

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

KHOA ĐIỆN TỬ

-----o0o-----

TÀI LIỆU

HƯỚNG DẪN BÀI TẬP

TÊN HỌC PHẦN: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ SỐ

MÃ HỌC PHẦN: TEE311

Thái nguyên, ngày tháng.... năm 2013

TRƯỞNG BỘ MÔN KTĐT

NGƯỜI BIÊN SOẠN

NGUYỄN PHƯƠNG HUY

NGUYỄN THỊ HẢI NINH

Lưu hành nội bộ

Chương 4. BỘ ĐẾM

LÝ THUYẾT

- 4.1.** Bộ đếm là gì ? Nêu vai trò của bộ đếm trong đời sống và kỹ thuật.
- 4.2.** Phân loại bộ đếm. Cấu trúc tổng quan của một bộ đếm.
- 4.3.** Thế nào là bộ đếm nhị phân không đồng bộ (bộ đếm mắc kiểu nối tiếp). Nêu ưu nhược điểm của bộ đếm này. Nêu các bước để thiết kế một bộ đếm nhị phân không đồng bộ.
- 4.4.** Thế nào là bộ đếm nhị phân đồng bộ (bộ đếm mắc kiểu song song). Nêu ưu nhược điểm của bộ đếm này. Nêu các bước để thiết kế một bộ đếm nhị phân đồng bộ.
- 4.5.** Thế nào là bộ đếm nhị phân thuận ngược. Nêu ưu nhược điểm của bộ đếm này.

BÀI TẬP

Bài tập có lời giải

Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (song song) modul 6 dùng trigơ D.

Lời giải:

Bước 1. Xác định số bit (số trigơ) cần dùng để xây dựng bộ đếm

- Gọi n là số trigơ cần dùng, khi đó n xác định từ điều kiện:

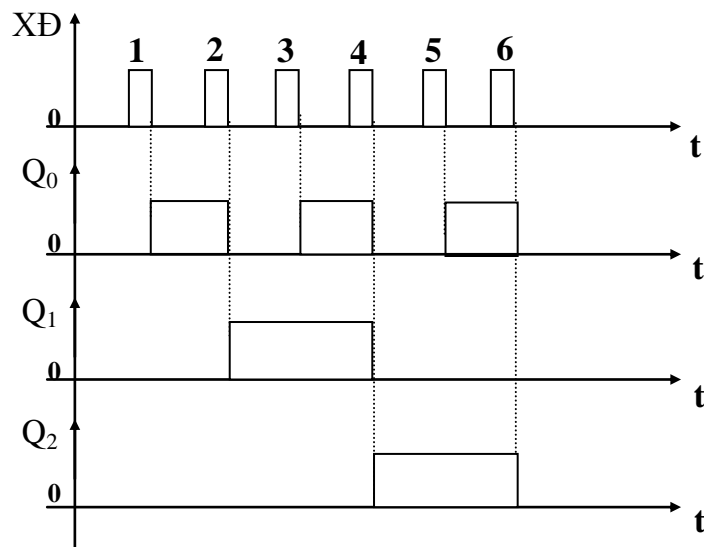
$$n-1 < \log_2 6 \leq n \text{ với } n \text{ nguyên dương} \rightarrow \text{chọn } n = 3$$

- Số trạng thái dư: 2

Bước 2. Bảng trạng thái:

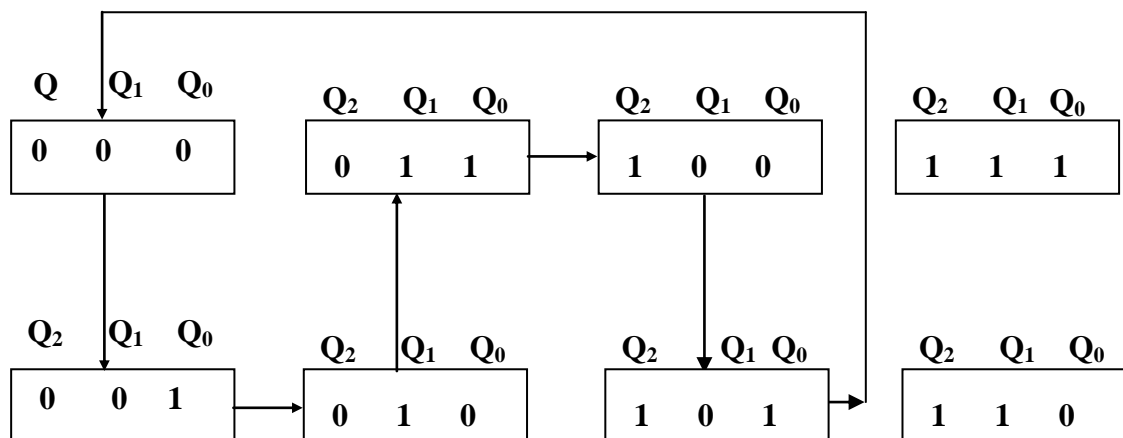
XD	Trạng thái các trigơ đếm		
	Q_2	Q_1	Q_0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	0	0	0

Bước 3. Giảm đồ thời gian:



Giản đồ thời gian minh họa hoạt động của bộ đếm nhị phân thuận môđun 6

Bước 4. Đồ hình chuyển đổi trạng thái của bộ đếm nhị phân thuận 3 bit môđun 6



Bước 5. Bảng trạng thái tổng thể của bộ đếm:

Xung đếm	Trạng thái các trigơ đếm						Trạng thái các hàm đầu vào kích		
	Hiện tại			Tiếp theo					
	Q ₂	Q ₁	Q ₀	Q' ₂	Q' ₁	Q' ₀	D ₂	D ₁	D ₀
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
2	0	1	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	1	1	0	0	1	0	0
4	1	0	0	1	0	1	1	0	1
5	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Bước 6. Xác định các hàm đầu vào kích.

D_2	$Q_1 Q_0$				
Q_2		00	01	11	10
	0	0	0	1	0
	1	1	0	x	x

$$D_2 = Q_1 Q_0 + Q_2 \overline{Q_0}$$

D_1	$Q_1 Q_0$				
Q_2		00	01	11	10
	0	0	1	0	1
	1	0	0	x	x

$$D_1 = Q_1 \overline{Q_0} + \overline{Q_2} \overline{Q_1} \cdot Q_0$$

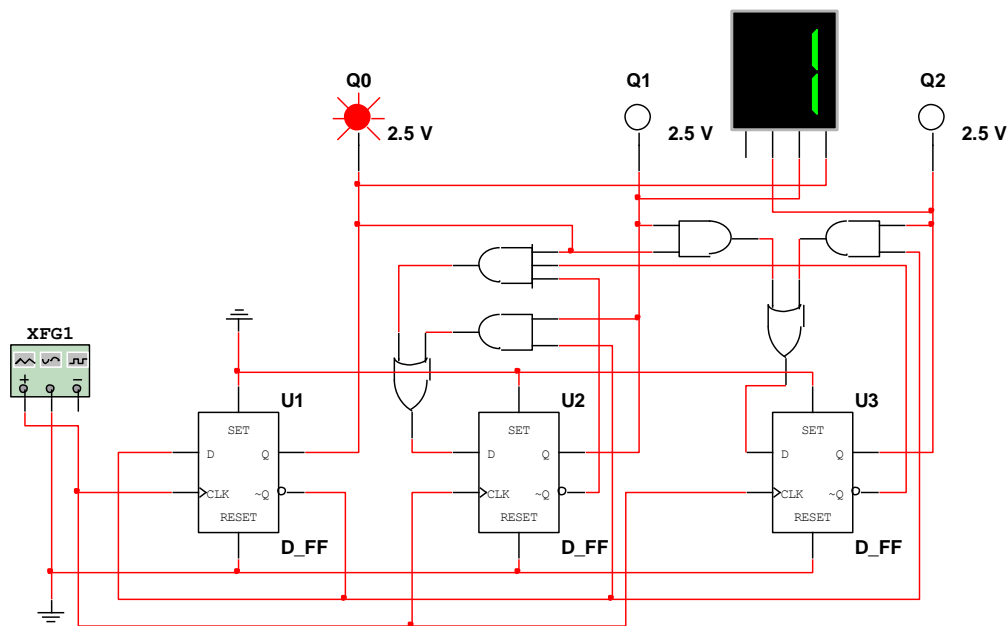
D_0	$Q_1 Q_0$				
Q_2		00	01	11	10
	0	1	0	0	1
	1	1	0	x	x

$$D_0 = \overline{Q_0}$$

Quan hệ của các hàm ra với các biến vào của các mạch hồi tiếp như sau:

$$D_2 = Q_1 Q_0 + Q_2 \overline{Q_0} ; \quad D_1 = Q_1 \overline{Q_0} + \overline{Q_2} \overline{Q_1} \cdot Q_0 ; \quad D_0 = \overline{Q_0}$$

Bước 7. Xây dựng bộ đếm nhị phân đồng bộ (đếm thuận) modul 6 dùng trigơ D



Bộ đếm nhị phân thuận modul 6 dùng D trigơ

Bài tập sinh viên tự làm

- 4.6. Thiết kế bộ đếm nhị phân ngược (nối tiếp) môđun 8 dùng trigơ J-K
- 4.7. Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (nối tiếp) môđun 8 dùng trigơ T
- 4.8. Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (nối tiếp) môđun 8 dùng trigơ D
- 4.9. Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (nối tiếp) môđun 8 dùng trigơ R-S
- 4.10. Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (song song) môđun 5 dùng trigơ J-K

4.11. Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (song song) môđun 5 dùng trigơ T

4.12. Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (song song) môđun 5 dùng trigơ R-S

4.13. Thiết kế bộ đếm nhị phân thuận (song song) môđun 5 dùng trigơ D

4.14. Thiết kế bộ đếm nhị phân ngược (song song) môđun 5 dùng trigơ J-K

4.15. Thiết kế bộ đếm nhị phân ngược (song song) môđun 5 dùng trigơ T

4.16. Thiết kế bộ đếm nhị phân ngược (song song) môđun 5 dùng trigơ R-S

4.17. Thiết kế bộ đếm nhị phân ngược (song song) môđun 5 dùng trigơ D

4.18. Thiết kế bộ đếm nhị phân đồng bộ ngược modun 14 dùng trigơ D.

- Phân tích yêu cầu thiết kế : xác định số bit cần dùng , số trạng thái dư , đồ hình chuyển đổi trạng thái, giản đồ thời gian
- Lập bảng trạng thái cho bộ đếm ngược modul 14 dùng trigơ D
- Tìm các hàm đầu vào kích ở dạng tối giản.
- Xây dựng mạch điện mô phỏng trên phần mềm MultiSim hoặc Proteus và hiển thị trên 2 LED 7 thanh.

+ Khởi phát xung sử dụng mạch đa hài tự kích dùng IC KĐTТ.

+ Bộ đếm

+ Bộ giải mã

+ Khởi hiển thị

4.19. Thiết kế bộ đếm nhị phân đồng bộ ngược modun 10 dùng trigơ J-K .

- Phân tích yêu cầu thiết kế : xác định số bit cần dùng , số trạng thái dư , đồ hình chuyển đổi trạng thái, giản đồ thời gian
- Lập bảng trạng thái cho bộ đếm ngược modul 12 dùng trigơ J-K
- Tìm các hàm đầu vào kích ở dạng tối giản.
- Xây dựng mạch điện mô phỏng trên phần mềm MultiSim hoặc Proteus (có thể dùng các loại IC có sẵn) và hiển thị trên 2 LED 7 thanh.

+ Khởi phát xung sử dụng mạch đa hài tự kích dùng IC 555

+ Bộ đếm

+ Bộ giải mã

+ Khởi hiển thị

4.20. Thiết kế bộ đếm vòng nhị phân đồng bộ $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 10 \rightarrow 12 \rightarrow 14 \rightarrow 0$ dùng trigơ J-K.

- Phân tích yêu cầu thiết kế : xác định số bit cần dùng , số trạng thái dư , đồ hình chuyển đổi trạng thái, giản đồ thời gian
- Lập bảng trạng thái cho bộ đếm dùng trigơ J-K
- Tìm các hàm đầu vào kích ở dạng tối giản.

- Xây dựng mạch điện mô phỏng trên phần mềm MultiSim hoặc Proteus và hiển thị trên 2 LED 7 thanh.
 - + Khởi phát xung sử dụng mạch đa hài tự kích dùng IC 555
 - + Bộ đếm
 - + Bộ giải mã
 - + Khởi hiển thị

4.21. Thiết kế bộ đếm vòng nhị phân đồng bộ $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 9 \rightarrow 11 \rightarrow 13 \rightarrow 15 \rightarrow 1$ dùng trigơ R-S.

- Phân tích yêu cầu thiết kế : xác định số bit cần dùng , số trạng thái dư , đồ hình chuyển đổi trạng thái, giản đồ thời gian
- Lập bảng trạng thái cho bộ đếm dùng trigơ R-S
- Tìm các hàm đầu vào kích ở dạng tối giản.
- Xây dựng mạch điện mô phỏng trên phần mềm MultiSim hoặc Proteus và hiển thị trên 2 LED 7 thanh.
 - + Khởi phát xung sử dụng mạch đa hài tự kích dùng IC KĐTT
 - + Bộ đếm
 - + Bộ giải mã
 - + Khởi hiển thị

4.22. Thiết kế bộ đếm nhị phân đồng bộ thuận modul 15 dùng trigơ T .

- Phân tích yêu cầu thiết kế : xác định số bit cần dùng , số trạng thái dư , đồ hình chuyển đổi trạng thái, giản đồ thời gian
- Lập bảng trạng thái cho bộ đếm thuận modul 15 dùng trigơ T
- Tìm các hàm đầu vào kích ở dạng tối giản.
- Xây dựng mạch điện mô phỏng trên phần mềm MultiSim hoặc Proteus và hiển thị trên 2 LED 7 thanh.
 - + Khởi phát xung sử dụng mạch đa hài tự kích dùng transistor
 - + Bộ đếm
 - + Bộ giải mã
 - + Khởi hiển thị