

### Bài 3. Mô hình hành vi (tt)

*Mục đích: Nắm vững các kiến thức*

- ❖ HDLs và Verilog
- ❖ Viết chương trình và kiểm thử trực tiếp trên board DE2

#### ***Yêu cầu :***

- ❖ Hiện thực các bài tập. Nộp lại source file và một file văn bản mô tả chiến lược + kết quả mô phỏng và nêu các khó khăn gặp phải khi làm các bài tập.
- ❖ Chỉ hiện thực testbench cho bài tập 3 và bài 5.
- ❖ Upload bài ở dạng nén \*.zip .
- ❖ **Deadline : 6:00 AM 28/09/15.**

#### **I. Bài tập**

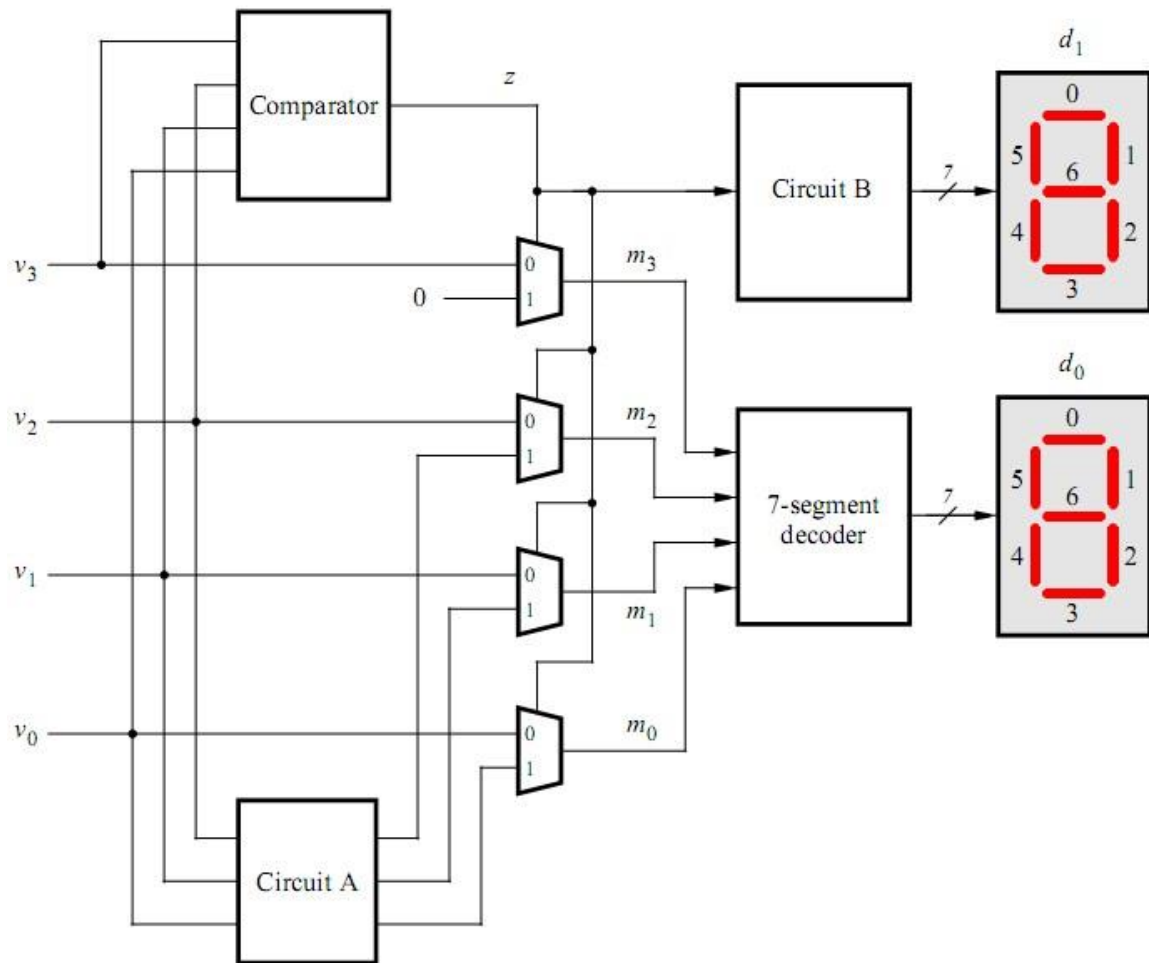
##### **Bài 1.**

a) Hiện thực bộ giải mã 4 bit thập lục phân thành 2 số thập phân hiển thị trên led 7:

- Tín hiệu nhập là các switch SW[0:3]
- Tín hiệu xuất là các led 7 HEX0, HEX1
- Hoạt động theo bảng thực trị sau:

Binary value	Decimal digits	
0000	0	0
0001	0	1
0010	0	2
...	...	...
1001	0	9
1010	1	0
1011	1	1
1100	1	2
1101	1	3
1110	1	4
1111	1	5

Hình 96. Bảng thực trị



Hình 97. Sơ đồ kết nối mạch

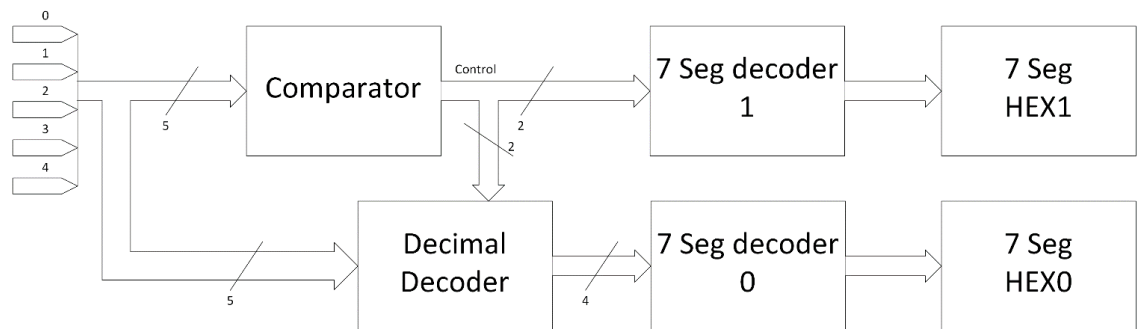
Hướng dẫn:

- Thiết kế bộ so sánh: Comparator, sử dụng để kiểm tra liệu tín hiệu nhập  $v_3v_2v_1v_0$  có lớn hơn 9 hay không. Nếu giá trị nhập lớn hơn 9 thì tín hiệu output của bộ so sánh này,  $z$ , có tín hiệu là 1 và trực tiếp điều khiển các bộ chọn 2-to-1 (Multiplexer) và điều khiển led7 thứ 2.
  - Thiết kế mạch A, nhận tín hiệu nhập  $v_2v_1v_0$  và tín hiệu xuất là bằng tín hiệu nhập trừ đi 2.
  - Thiết kế bộ decode7 nhận tín hiệu là  $m_3m_2m_1m_0$  và giải mã ra led7
  - Thiết kế bộ mạch B mạch này điều khiển led7 thứ 2, nếu tín hiệu nhập là 1 thì tín hiệu xuất là giá trị 1 trên led7. Ngược lại hiển thị giá trị 0 trên led7
- b) Hiện thực bộ giải mã 5 bit thập lục phân thành 2 số thập phân hiển thị trên led 7:**
- Tín hiệu nhập là các switch SW[4:0]
  - Tín hiệu xuất là các led 7 HEX0, HEX1

- Hoạt động theo bảng thực trị sau:

Binary value	Decimal digits	
	HEX1	HEX0
00000	0	0
00001	0	1
00010	0	2
00011	0	3
...	...	...
11101	2	9
11110	3	0
11111	3	1

Sơ đồ kết nối:



Hướng dẫn:

Mạch Comparator sẽ dựa trên giá trị input để xuất ra tín hiệu điều khiển 2 bits cho mạch (bus Control).

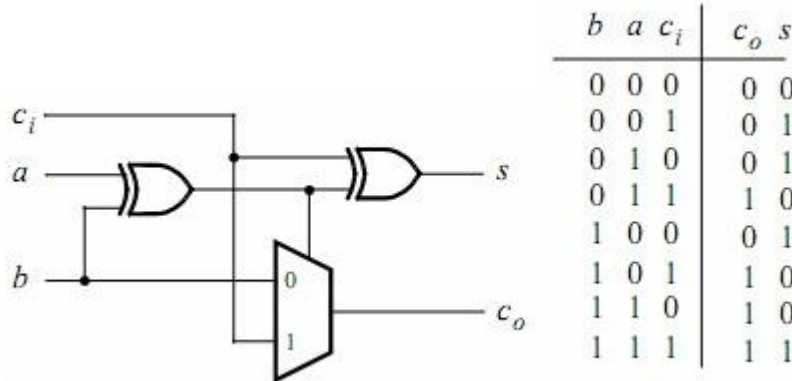
Nếu giá trị

input < 10	: Control = 0;
10 ≤ input < 20	: Control = 1;
20 ≤ input < 30	: Control = 2;
30 ≤ input	: Control = 3;

Mạch Decimal Decoder sẽ dựa trên giá trị input và bus Control để giải mã ra mã BCD (0-9) tương ứng cho mạch 7 Seg decoder. Sử dụng tín hiệu Control để thêm bớt các giá trị từ input để được output phù hợp.

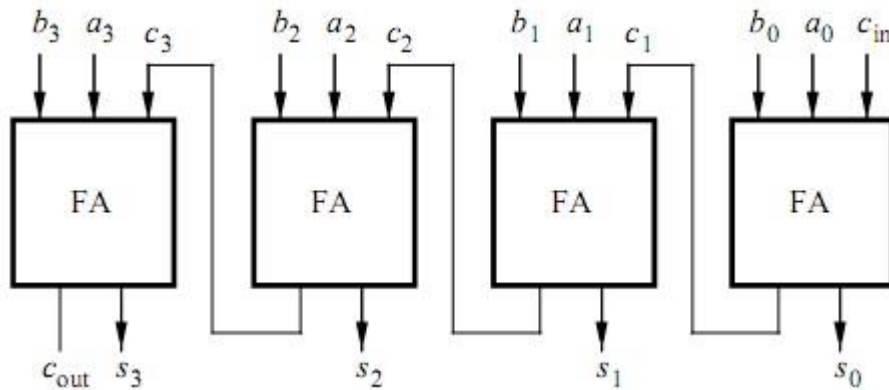
**Bài 2.** Hiện thực bộ cộng 4 bits (4bits-Full-Adder) từ các bộ cộng 2 bit (2bits-FullAdder)

- Tín hiệu nhập là các switch SW[0:3], SW[4:7], và tín hiệu carry-in là SW[8]
- Tín hiệu xuất là các led đơn LEDR[0:3], carry-out là LEDR[4] Hướng dẫn:
- Hiện thực các mạch cộng 2bits-Full-Adder theo mạch sau



Hình 98. Bảng thực trị và sơ đồ kết nối mạch

- Kết nối 4 mạch cộng 2bits-Full-Adder thành mạch cộng 4bits-FullAdder theo sơ đồ sau

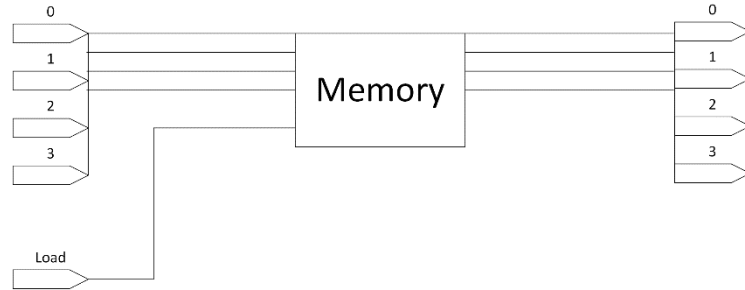


Hình 99. Mạch cộng 4-bits Full-Adder

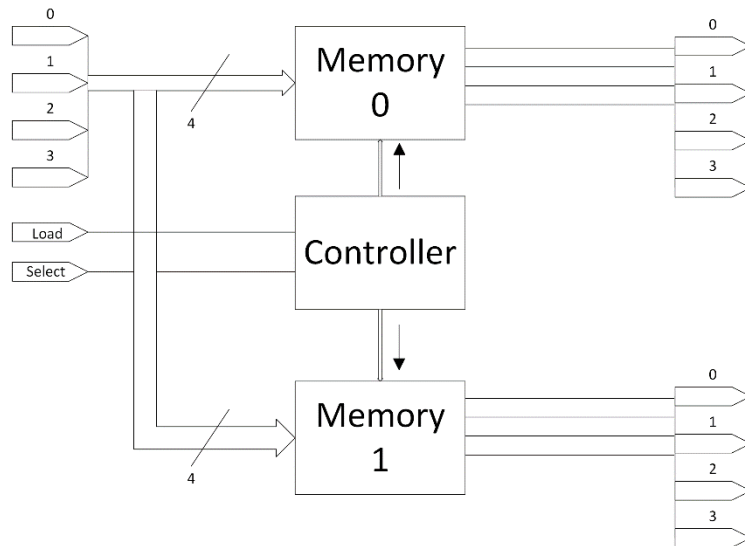
**Bài 3.** Hiện thực bộ cộng đầy đủ 4 bit BCD (từ 0 đến 9) với đặc tả sau:

- Tín hiệu nhập là SW[0:3] (A) và SW[4:7] (B), carry-in SW[8] (C), các tín hiệu nhập A, B được nối với các led đơn LEDR[0:3], LEDR[4:7] đồng thời được hiển thị giá trị lên led 7 đoạn là HEX6 và HEX4. C được nối với LEDR[8].
- Tín hiệu xuất (kết quả phép cộng) được nối với LEDG[0:3] (S) đồng thời được hiển thị lên led 7 đoạn là HEX1 và HEX0, và carry-out(Co) được nối với LEDG[4].

**Bài 4.** Hiện thực mạch có tính nhớ, cho phép lưu trữ giá trị nhập vào thông qua tín hiệu load. Khi tín hiệu load tích cực (mức 1) thì giá trị từ input sẽ được đẩy sang output. Ngõ vào và ngõ ra có độ rộng 4 bits.



Hiện thực mạch lưu trữ cho phép nhập giá trị riêng biệt cho 2 đối số (output) riêng biệt từ 1 ngõ vào (input) 4 bits. Kết nối với các SW và 7 Seg Led để test mạch.



Tín hiệu Load tích cực mức 1 sẽ cho phép mạch cập nhật giá trị mới.

Tín hiệu Select cho phép chọn lựa mạch nhớ cần cập nhật:

Select ==0 : Memory 0;

Select ==1 : Memory 1;

### Bài 5. Kết hợp mạch cộng và mạch nhớ.

- Cho phép nhập vào 2 số 4 bit, và sau đó hiển thị giá trị (thập lục phân) của 2 số này lên led 7 đoạn
- Tín hiệu nhập là SW và KEY cho phép quyết định nhập số nào (số thứ nhất hay số thứ 2). Sau đó hiển thị 2 số này lên led 7, HEX0, HEX1, HEX2, HEX3.
- Kết hợp mạch cộng để tính toán tổng của 2 số được nhập vào, kết quả hiển thị lên HEX6 và HEX7.

Sơ đồ khối:

