

3주 3강

# 순차논리회로



# 1. 순차 논리 회로의 개념

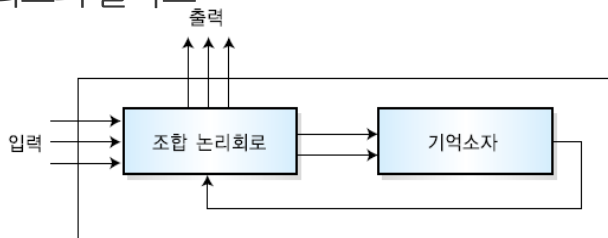


1 출력 신호는 입력 신호뿐만 아니라 이전상태의 논리값에 의해 결정

2 조합 논리 회로와 기억소자로 구성되며, 기억소자가 궤환을 형성

- 기억소자는 2진 정보를 저장할 수 있는 장치로 플립플롭이 사용된다.

3 순차 논리 회로의 블록도



4 동기(Synchronous)식 순차 논리 회로

- 클럭 펄스가 들어오는 시점에서 상태가 변화하는 회로

5 비동기(Asynchronous)식 순차 논리 회로

- 클럭펄스에 영향을 받지 않고 현재 입력되는 입력 값이 변화하는 순서에 따라 동작하는 논리 회로



1 • 플립플롭 여러 개를 일렬로 배열하고 적당히 연결

• 여러 비트를 일시적으로 저장하거나 비트를 하나씩 이동할 때 사용

2 이동(shift) 레지스터

• 데이터를 좌우로 이동시키는 레지스터로 직렬과 병렬의 입출력 조합.

• 양방향성 이동 레지스터, 순환 레지스터도 존재한다.

3 병렬처리의 특징

• 모든 비트의 데이터를 한 번에 전송,

• 한 클럭 펄스시간 동안에 전송되므로 전송속도가 빠르다.

• 레지스터의 수만큼 데이터 전송경로 필요하므로 직렬방식에 비하여 복잡.

4 직렬처리의 특징

• 한 번에 한 비트씩 전송, 데이터를 전송할 때 전송 속도가 느리다.

• 하드웨어의 규모가 간단



# 직렬 입력, 직렬 출력 이동 레지스터

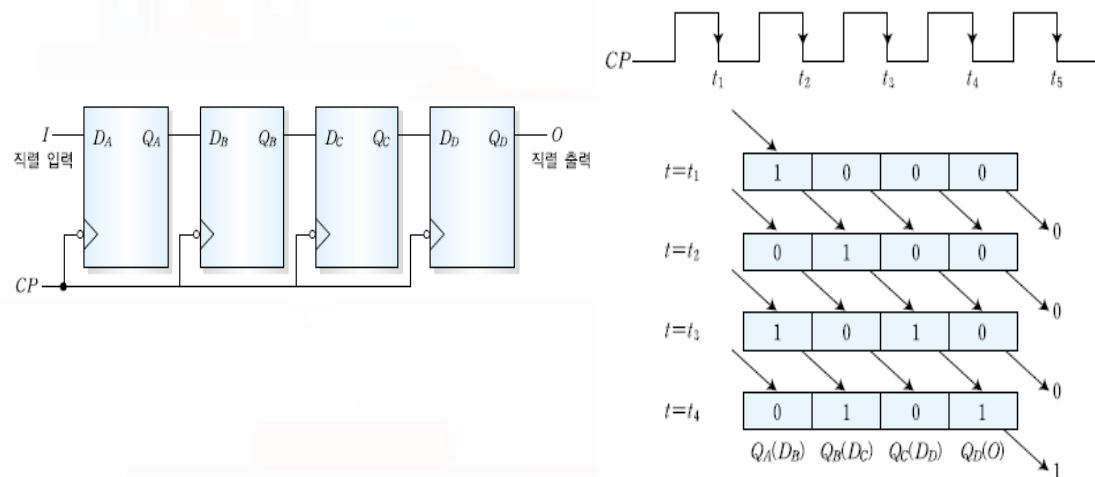
1

- 가장 간단한 종류의 이동 레지스터
- 한 비트씩 데이터를 받아 들이고, 저장된 정보를 직렬로 출력
- 클럭 펄스가 입력될 때마다 저장되어 있는 데이터는 출력된다.

2

4비트로 구성된 직렬 입력, 직렬 출력의 이동 레지스터

- 각 플립플롭에 기억된 내용은 왼쪽에서 오른쪽으로 이동
- 레지스터의 구성, 이동과정, 타이밍도



# 병렬 입력, 병렬 출력 이동 레지스터

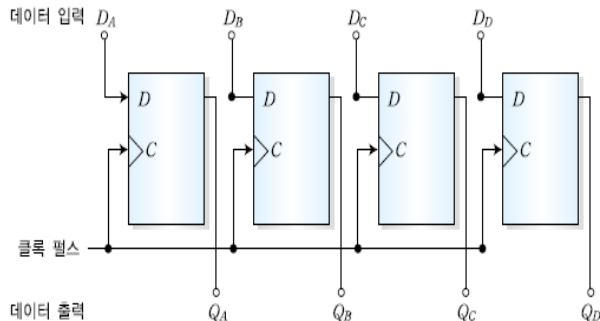


## 1 데이터의 병렬 입력과 병렬 출력의 방법을 결합시킨 이동 레지스터

- 데이터들이 동시에 입력되면 클럭 펄스에 의해서 바로 병렬 출력

## 2 4비트 병렬 입력, 병렬 출력 이동 레지스터 논리 회로

- 4비트의 입력  $D_A D_B D_C D_D$ 가 각 플립플롭에 입력되고 클럭 펄스가 들어오면 각 플립플롭은 즉각적으로  $Q_A Q_B Q_C Q_D$ 가 출력하게 된다.
- 병렬 입력, 병렬 출력 이동 레지스터는 다중비트를 저장하는 기억장치로도 사용이 가능하다.



# 카운터(counter, 계수기)



1 클럭 펄스에 따라 수를 세는 계수능력을 갖는 논리 회로

2 동기식과 비동기식 카운터

- 동기식 카운터 : 입력 펄스에 동기 되어 각 플립플롭이 동시에 동작
- 비동기식 카운터 : 앞 단의 출력을 받아서 각 플립플롭이 차례로 동작, 직렬 카운터 또는 리플(ripple) 카운터라 한다.

3 카운터는 비트 수에 따라서 최대 카운트가 결정

- 4비트 카운터의 최대 카운트 범위 :  $2^4 = 0 \sim 15$
- 8비트 카운터의 최대 카운트 범위 :  $2^8 = 0 \sim 255$

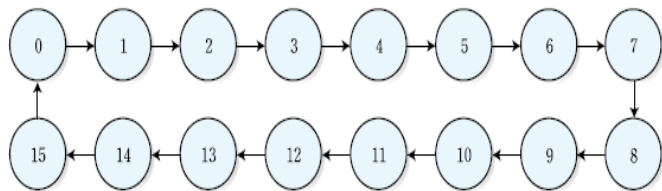
# 상향 비동기식 카운터



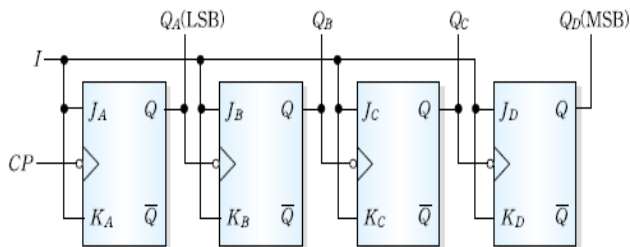
## 1 4비트의 2진 상향 카운터

- 0부터 시작해서 클럭 수가 증가하면 15까지 증가, 16개의 상태를 가지는 카운터

## 2 4비트의 2진 상향 카운터 상태도



## 3 4비트의 2진 상향 카운터의 논리회로와 타이밍도



# 하향 비동기식 카운터



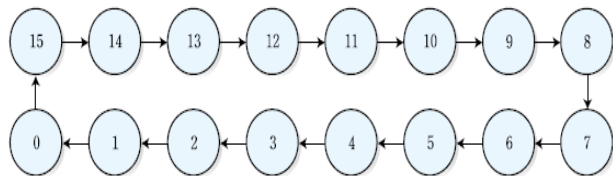
1

## 4비트 하향 비동기식 카운터

- 최대값 15부터 시작해서 클럭 펄스의 수가 증가하면서 하나씩 그 값이 감소한다.

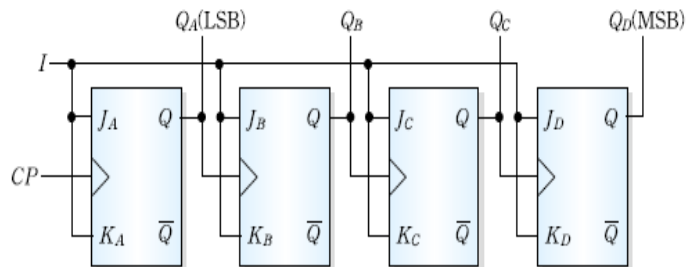
2

## 4비트 하향 비동기식 카운터의 상태도



3

## 4비트 하향 비동기식 카운터의 논리회로와 타이밍도





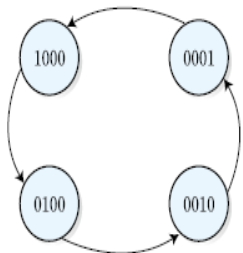
# 링 카운터(Ring Counter)



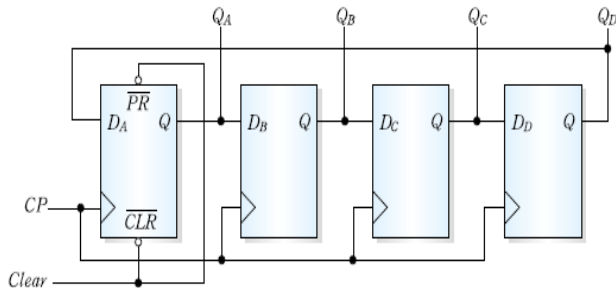
1 플립플롭들이 하나의 고리 모양으로 연결.

2 4비트 링 카운터의 상태도

- 논리 1의 값이 왼쪽으로 이동하면서 순환



3 4비트 링 카운터의 논리회로



다음 시간

## 4주. 컴퓨터 시스템의 구성과 기능

