**BÁO CÁO THỰC HÀNH**

**IT2140 – 143619 – THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ CHO CNTT**

**BÀI 14: BỘ ĐẾM**

|  |  |
| --- | --- |
| Họ và tên | Nguyễn Quỳnh Anh |
| Mã số sinh viên | 20225785 |
| Nhóm | 10 |

1. **Mục tiêu**

• Hiểu nguyên lý hoạt động của bộ đếm không đồng bộ và đồng bộ.

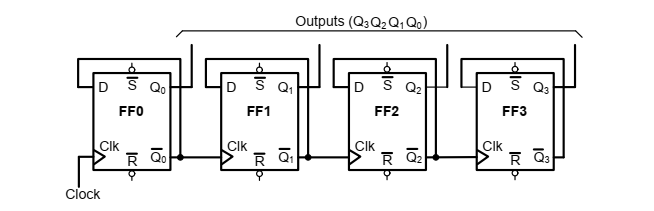
• Biết cách xây dựng mạch logic của bộ đếm không đồng bộ và đồng bộ từ flip flop loại D và J-K.

**2. Bài thực hành**

(*Bộ đếm không đồng bộ là một bộ đếm được thực hiện bằng cách xếp tầng (cascaded arrangement) các flip flop, nghĩa là sao cho tín hiệu Clock chỉ được dùng để xúc phát (trigger) cho một flip flop, và đầu ra của flip flop này được dùng để xúc phát (làm tín hiệu Clock) cho flip flop tiếp theo.*

*Bộ đếm đồng bộ được thực hiện bằng cách chỉ dùng một tín hiệu Clock để cùng lúc xúc phát tất cả các flip flop.*)

Bài 1. Xây dựng bộ đếm không đồng bộ 4-bit sử dụng flip flop loại D (IC 74LS74) theo sơ đồ logic ở Hình 1.



*Hình 1. Bộ đếm không đồng bộ 4-bit sử dụng D flip flop xúc phát ở sườn lên, đếm các*

*giá trị 0000* → *1111 (Q3Q2Q1Q0). Sau mỗi chu kỳ của tín hiệu Clock, giá trị đếm sẽ*

*tăng thêm 1.*

* **Lắp mạch bộ đếm không đồng bộ trên bo mạch từ các linh kiện được cung cấp.**

A group of wires on a circuit board

Description automatically generated

- Nối các output Q0, Q1, Q2, Q3 vào chân A, B, C, D của bộ giải mã IC 74LS247, rồi đưa hiển thị lên đèn LED 7 thanh.

* **Kết quả chạy:**
* Đèn LED 7 thanh ban đầu hiện số bất kì, sau mỗi lần nháy button thì đèn LED nhảy lên một số cao hơn trước đó 1 đơn vị. Sau khi biểu thị giá trị 1111, nháy button thêm 1 lần nữa thì đèn LED nhảy lại về 0000, sau đó tiếp tục lặp lại việc tăng giá trị và quay vòng về 0000.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Q3Q2Q1Q0 | Số hiển thị trên LED 7 Thanh | Hình ảnh |
| 0000 | 0 | A group of wires on a board  Description automatically generated |
| 0001 | 1 | A circuit board with wires on it  Description automatically generated |
| 0010 | 2 | A circuit board with wires on it  Description automatically generated |
| 0011 | 3 | A circuit board with wires on it  Description automatically generated |
| 0100 | 4 | A group of wires on a circuit board  Description automatically generated |

* **Sơ đồ hoạt động:**

A diagram of a circuit

Description automatically generated

* **Giải thích:**

- Giả sử ban đầu Q3Q2Q1Q0 có giá trị đầu ra là 0000.

- Tại chu kỳ xung nhịp (clock) đầu tiên, FF0 nhận một sườn lên => Q0 chuyển trạng thái 0->1; Q0 đảo chuyển trạng thái 1->0; các giá trị khác giữ nguyên. (0001)

- Tại chu kỳ xung nhịp (clock) thứ hai, FF0 nhận một sườn lên => Q0 chuyển trạng thái 1->0; Q0 đảo chuyển trạng thái 0->1 => FF1 nhận một sườn lên => Q1 chuyển trạng thái 0->1; Q1 đảo chuyển trạng thái 1->0; các giá trị khác giữ nguyên. (0010)

- Tại chu kỳ xung nhịp (clock) thứ ba, FF0 nhận một sườn lên => Q0 chuyển trạng thái 0->1; Q0 đảo chuyển trạng thái 1->0; các giá trị khác giữ nguyên. (0011)

- Tại chu kỳ xung nhịp (clock) thứ tư, FF0 nhận một sườn lên => Q0 chuyển trạng thái 1->0; Q0 đảo chuyển trạng thái 0->1 => FF1 nhận một sườn lên => Q1 chuyển trạng thái 1->0; Q1 đảo chuyển trạng thái 0->1 => FF2 nhận một sườn lên => Q2 chuyển trạng thái 0->1; Q2 đảo chuyển trạng thái 1->0 ; các giá trị khác giữ nguyên. (0010)

- Dần dần, sau 16 chu kỳ xung nhịp, trạng thái Q3Q2Q1Q0 từ 0000 ban đầu sẽ thành 1111.

**\*Thiết kế mạch đếm từ 0001->1001:**

Dựa vào sơ đồ hoạt động của mạch, tại chu kỳ xung nhịp (clock) thứ chín, giá trị của Q3Q2Q1Q0 đang là 1001. Vì vậy, theo lý thuyết tại chu kỳ xung nhịp thứ mười, giá trị của Q3Q2Q1Q0 phải là 1010. Tuy nhiên, trong trường hợp này giá trị mong muốn của Q3Q2Q1Q0 là 0001, tức là ở chu kỳ xung nhịp thứ mười trạng thái của Q3Q2Q1Q0 phải chuyển từ 1010 về 0001.

Để trạng thái của Q3Q2Q1Q0 được như kỳ vọng, đầu ra Q3 và Q1 ­phải được đưa vào một cổng logic NAND và đầu ra của cổng NAND nối lần lượt với của FF0, và của FF1, FF2, FF3. Cần phải lưu ý rằng, ban đầu các cổng và của FF0, FF1, FF2, FF3 đều mắc vào 1.

|  |  |
| --- | --- |
| A diagram of a circle with numbers  Description automatically generated  Hình a) Bảng thật của cổng logic NAND | A table with black text and numbers  Description automatically generated with medium confidence  Hình b) Bảng thật của D flip-flop |

**Giải thích:**  Dựa vào bảng thật ta thấy rằng khi giá trị đầu vào A, B (lúc này đang là Q1 và Q3) của cổng logic NAND là 1 thì đầu ra là 0. Khi đưa giá trị này vào của FF0 thì giá trị Q0 của FF0 sẽ bằng 1. Tương tự với các FF1, FF2, FF3, khi đưa giá trị đầu ra của cổng logic NAND (lúc này đang bằng 0) vào , thì các giá trị Q1 = Q2 = Q3 = 0. Vì vậy, giá trị 1010 (10) đã được chuyển thành 0001 (1), mặt khác, lúc này giá trị của Q1 = Q3 = 0, khi đi qua cổng logic NAND sẽ cho ra đầu ra bằng 1 khiến cho mạch đếm hoạt động bình thường.