

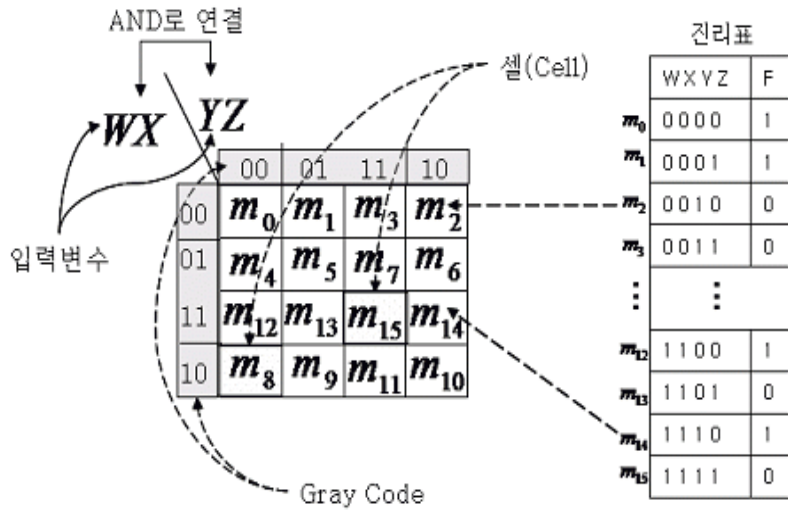
# 3장 디지털 논리

# 논리식의 간략화

- ▶ 대수학적 처리방법(Algebraic manipulation)
- ▶ 카르노 맵(Karnaugh Map)
  - 함수에서 사용될 최소항들을 표의 각 칸 안에 표시
  - 변수의 개수가 2개, 3개, 4개인 경우에 주로 사용
  - 좌측 상단에는 사용되는 입력변수를, 좌변과 상변에 있는 2진 수는 해당변수의 값을 뜻함.
  - Gray Code형식을 따름.
  - 하나의 변수 값만 다르므로 공통변수를 묶어 논리식을 간략화

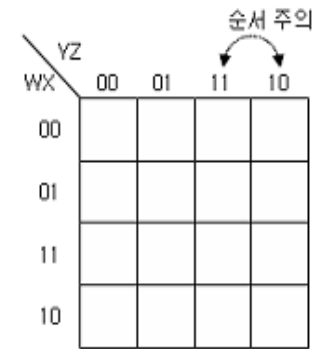
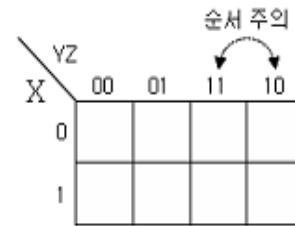
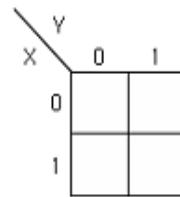


# 카르노맵



(a) 카르노 맵의 구성과 진리표와의 대응

(b) 카르노 맵의 표현



카르노 맵의 구성 및 표현

# 카르노 맵을 통한 간략화

- 그룹화 규칙을 통해 논리식을 간단하게 정리
- 그룹화 규칙
  - 카르노 맵의 각 칸에 들어 있는 1들에 대해 이웃한 1들을 찾아 가능한 많은 수의 1이 포함되도록 그룹을 만들어 주는 것
  - 그룹은 2의 지수 승 형태로 묶임.

1개

1
---

2개

1	1
	1

4개

1	1	1	1
1	1		
1	1		

1			1
1			1

8개

1	1	1	1
1	1	1	1

1	1
1	1
1	1
1	1

16개

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

카르노 맵의 그룹 모양

# 카르노맵을 통한 간략화 예

$x \backslash$	0	1
0	1	
1	1	

$$F = \bar{Y}$$

$x \backslash$	00	01	11	10
0	1	1		
1	1	1		

$$F = \bar{Y}$$

$x \backslash$	YZ	00	01	11	10
0		1	1	1	1
1					

$$F = \bar{X}$$

$x \backslash$	Y	0	1
0		1	1
1			

$$F = \bar{X}$$

$x \backslash$	YZ	00	01	11	10
0		1			1
1		1			1

$$F = \bar{Z}$$

$x \backslash$	YZ	00	01	11	10
0			1	1	
1			1	1	

$$F = Z$$

$wx \backslash$	YZ	00	01	11	10
00			1	1	
01			1	1	
11			1	1	
10			1	1	

$$F = Z$$

$wx \backslash$	YZ	00	01	11	10
00		1	1	1	1
01		1	1	1	1
11					
10					

$$F = \bar{W}$$

$wx \backslash$	YZ	00	01	11	10
00		1			1
01		1			1
11		1			1
10		1			1

$$F = \bar{Z}$$

$wx \backslash$	YZ	00	01	11	10
00					
01			1	1	
11			1	1	
10					

$$F = XZ$$

$wx \backslash$	YZ	00	01	11	10
00		1			1
01					
11					
10		1			1

$$F = \bar{XZ}$$

$wx \backslash$	YZ	00	01	11	10
00		1	1	1	1
01					
11					
10		1	1	1	1

$$F = \bar{X}$$

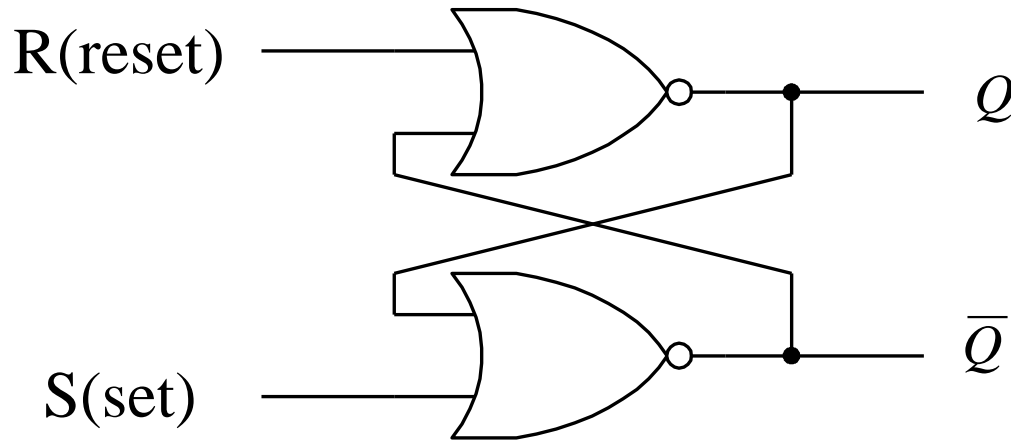
카르노 맵 그룹의 다양한 형태

# 플립플롭

- ▶ 변경 명령이 있을 때 까지 현재의 상태를 유지하는 순차 논리회로
- ▶ 출력이 다시 입력으로 피드백되어 최종적인 출력을 결정하는 순차 논리회로의 가장 기본적인 회로
- ▶ 상태를 바꾸는 신호는 클럭 신호가 되거나 혹은 외부의 입력신호가 될 수 있다.

# R-S 래치(Latch)

- ▶ NOR 게이트를 이용한 R-S 래치

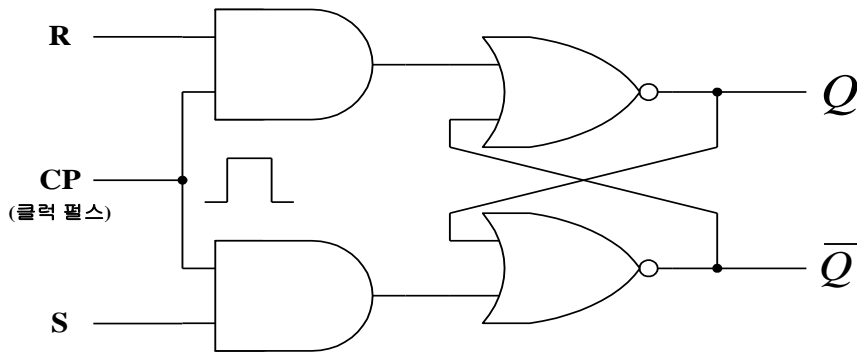


NOR 게이트를 이용한 R-S 래치

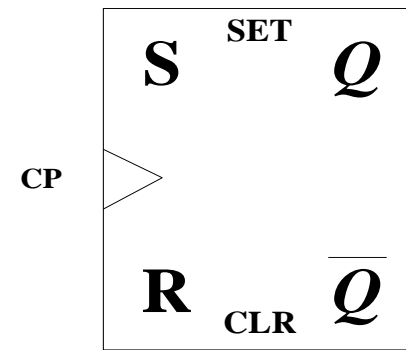
S	R	Q	
0	0	불변	불변
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	불능	불능

# R-S 플립플롭

- ▶ 래치에서 클럭 펄스가 발생하는 동안에만 동작



(a) 회로도



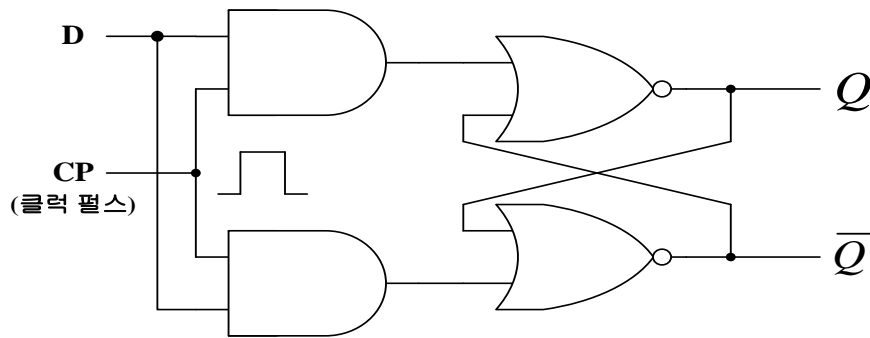
(b) 블록도

Q	R	S	Q(t+1)
0	0	0	Q
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	불능
1	0	0	Q
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	불능

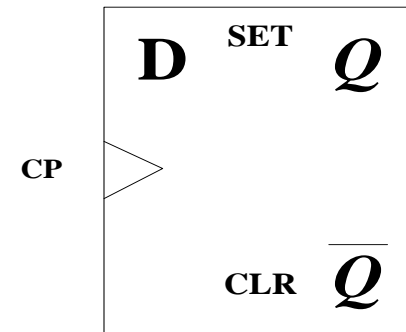


# D 플립플롭

- ▶ 동시에 1이 입력되는 것을 회로적으로 차단



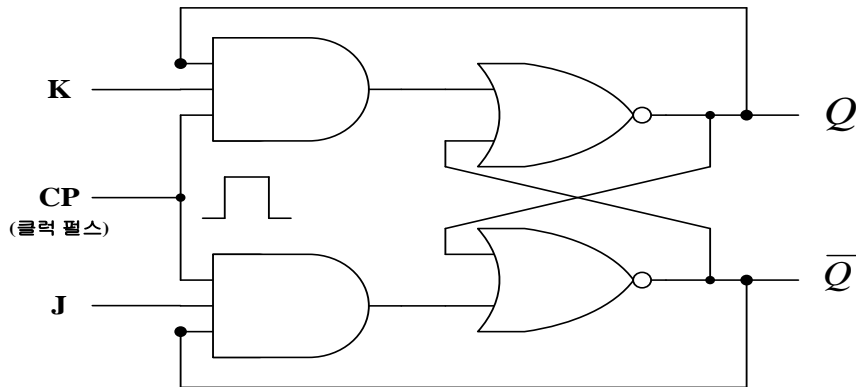
(a) 회로도



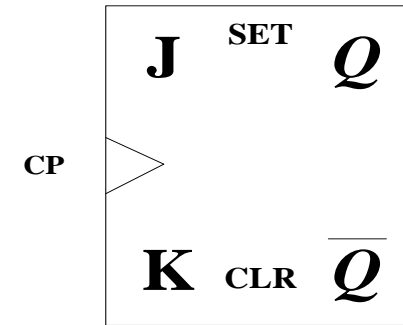
Q	D	Q(t+1)
0	0	Q
0	1	1
1	0	0
1	1	1

# J-K 플립플롭

- ▶ 입력이 동시에 1이 입력되면  $Q$ 를 출력



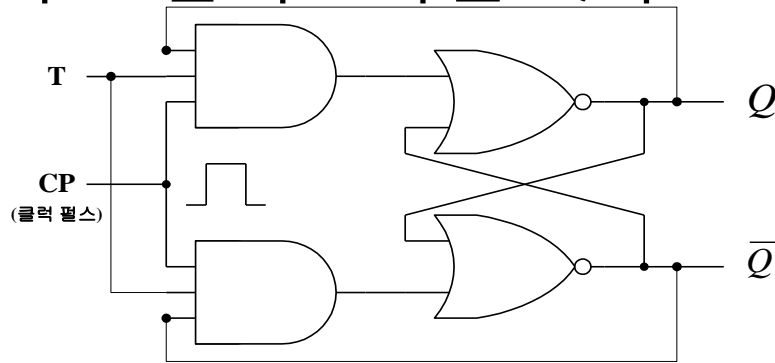
(a) 회로도



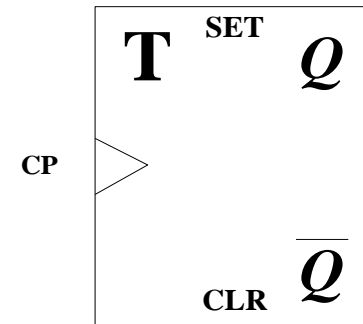
Q	J	K	Q(t+1)
0	0	0	Q
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	
1	0	0	Q
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	

# T 플립플롭

- ▶ 두개의 입력을 하나로 묶어 입력 0이면 Q가 출력 되고 입력 1이면 Q의 보수값이 출력



(a) 회로도



(b) 블럭도

Q	T	Q(t+1)
0	0	Q
0	1	
1	0	Q
1	1	11