4주차 예비보고서

전공: 컴퓨터공학과 학년: 4학년 학번: 20191583 이름: 김태곤

**1. 논리게이트 NAND/NOR/XOR의 구조를 Transistor-Level로 그리시오.**

1) NAND

텍스트, 도표, 평면도, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

2) NOR

텍스트, 도표, 평면도, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

3) XOR

텍스트, 도표, 평면도, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**2. NAND/NOR/XOR Logic의 특성에 조사하시오.**

1) NAND

NAND 게이트는 입력된 두 논리값이 모두 참일 때만 거짓을 출력한다. 이는 AND 게이트의 출력을 뒤집은 것과 같다. NAND 게이트는 universal gate로, NAND 게이트만으로 모든 다른 논리 게이트(AND, OR, NOT, NOR, XOR, XNOR)를 구현할 수 있다. NAND 게이트를 사용하여 복잡한 논리 함수를 단순화하고, 다양한 디지털 컴포넌트를 구현하는 데 사용된다.

2) NOR

NOR 게이트는 입력된 두 논리값이 모두 거짓일 때만 참을 출력한다. 이는 OR 게이트의 출력을 뒤집은 것과 같다. NOR 게이트 역시 universal gate로, 모든 다른 논리 게이트를 구현할 수 있다. NOR 게이트는 플립 플롭과 같은 메모리 장치를 구현하는데 쓰인다.

3) XOR

XOR 게이트는 입력된 두 논리값이 서로 다를 때 참을 출력한다. 즉, 입력이 동일하면 거짓을, 서로 다르면 참을 출력한다. 두 입력 값이 서로 다를 때만 참을 출력하므로, 디지털 회로에서 비교 연산이나 패리티 검사 등에 주로 사용된다.

**3. 기본 논리게이트(AND/OR/NOT)와 변환 관계를 조사하시오.(NAND,NOR)**

1) NAND

NAND 게이트는 기본적으로 AND게이트에 NOT게이트를 추가하여 구현할 수 있다. NAND게이트는 universal gate로 AND, OR, NOT으로 모두 변환 가능하다.

(1) NOT : NAND 게이트에 동일한 입력을 두 번 제공하면 NOT 게이트의 기능을 수행할 수 있다.

(2) AND : 두 입력에 대한 NAND 게이트의 출력을 다시 NAND 게이트에 입력하면 AND 게이트의 기능을 수행할 수 있다.

(3) OR : 두 입력 각각에 NOT 연산을 수행한 후, 그 결과를 NAND 게이트에 입력하면 OR 게이트의 기능을 수행할 수 있다.

2) NOR

NOR 게이트는 기본적으로 OR게이트에 NOT게이트를 추가하여 구현할 수 있다. NOR게이트 또한 universal gate로 AND, OR, NOT으로 모두 변환 가능하다.

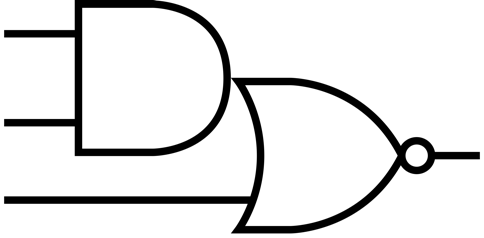
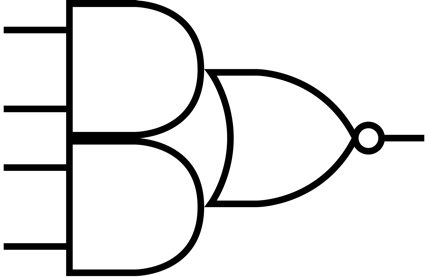
(1) NOT : NOR 게이트에 동일한 입력을 두 번 제공하면 NOT 게이트의 기능을 수행할 수 있다.

(2) AND : 두 입력 각각에 NOT 연산을 수행한 후, 그 결과를 NOR 게이트에 입력하면 AND 게이트의 기능을 수행할 수 있다.

(3) OR : 두 입력에 대한 NOR 게이트의 출력을 다시 NOR 게이트에 입력하면 OR 게이트의 기능을 수행할 수 있다.

**4. AND-OR-INVERT logic의 응용.**

AND-OR-Invert (AOI) 로직은 두 개의 기본 논리 연산 AND와 OR과 하나의 NOT 연산(인버터)을 결합하여, 하나의 복합 논리 게이트를 형성한다. AOI 로직의 기본 원리는 먼저 하나 이상의 AND 게이트를 사용하여 입력 신호들의 AND 연산을 수행한 다음, 그 결과를 OR 게이트로 전달하여 종합적인 OR 연산을 수행한다. 마지막으로, 이 최종 OR 연산의 결과는 NOT 게이트(인버터)를 통해 반전된다. 이러한 연속된 연산을 통해 복잡한 논리 함수를 하나의 간단한 구조 내에서 수행할 수 있다. AOI 로직은 효율적인 회로 설계에 매우 유용하며, 특히 집적 회로(IC)에서 공간과 전력 소모를 줄이는 데 도움을 준다.

위의 이미지처럼 2-1 AOI, 2-2AOI ,3-3, 4-4 AOI등 여러 AOI logic을 구현할 수 있다.

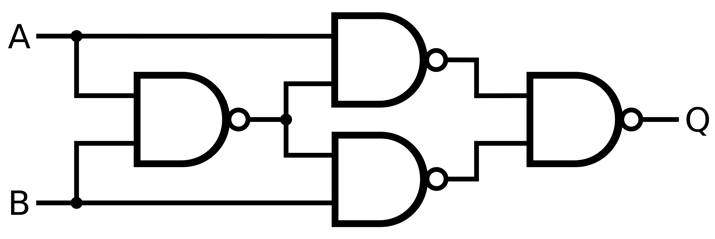
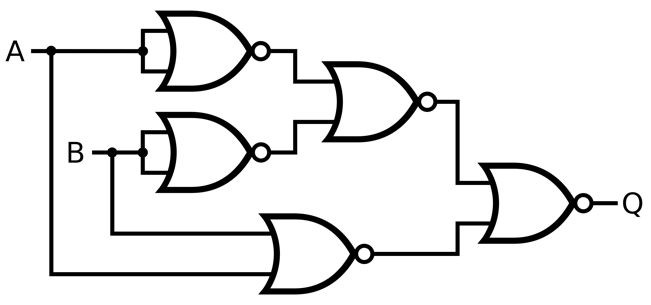
**5. XOR의 logic의 구현방법.**

XOR의 logic은 다양한 방법으로 구현할 수 있다. XOR의 기본 logic은 이다. 이를 표현하면 아래와 같다.

텍스트, 도표, 스크린샷, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이 외에도 NAND로만 구현된 XOR, NOR로만 구현된 XOR, (NAND, OR, AND)로 구성된 XOR도 구현 가능하다. 1-3번에 Transistor level로 구현된 XOR은 NAND, OR, AND로 구현한 logic이다. 아래 두 사진은 NAND로만 구현된 XOR logic과 XOR로만 구현된 XOR logic이다.

**6. 기타이론.**

지금까지 NOT, AND, OR, XOR, NAND, NOR에 대해 알아보았다. 추가로 이러한 logic들을 조합해 NXOR도 구현이 가능하다.

배타적 NOR, 동치 게이트라 불리는 XNOR은 두 입력이 서로 같을 때 참(1)을 출력하는 논리 연산이다. 이는 XOR 연산의 출력을 뒤집은 것과 같으며, 두 입력이 동일하면 참을, 서로 다르면 거짓을 출력한다. XNOR 게이트는 디지털 회로에서 동등성 비교에 자주 사용되며, 오류 검출 및 수정 코드, 데이터 저장 장치 등의 다양한 응용 분야에서 중요한 역할을 한다. 기본적으로 아래와 같이 구성되며, XOR과 마찬가지로 NAND 또는 XOR만으로도 구현이 가능하다.

도표, 라인, 평면도, 기술 도면이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명