3.1 và giản đồ chuyển trạng thái cho các đèn trên hai trục Bắc-Nam và Đông-Tây được biểu diễn trong Hình 3.2.



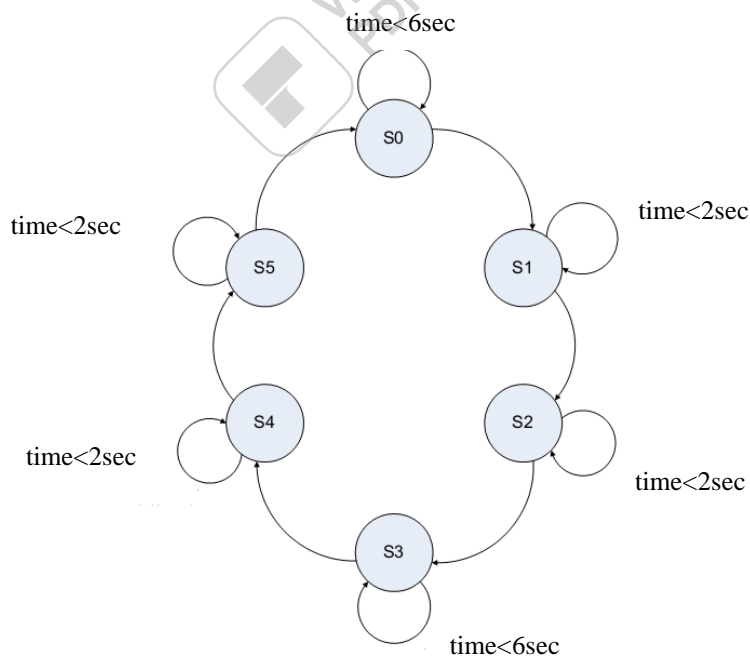
Thiết Kế Hệ Thống Số với HDL – CE213



Hình 3.1 – Sáu đèn Led thể hiện đèn giao thông trên hai trục đường

Bảng 3.1 – Các trạng thái đèn giao thông

State	North - South	East - West	Delay (sec.)
0	Green	Red	5
1	Yellow	Red	1
2	Red	Red	1
3	Red	Green	5
4	Red	Yellow	1
5	Red	Red	1



Hình 3.2 – Biểu đồ chuyển trạng thái điều khiển đèn giao thông



Thiết Kế Hệ Thống Số với HDL – CE213

Sử dụng đèn LED trên board DE2 để hiển thị các đèn Đỏ, Xanh, Vàng; CLOCK_50 để kiểm soát thời gian của mạch. Viết chương trình và kiểm tra chức năng của mạch trên board DE2.

Câu 3: (Tuỳ chọn)

Mã Morse là mã có dạng các mẫu **xung ngắn và dài** để thể hiện một thông điệp. Mỗi chữ cái được biểu diễn dưới dạng một chuỗi các **dấu chấm (xung ngắn)** và **dấu gạch ngang (xung dài)** như Hình 3.3. Ví dụ: tám chữ cái đầu tiên của bảng chữ cái có cách biểu diễn sau:

A	• —
B	— • • •
C	— • — •
D	— • •
E	•
F	• • — •
G	— — •
H	• • • •

Hình 3.3 - Minh họa mã Morse

Thiết kế và hiện thực **mạch mã hóa mã Morse trên bảng FSM**. **Ngõ vào của mạch là một trong tám chữ cái đầu tiên của bảng chữ cái** và **ngõ ra là mã Morse tương ứng được hiển thị trên đèn LED**. Sử dụng công tắc SW2-0 và nút bấm KEY1-0 làm đầu vào. Khi người dùng nhấn **KEY1**, mạch sẽ hiển thị mã Morse cho một chữ cái được chỉ định bởi SW2-0 (000 cho A, 001 cho B, v.v.), sử dụng các xung 0,5 giây để biểu thị các dấu chấm và các xung 1,5 giây để biểu thị dấu gạch ngang. Ngoài ra mạch có chức năng **reset bất đồng bộ thông qua ngõ KEY0**.