12주차 예비보고서

전공: 수학과 학년: 4학년 학번: 20171273 이름: 심현우

1. **Counter에 대해서 조사하시오. ( 예시 포함 )**

Counter란 말그대로 count를 하는 회로이다. 여기서 count의 대상은 특정 event나 회로의 동작을 의미한다. 따라서 counter는 앞서 11주차 실습에서 진행했던 flip-flop의 clock과 연관지어 생각할 수 있다. 기초적인 counter인 2-bit binary counter로 counter의 기능을 보자. 이름 그대로 2-bit를 사용하며 pulse를 감지하여 2-bit에 순차적인 변화를 주는 회로이다. 여기서 2-bit의 순차적인 변화는 00, 01, 10, 11으로 변화하는 것을 의미한다. 따라서 counter의 기능은 지난 주차의 flip-flop처럼 clock에서 pulse를 감지하여 회로를 동작시키는 회로이다. 보통 2개 이상의 flip-flop으로 구성한다. 위에서 언급한 2-bit binary counter 또한 2개의 T flip-flop을 이용하여 회로를 구성할 수 있다.

1. **Decade Counter에 대해서 조사하시오.**

Decade counter란 다른 말로 BCD counter라고도 한다. 이전 실습을 진행하면서 BCD는 Binary to decimal로 bit를 10진수로 표현하기 위한 장치였다. 여기서도 10진수로 0~9까지의 수를 count하기 위한 회로이다. Clock의 pulse를 감지하여 순차적으로 output을 만든다. 여기서 output은 위의 2-bit binary counter의 확장이다. 2-bit binary counter에서는 00 01 10 11 순으로 output이 변화했는데 이는 십진법으로 나타내면 0,1,2,3으로 변화한 것이다. 이를 확장하여 0부터 9까지 순차적으로 증가시키면서 변화하는 것이 decade counter이다. 표현을 위해 총 4개의 비트가 output으로 나오며 여기서 16가지중 10가지만 사용하여 나타낸다. 마지막 9 이후의 무시해야할 값들은 9값을 최고 카운트로 지정하여 이 순간을 포착한 후 다시 0으로 돌아간다.

1. **비동기식 Counter 및 동기식 Counter에 대해서 조사하시오.**

비동기식 counter란 여러 flip-flop이 연결되어 있는 카운터에서 제일 처음 연결된 flip-flop의 output이 그 뒤의 연결된 flip-flop의 input으로 순차적으로 들어가는 구조를 말한다. 따라서 clock에 pulse가 남아있어도 모든 flip-flop이 동작하지 않을 수 있다. 앞선 주차에서 비동기식 처리에 대해 알아봤었다. 여기서 비동기식 또한 같은 의미로 사용되었다. 비동기식 처리는 clock펄스를 사용하지 않고 enable을 통해 회로를 처리하는 latch였다. 비동기식 counter 역시, 그 의미에서 clock pulse가 있는 동안 모든 flip-flop이 동기화되지 않음을 의미한다. 이 비동기식 counter는 앞선 input에 따라 다음 회로가 작동하므로 전체 회로가 도는데 걸리는 시간이 길다는 단점이 있다. 하지만 동기식 counter보다 회로 구성이 쉽다. 동기식 counter는 비동기식 counter와 반대로 clock펄스가 각각 flip-flop에 작용한다. 따라서 같은 순간에 모든 flip-flop이 동시에 작동한다. 비동기식 counter에 비해 결과까지 시간이 빠르지만 회로의 구성에서 모든 flip-flop에 clock input을 추가해야 하므로 상대적으로 비동기식 counter보다 회로 구성이 복잡하다.

1. **FSM(finite-state machine)에 대해서 조사하시오.**

지난 주차와 이번 주차까지 순차회로에 대해서 다뤘다. 이는 state, 즉 정보를 저장하는 기능을 가지는 회로이다. 지난 주차에서는 하나의 state인 Q에 정보를 저장하고 이번 주차에서는 다수의 정보를 저장하기 위해 여러 flip-flop을 연결한 counter를 구성했다. Fsm은 finite-state machine의 약자로 번역하면, 유한개의 정보를 저장하는 기계라는 뜻이다. 이는 상태기계라고도 불리며 counter와 비슷한 기능을 한다. Fsm은 특정한 시간에 발생하는 사건을 인식하여 clock pulse를 통해 회로를 작동시켜 사건에 대한 정보를 저장한다. 이는 현재 컴퓨터에서 사용하는 메모리의 모델이다.

1. **기타 이론.**

저번 실습에 latch와 flip-flop은 휘발성의 특성을 갖는다는 것을 알았다. 이는 전원이 들어와 있을 때만 정보를 저장하고 전원이 꺼질 시 기억했던 정보는 사라지는 것을 의미한다. 컴퓨터의 RAM에서 register 또한 메모리 장치로 휘발성의 특성을 갖는다. 따라서 컴퓨터에 데이터 저장에는 쓰이지 않지만 process를 진행하거나 컴퓨터의 전원을 연결하여 작업을 하는 경우 데이터를 임시로 저장하고 이를 작업에 사용하는 방식으로 컴퓨터에서 사용한다.