

# **13주차 발표**

## **시프트 레지스터(Shift Register)**

**20190345 김동현**  
**20191604 안성훈**  
**20201604 원종윤**

# 목차

레지스터

시프트 레지스터

양방향 시프트 레지스터 (심화)

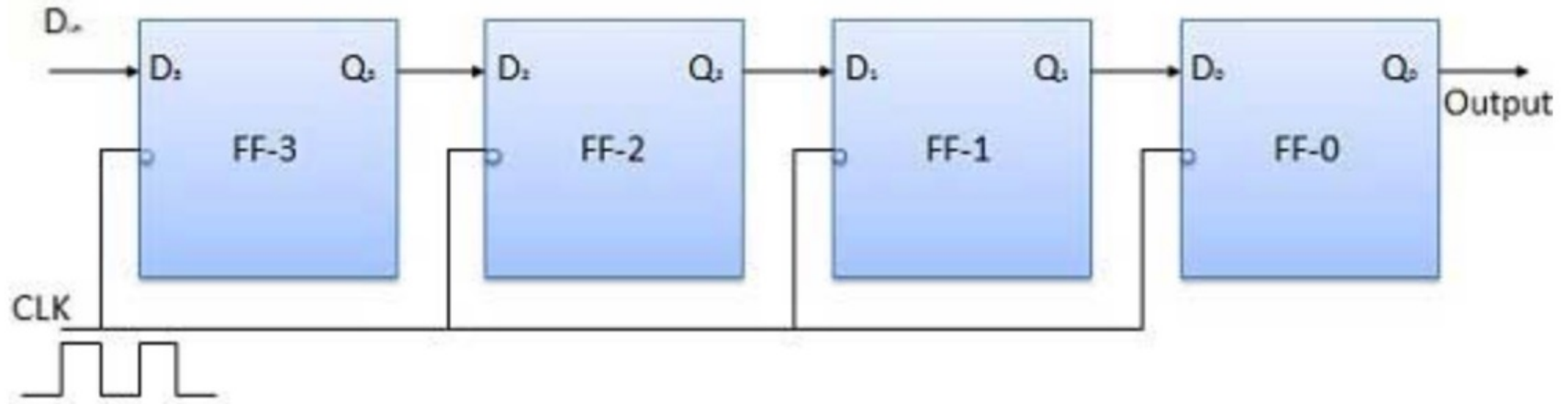
동기식 및 비동기식 카운터

링 카운터

존슨 카운터 (심화)

업/다운 카운터

# 레지스터 (Register)

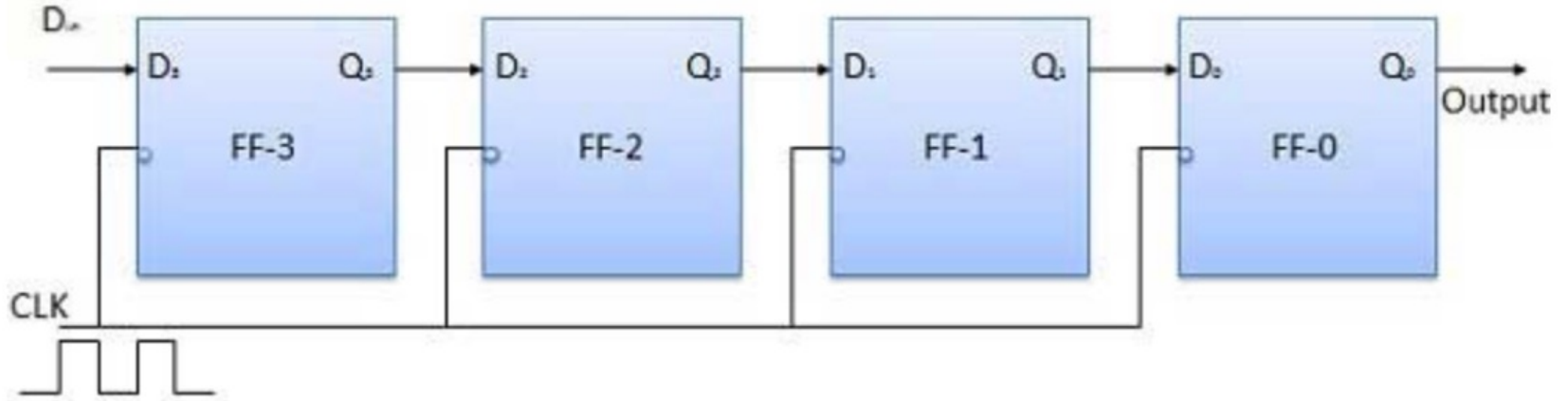


1비트 이상의 정보를 저장할 수 있는 저장장치

N개의 Flip-Flop을 연결하여 N bit Register 구성

Register 제어신호를 통해 데이터의 입력과 출력 실행

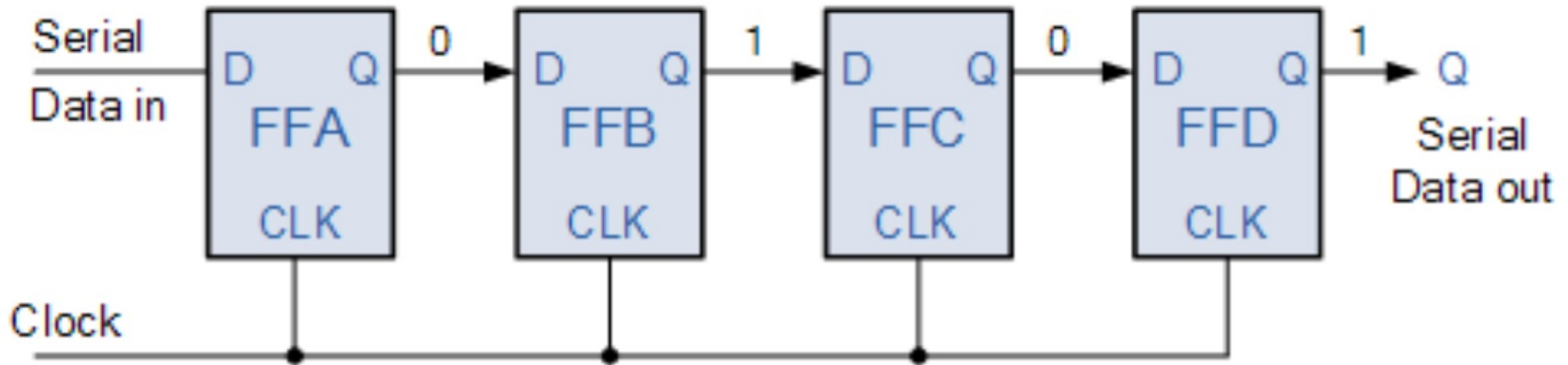
# 시프트 레지스터(Shift Register)



데이터를 저장하고 왼쪽 또는 오른쪽으로 비트를 이동시킬 수 있는 레지스터

정보 입력 & 출력 방식에 따라, 직렬 or 병렬 4가지로 분류

# 시프트 레지스터 종류 - SIS0

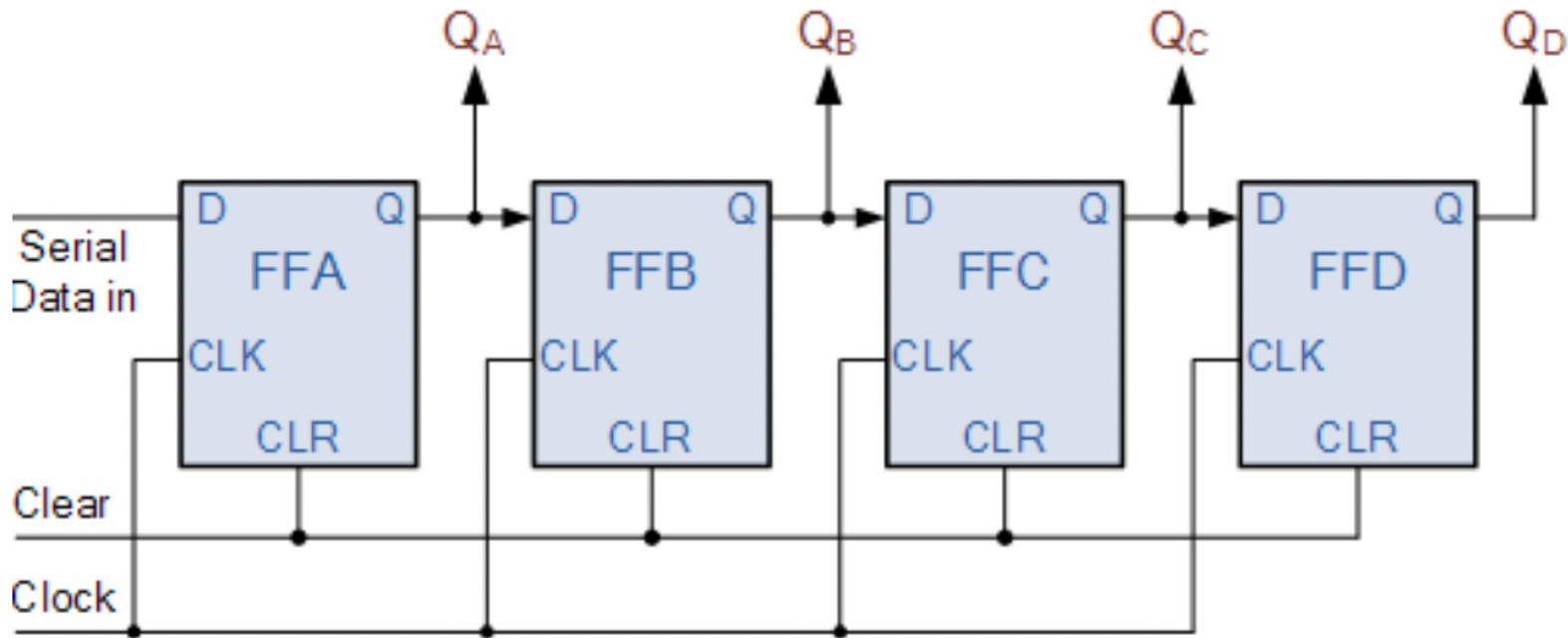


**SISO(serial-in serial-out)**

**데이터를 직렬로 입력하여, 직렬로 출력하는 레지스터**

**D 플립플롭의 입력과 출력을 일렬로 연결하여 구현**

# 시프트 레지스터 종류 - SIPO

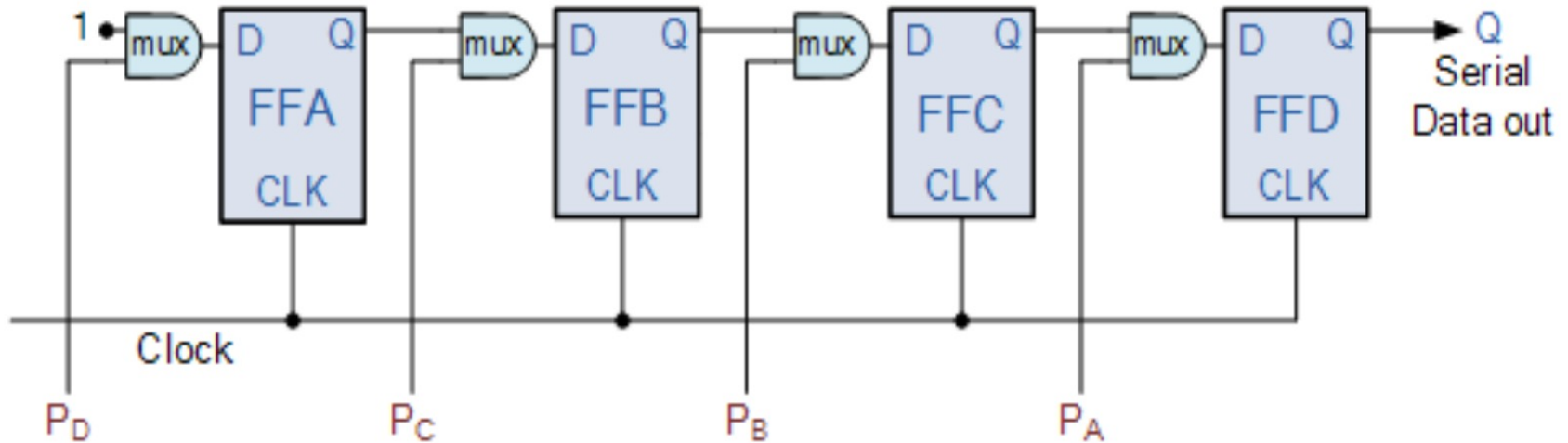


**SIPO(serial-in parallel-out)**

**데이터를 직렬로 입력하여, 병렬로 출력하는 레지스터**

**SISO 시프트 레지스터에서 모든 플립플롭의 출력을 병렬로 출력해서 구현**

# 시프트 레지스터 종류 - PISO

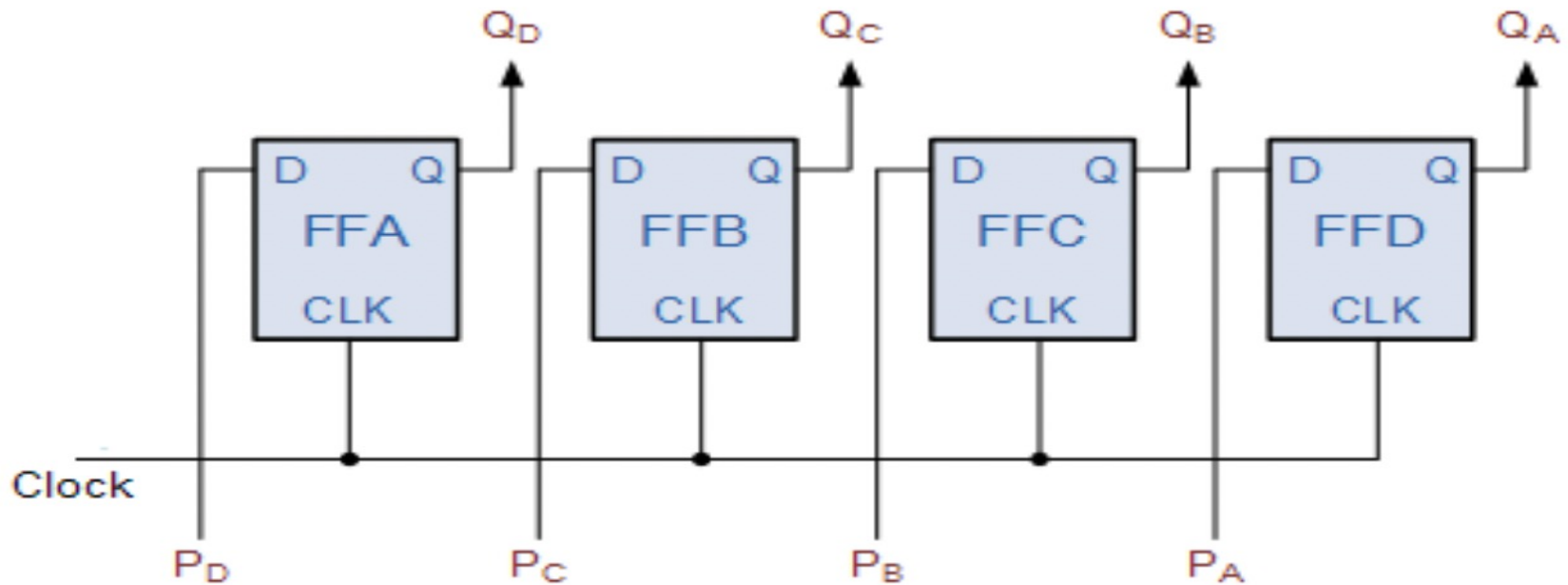


**PISO(parallel-in serial-out)**

**데이터를 병렬로 입력하여 직렬로 출력하는 레지스터**

**병렬 데이터를 로드할지 시프트할지를 2\*1 MUX를 이용해서 선택하는 방식으로 구현**

# 시프트 레지스터 종류 - PIPO



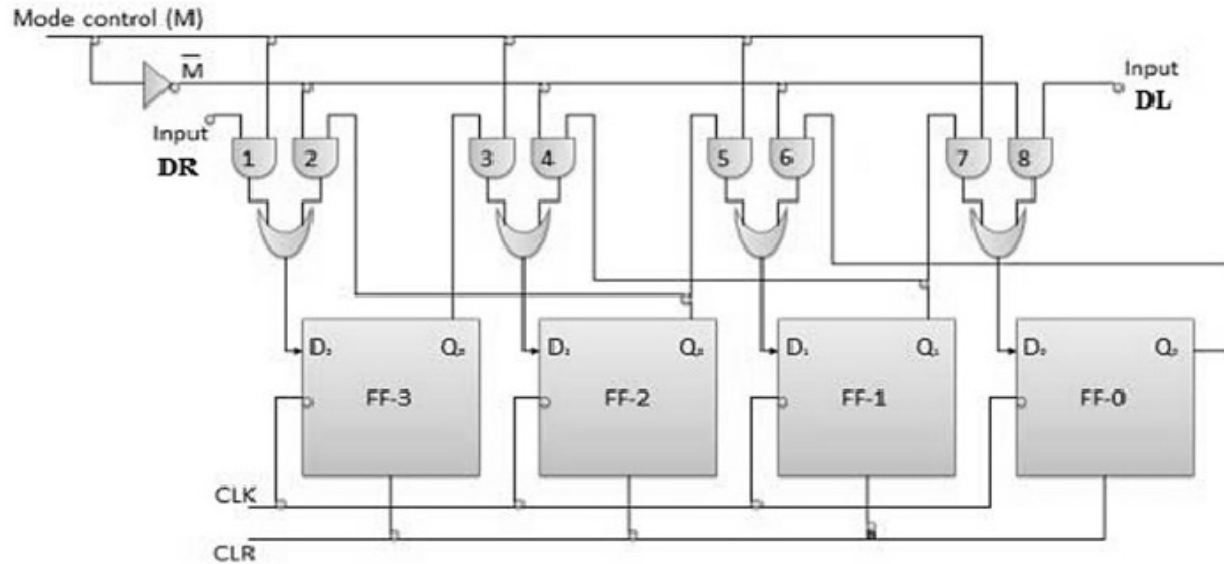
PIPO(parallel-in parallel-out)

데이터를 병렬로 입력하여 병렬로 출력하는 레지스터

데이터의 비트를 각각 D 플립플롭의 입력으로 넣어서 구현



# 양방향 시프트 레지스터 (심화)



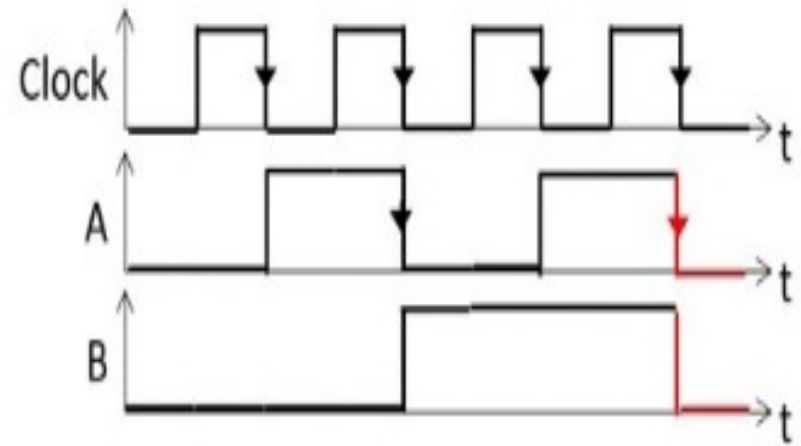
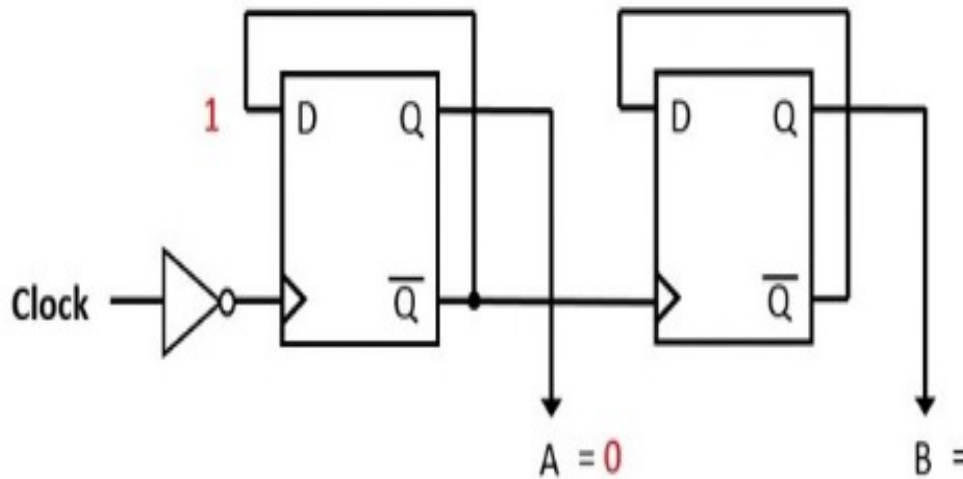
(a) 블록도

## 2\*1 MUX를 이용해서 데이터의 이동 방향을 오히려 줄 수 있는 방법

**Mode control이 10이면 1, 3, 5, 7 AND GATE 활성화되어 오른쪽 방향으로 시프트**

**Mode control0| 00이면 2, 4, 6, 8 AND GATE 활성화되어 왼쪽 방향으로 시프트**

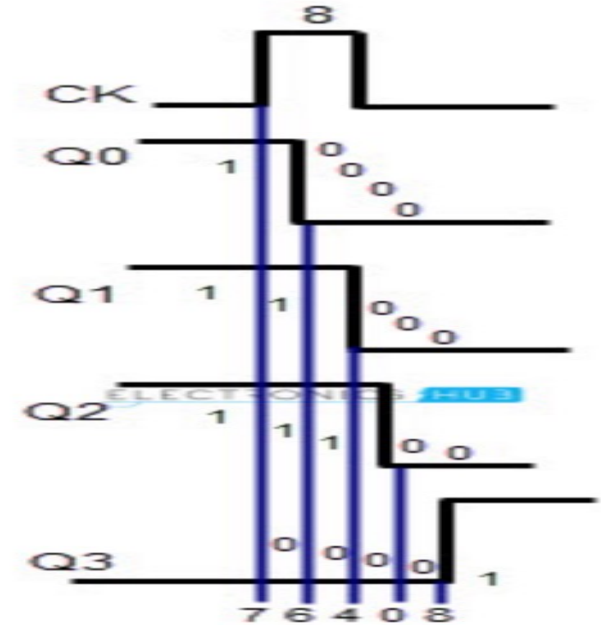
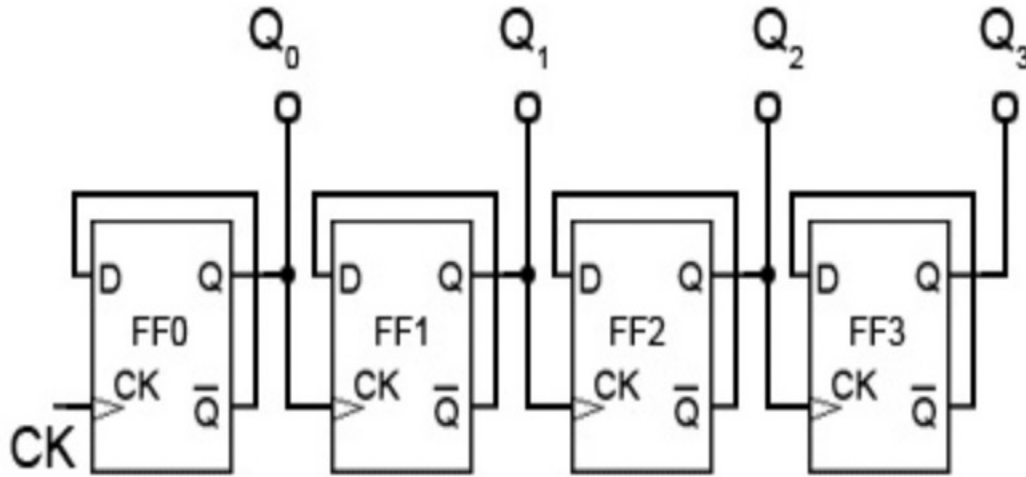
# 카운터(Counter)



정해진 순서에 따라 상태가 주기적으로 순환하는 장치

작동 방식에 따라 동기식 카운터 - 비동기식 카운터로 구분

# 비동기식 카운터 - Asynchronous counter



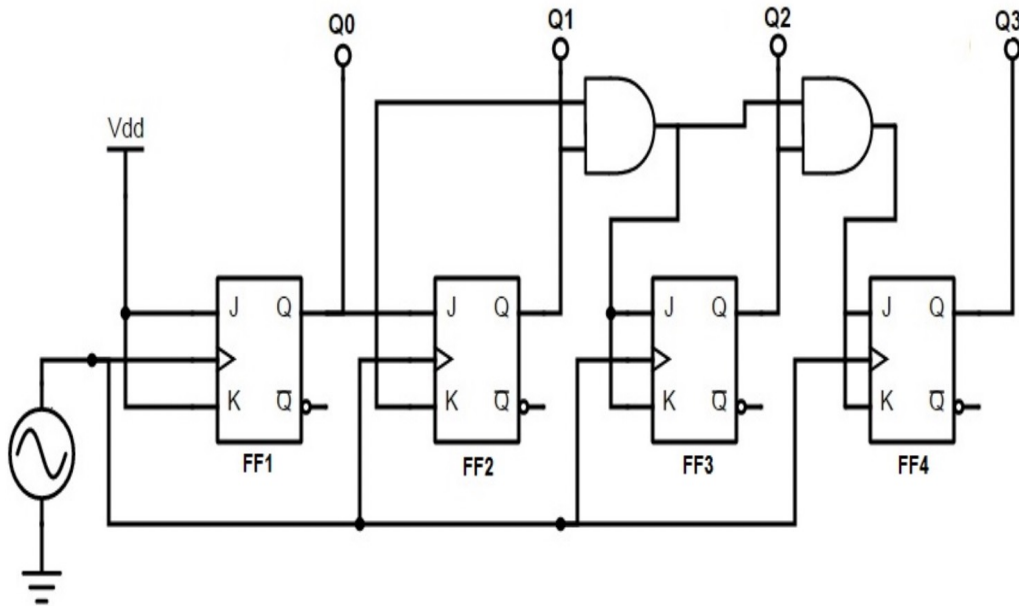
첫 번째 플립플롭의 CK 입력에만 클록 펄스가 입력되고,

다른 플립플롭은 각 플립플롭의 출력을 다음 플립플롭의 CK 입력으로 사용

각 단의 플립플롭들의 상태가 동시에 변하지 않고,

각각의 플립플롭을 통과할 때마다 지연 시간이 누적

# 동기식 카운터 - 4 bit Synchronous UP Counter



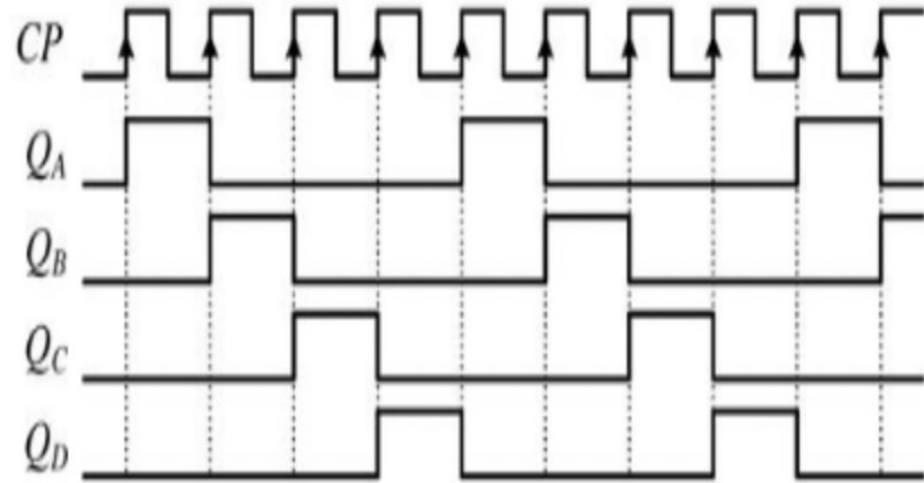
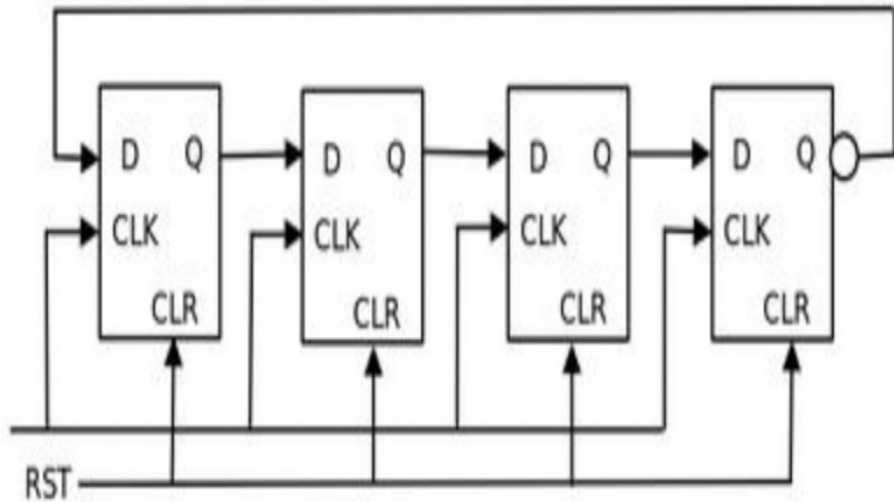
병렬 카운터라고 불리며,

카운터에 있는 플립플롭들이 공통의 클럭펄스에 의해 동시에 트리거

비동기식 카운터에 비해,

연산 속도가 빨라 고속 동작에는 적합하지만, 회로가 복잡

# 링 카운터(Ring Counter)



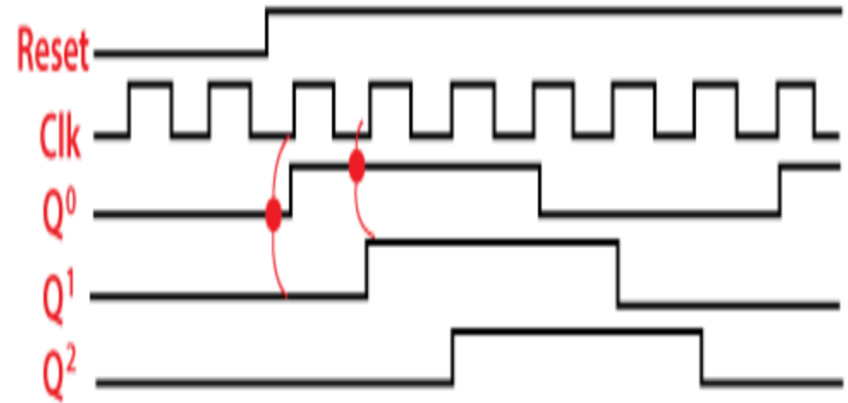
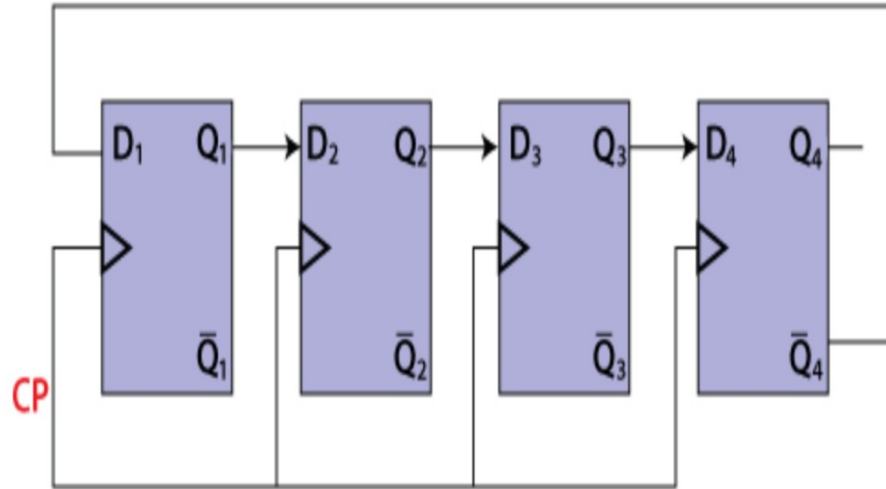
앞 플립플롭의 출력이 다음 플립플롭의 입력으로 연결되는 과정이 반복

최종 플립플롭의 출력은 맨 앞 플립플롭의 입력으로 연결

임의의 시간에 한 플립플롭만 논리 1이 되고, 나머지 플립플롭은 논리 0이 되는 카운터

직렬 통신의 기초로 활용

# Johnson 카운터 (심화)



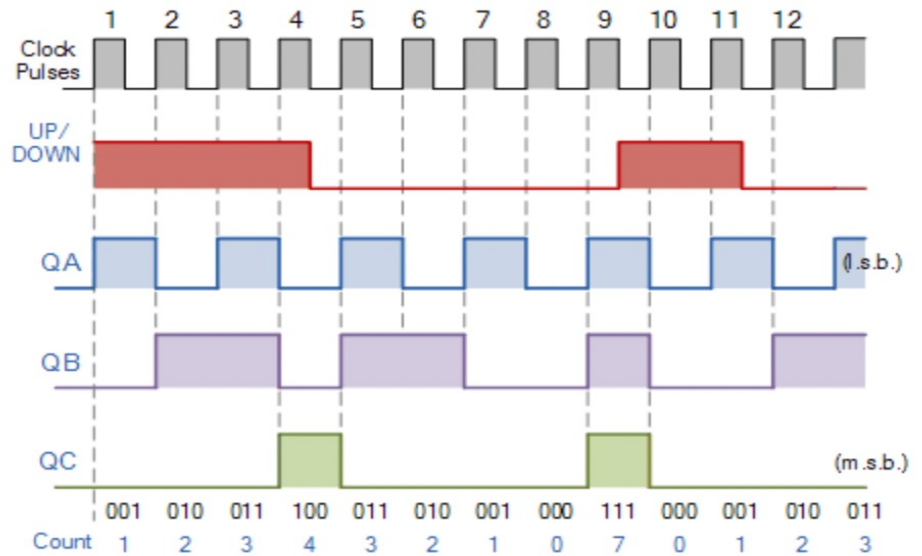
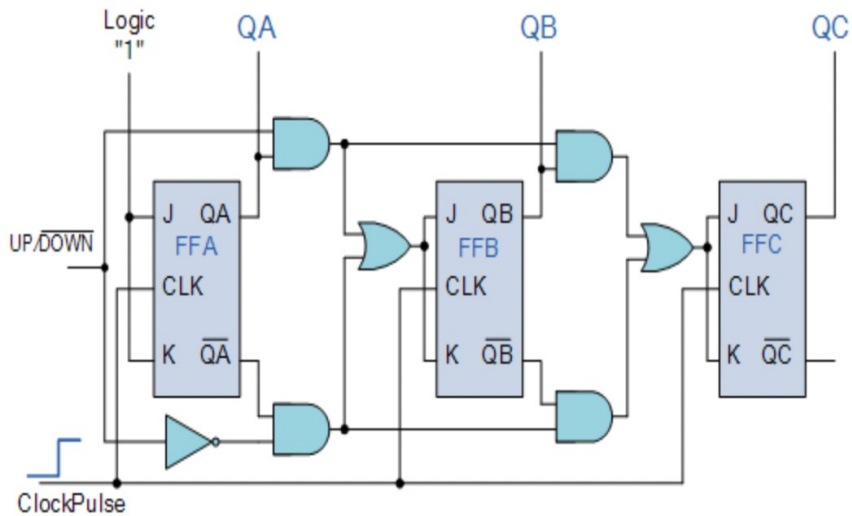
논리 1이 순서대로 플립플롭에 전파되고 최종 플립플롭에 도달하면  
논리 0이 순서대로 플립플롭에 전파되는 카운터

## Ring Counter가 표현할 수 있는 상태의 2배 표현 가능

## Decade Counter, 8 Counter, 주파수 분배기, 패턴 인식기 구현에 활용

## Ring Counter에서 최종 플립플롭의 출력 대신 (출력)'을 맨 앞 플립플롭의 입력으로 연결

# UP/DOWN 카운터 - Synchronous 3-bit Up/Down Counter



수를 오름차순으로 세주는 Up Counter와  
수를 내림차순으로 세주는 Down Counter의 기능을 합쳐  
두 방향으로 셀 수 있는 Counter

Up/Down이 1이면 오름차순으로, 0이면 내림차순으로 수를 세준다.

# 감사합니다.

## 출처

[https://www.tutorialspoint.com/computer\\_logical\\_organization/digital\\_registers.htm](https://www.tutorialspoint.com/computer_logical_organization/digital_registers.htm)  
<https://www.elprocus.com/what-is-a-shift-register-different-types-counters-and-applications/>  
[https://www.electronics-tutorials.ws/counter/count\\_4.htm](https://www.electronics-tutorials.ws/counter/count_4.htm)  
<https://www.electronicshub.org/synchronous-counter/>  
<https://www.elprocus.com/bidirectional-shift-register/>  
<https://www.electronics-tutorial.net/sequential-logic-circuits/serial-in-to-serial-out-iso-shift-register/>  
<https://www.electronics-tutorial.net/sequential-logic-circuits/serial-in-to-parallel-out-sipo-shift-register/>  
<https://www.electronics-tutorial.net/sequential-logic-circuits/parallel-in-to-serial-out-piso-shift-register/>  
<https://www.electronics-tutorial.net/sequential-logic-circuits/parallel-in-to-parallel-out-pipo-shift-register/>  
<https://www.ebay.com/itm/253696073972>  
<https://www.javatpoint.com/johnson-counter-in-digital-electronics>

## 기여도

김동현 : 33.3%  
안성현 : 33.3%  
원종민 33.3%