

# 컴퓨터 공학 기초 설계 및 실험1

## 예비 보고서

실험제목: OR, AND, NOT, NAND, NOR, Boolean algebra

실험일자: 2023년 03월 17일 (금)

제출일자: 2023년 03월 14일 (화)

학 과: 컴퓨터정보공학부

담당교수: 신동화 교수님

실습분반: 03

학 번: 2022202065

성 명: 박나림

# 예비보고서

## 1. 제목 및 목적

### A. 제목

OR, AND, NOT, NAND, NOR, Boolean algebra

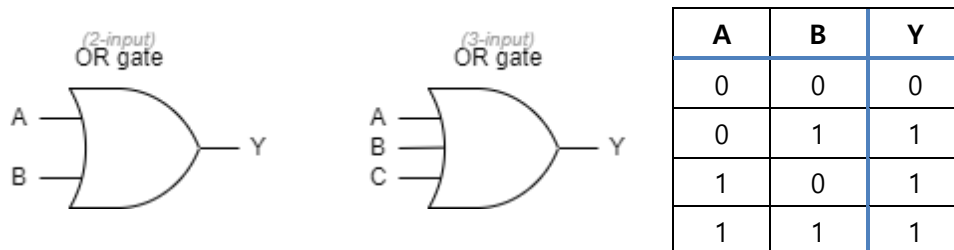
### B. 목적

논리 회로인 OR, AND, NOT gate의 구조를 이해하고 동작 원리와 흐름을 익혀서 이러한 회로의 측정방법을 알 수 있도록 한다. 또한 NOT gate와 연관시켜서 만들어지는 NAND, NOR gate의 특성을 이해하도록 한다. 추가적으로 Bool 대수의 기본 공리, 정리들을 이해할 수 있도록 한다.

## 2. 원리(배경지식)

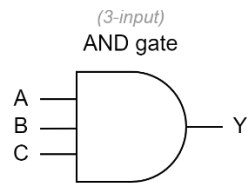
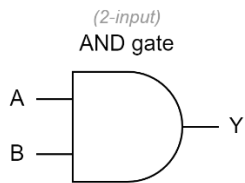
### A. OR, AND, NOT, NAND, NOR gate

#### 1) OR gate



논리합을 구하는 논리 게이트로, 출력 값을 Y라고 했을 때 논리식  $Y = A + B$ 로 나타낼 수 있다. 입력 값이 3개인 3 input gate인 경우  $Y = A + B + C$ 로 나타낼 수 있다. 즉, 입력 값 중 하나만 1(참)이어도 출력 값도 1이되는 회로이다.

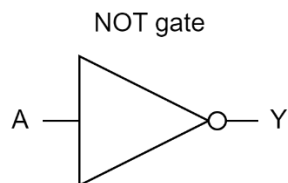
## 2) AND gate



A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

논리곱을 구하는 논리 게이트로, 논리식  $Y = AB$ 로 나타낼 수 있다. 3 input gate인 경우  $Y = ABC$ 로 나타낼 수 있다. 즉, 모든 입력 값이 1일 경우에만 출력 값도 1이 나오게 되는 회로이다.

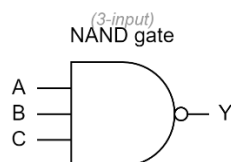
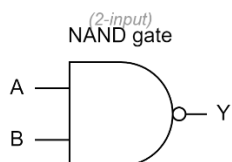
## 3) NOT gate



A	Y
0	1
1	0

논리 회로 소자의 하나로써 1개의 입력과 출력을 가지며, 논리식  $Y = \bar{A}$ 로 나타낼 수 있다. 입력 값과 반대되도록 출력 값을 내보내는 역할을 하며, 인버터(Inverter)라고 부르기도 하는 회로이다.

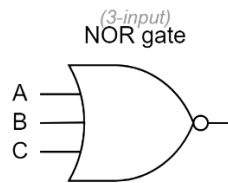
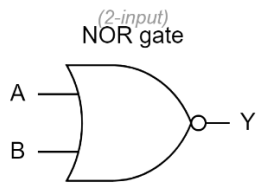
## 4) NAND gate



A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

AND gate에 NOT gate를 결합한 회로이다. 논리식  $Y = \overline{AB}$ 로 나타낼 수 있으며, AND gate의 출력 값과 반대되는 값을 내보낸다. 즉, 모든 입력 값이 1일때만 0을 출력 값으로 가지며 하나라도 0이 입력되는 경우 모두 1이 출력된다.

## 5) NOR gate



A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

OR gate에 NOT gate를 결합한 회로이다. 논리식  $Y = \overline{A+B}$ 로

나타낼 수 있으며, OR gate의 출력 값과 반대되는 값을 내보낸다. 즉, 모든 입력 값이 0일 때만 1을 출력 값으로 가지며 하나라도 1이 입력되는 경우 모두 0이 출력된다.

## B. Bool 대수

2치(0/1, true/false)논리의 연산을(AND, OR, NOT) 다루는 것으로, 결과를 판단하는 것이다.

### 1) 공리

- (1) 합:  $0+0=0$ ,  $1+1=1$ ,  $1+0=0+1=1$
- (2) 곱:  $0 \cdot 0=0$ ,  $1 \cdot 1=1$ ,  $1 \cdot 0=0 \cdot 1=0$
- (3) 부정:  $A=1$ 이면  $\bar{A}=0$ ,  $A=0$ 이면  $\bar{A}=1$ 이다.

### 2) 정리

- (1) 교환법칙(위치):  $A+B=B+A$ ,  $AB=BA$
- (2) 결합법칙(순서):  $(AB)C=A(BC)$ ,  $(A+B)+C=A+(B+C)$
- (3) 분배법칙:  $A(B+C)=AB+AC$ ,  $A+(BC)=(A+B)(A+C)$
- (4) 항등법칙:  $0 \cdot A=0$ ,  $0+A=A$ ,  $1 \cdot A=A$ ,  $1+A=1$
- (5) 멱등법칙:  $AA=A$ ,  $A+A=A$
- (6) 반전법칙:  $\overline{(\bar{A})} = A$
- (7) 상보성법칙:  $A \cdot \bar{A} = 0$ ,  $A + \bar{A} = 1$
- (8) 흡수법칙:  $A \cdot (A+B)=A$ ,  $A \cdot (\bar{A}+B)=A \cdot B$ ,  $A+A \cdot B=A$ ,  $A+\bar{A} \cdot B=A+B$

### 3. 참고문헌

David Money Harris and Sarah L. Harris / Digital Design and Computer Architecture /  
Elsevier / 2007

OR gate / <https://url.kr/v31g4z>

NOT gate / <https://url.kr/tywh2g>

Bool 대수 공리 / <https://url.kr/ikvwqz>

Bool 대수 정리 / <https://url.kr/h8jnw2>