13주차 예비보고서

전공: 컴퓨터공학과 학년: 2학년 학번: 20231609 이름: 정희선

**1. Shift register**

Shift Register(시프트 레지스터)는 디지털 전자 회로에서 데이터를 저장하고, 클럭 신호에 따라 저장된 데이터를 좌측 또는 우측으로 이동(Shift)시키는 장치이다. 플립플롭(flip-flop)으로 구성되며, 클럭 신호와 제어 신호에 따라 동작한다. 플립플롭은 기본 저장 요소로, 각 플립플롭은 1비트 데이터를 저장한다. 클럭 신호는 데이터 이동(Shift)을 제어하며, 모든 플립플롭은 동일한 클럭 신호를 받는다. 입력과 출력은 시프트 방향에 따라 데이터가 순차적으로 이동하며, 입력 데이터는 시프트 방향의 시작점에서 입력되고, 출력 데이터는 끝점에서 나온다. 클럭 신호가 들어올 때마다 데이터가 플립플롭 간에 한 비트씩 이동한다.

**2. Ring counter**

링 카운터는 Shift Register를 기반으로 설계된 특수한 형태의 카운터로, 레지스터의 마지막 비트 출력이 다시 처음 비트 입력으로 순환(Feedback)되는 구조를 갖는다. 이 카운터는 일반적으로 n개의 플립플롭으로 구성되며, n개의 상태를 가지며, 각각의 상태가 순환적으로 반복된다. 클럭 신호가 들어올 때마다 저장된 값이 순차적으로 다음 플립플롭으로 이동한다. 마지막 플립플롭의 출력은 첫 번째 플립플롭의 입력으로 연결된다.

**3. up down counter**

Up-Down Counter는 입력 신호에 따라 \*\*값을 증가(Up)\*\*하거나 \*\*감소(Down)\*\*할 수 있는 카운터이다. 이는 기본적으로 순차 논리 회로이며, 클럭 신호의 상승 엣지나 하강 엣지에서 동작한다. 업다운 카운터는 증가와 감소를 모두 처리하기 때문에 다양한 응용에서 사용된다. 우선 업 카운터는 클럭 신호에 따라 출력값이 순차적으로 증가한다. 반면 다운 카운터는 클럭 신호에 따라 출력값이 순차적으로 감소한다. 업다운 카운터는 입력 신호에 따라 업 또는 다운 동작을 수행한다. 업다운 카운터에서 업 모드에서는 클럭 신호가 들어올 때마다 출력 값이 1씩 증가한다. 다운 모드에서는 클럭 신호가 들어올 때마다 출력 값이 1씩 감소한다. 마지막으로 리셋 모드에서는 리셋 신호가 활성화되면 출력 값이 초기화된다.

**4. ripple counter**

Ripple Counter는 비동기식 카운터의 일종으로, 플립플롭을 순차적으로 연결하여 클럭 신호가 각 플립플롭의 출력에서 다음 플립플롭으로 전달되는 방식으로 동작한다. Ripple Counter라는 이름은 신호가 "물결(ripple)"처럼 전달되기 때문에 붙여졌다. 각 플립플롭은 이전 플립플롭의 출력(Q)을 클럭 입력(CLK)으로 사용한다. 첫 번째 플립플롭만 외부 클럭 신호에 의해 동작한다. 각 플립플롭은 클럭 신호에 따라 토글(toggle) 동작을 수행하며, 출력은 2진수로 표현된다. N개의 플립플롭이 사용되면, 최대 2^N개의 상태를 가지며 0부터 (2^N - 1)까지의 값을 카운트할 수 있다. Ripple Counter는 플립플롭을 연결하여 구성된다. 일반적으로 T 플립플롭 또는 JK 플립플롭을 토글 모드로 동작시켜 카운터를 구현한다.

**5. 기타 이론**

Clock Division : 고속 클럭 신호를 낮은 주파수의 클럭 신호로 변환하는 회로이다. 카운터(특히 Ripple Counter와 Ring Counter)에서 저속 동작을 위해 클럭 분주기가 자주 사용된다. 주로 디지털 시계, 타이밍 회로, 통신 회로에서 카운터의 속도를 조정하는데 사용된다.

Ring Oscillator : 링 카운터의 피드백 구조를 사용하여 신호를 진동시키는 회로이다. Ring Counter의 동작 원리를 기반으로 만들어지며 주파수 발생기나 클럭 신호 생성에 사용한다. 주로 FPGA 내에서 간단한 클럭을 생성하는데 사용된다.

Modulo-n Counter : n개의 상태를 가지는 카운터로, 최대 상태에 도달하면 초기 상태로 되돌아간다. Decade Counter(10진 카운터)와 같은 특수 목적의 카운터 설계에 적용한다. 주로 타이밍 회로, 이벤트 계수기 등을 만드는데 사용된다.