9주차 예비보고서

전공 : 컴퓨터공학과 학년 : 3학년 학번 : 20211558 이름 : 윤준서

**1. Decoder**

Decoder는 주어진 n개의 입력 신호에 따라 2^n개의 출력 신호 중 하나를 선택하는 논리 회로다. 예시로 2-to-4 Decoder는 2개의 입력 신호를 받아 총 4개의 출력 신호 중 하나를 선택한다. Decoder에는 Enable이라는 신호를 추가적으로 입력하는데, Enable이 활성화되어 있지 않으면(값이 0이라면) 모든 출력이 0(비활성)이 된다.

**• 용도**

- 특정 주소에 접근할 때 Decoder를 통해 해당 주소의 메모리 셀을 활성화한다.

- 다중 입력 장치의 특정 데이터를 선택한다.

- 7-Segment Display를 출력할 때 Decoder를 통해 특정 숫자만을 출력한다.

**2. Encoder**

Encoder는 Decoder와 반대되는 개념의 논리 회로로, 주어진 2^n개의 입력 신호에 따라 n개의 신호를 출력한다. 이때 출력 신호는 n-bit 형태로 출력된다. 예시로 4-to-2 Encoder는 4개의 입력 신호를 받아 2-bit 형태의 출력 신호로 변환한다.

**• 용도**

- 입력 신호를 보다 적은 bit 값으로 변환하여 데이터 처리와 전송의 효율을 높인다.

- 다중 선택 회로에서 활성화된 특정 입력을 이진 코드로 변환하여 사용한다.

**3. Multiplexer**

Multiplexer(이하 Mux)는 주어진 n개의 입력 신호와 n개의 선택 신호를 통해 하나의 출력 신호를 생성하는 논리 회로다. 여러 신호 중 하나를 선택할 수 있기 때문에 데이터 선택기(data selector)로도 불린다. 선택 신호는 특정 입력 신호를 활성화하고 이외의 입력 신호는 비활성화 시킨다. 이를 통해 출력 신호를 선택할 수 있다. 예시로 4-to-1 Mux는 4개의 입력 신호와 2개의 선택 신호를 통해 1개의 출력 신호를 출력한다. Mux는 유연한 데이터 선택을 통해 회로를 간단하게 만들고 효율적으로 신호를 제어할 수 있다.

**• 용도**

- 여러 데이터 소스에서 특정 데이터를 선택하는 데이터 라우팅에 사용된다.

- 컴퓨터의 연산 장치에서 수행할 연산을 선택할 때 사용된다.

- 메모리 셀 중 특정 셀을 선택할 때 사용된다.

**4. Priority Encoder**

Priority Encoder는 입력 신호의 우선순위를 정해 높은 우선순위를 가진 입력을 출력 신호로 변환한다. 즉 다른 여러 입력 신호가 활성화되더라도 우선순위가 제일 높은 입력 신호를 출력 신호로 변환한다. 보통 입력의 크기 순서대로 우선순위를 정하며, 아무런 입력이 없는 경우에도 입력과 추력을 구분할 수 있다.

**5. DeMutiplexer vs Decoder**

Demultiplexer(이하 DeMux)는 Multiplexer와 반대되는 개념의 논리 회로로, 1개의 입력 신호와 n개의 선택 신호를 통해 2^n개의 출력 신호 중 하나를 선택해 출력한다. n개의 입력 신호를 받는 Decoder와 달리 하나의 입력 신호로 선택 신호에 따라 특정 출력 신호를 선택해서 생성한다. 주로 DeMux는 하나의 신호를 여러 경로로 보내거나, 신호를 선택해 특정 목적지로 전송할 때 사용된다.

**6. 기타 이론**

Encoder, Decoder, Mux, DeMux는 모두 조합 논리회로로, 출력 값이 입력 값에 의해서만 결정된다. 즉 메모리를 갖지 않는다는 특징이 있다. 따라서 조합 논리회로는 모든 경우의 수에 대해 진리표를 작성하고 카르노 맵을 작성할 수 있다. 이외에도 전가산기, 반가산기, 비교기 등 이전 실험에서 다뤘던 회로들이 조합 논리회로에 속한다.

순차 논리회로는 조합 논리회로와 대비되는 논리회로다. 상태 값을 저장해두고 해당 값이 다시 입력으로 들어가서 다음 상태 값과 출력을 결정한다. 순차 논리회로는 입력 신호가 들어와도 현재의 상태 값(메모리에 저장된 값)에 따라 출력 신호에 영향을 미친다.

순차 논리회로는 클록 신호에 의해 상태 값이 변하는 동기회로와 클록 신호에 영향을 받지 않는 비동기회로로 나눌 수 있다. 이때 클록 신호는 회로의 동작 주기를 정의하는 신호다.