13주차 예비보고서

전공: 컴퓨터공학과 학년: 2학년 학번: 20211522 이름: 김정환

**1.**

.................

Shift register는 한 clock마다 데이터가 한 방향으로 shift하는 회로를 말한다. 즉 예를 들어 1000, 0100, 0010, 0001과 같이 오른쪽으로 이동하는 경우가 대표적인 예시라고 할 수 있다. 입력과 출력에 대해서는 각각 직렬과 병렬로 나뉘는데, 이 조합에 따라서 총 4가지가 존재하게 된다. 우선 첫 번째로 직렬-직렬 Shift register가 있다. 이는 하나의 입력을 받아 하나의 출력을 하는 경우이다. 이를 블록 회로도로 나타내면 아래와 같다.

도표, 직사각형, 기술 도면, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이 경우에는 하나의 출력만을 하므로 마지막 Flip-Flop의 출력만을 보게 된다. 다음으로는 직렬-병렬 Shift register가 있는데 이는 하나의 입력을 받아 여러 개의 출력을 하는 경우이다. 이를 블록 회로도로 나타내면 아래와 같다.

도표, 평면도, 기술 도면, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이 경우에는 새로운 입력이 Q0에 출력되고, 기존에 Q0에 저장되었던 데이터가 Q1으로 출력되는 방식으로 Shift가 구현된 점을 볼 수 있다. 다음으로 병럴-직렬 Shift register가 있다. 이는 여러 개의 입력을 받아 하나의 출력으로 내보내는 회로이다. 블록 회로도로는 아래와 같이 나타낼 수 있다.

도표, 폰트, 평면도, 텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

마지막으로 병렬-병렬 Shift register는 여러 개의 입력을 받아 여러 개의 출력으로 내보내는데 이는 직렬로의 변환이 필요 없어 이전의 다른 회로들과 다르게 Flip-Flop 간의 연결이 존재하지 않는다. 블록회로도는 아래와 같다.

도표, 평면도, 기술 도면, 직사각형이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

................

**2.**

.......................

Ring Counter는 1이 한 칸씩 이동하는 형태로 나타내는 Counter이다. 이는 데이터가 한 칸씩 같은 방향으로 이동하므로 앞에서 나온 Shift register라고도 할 수 있다. 이를 회로도로 나타내면 아래와 같이 나타낼 수 있다. 이는 4bit의 경우이다.

도표, 평면도, 기술 도면, 직사각형이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이는 회로도를 봤을 때 마지막 Flip-Flop의 출력이 첫 번째 Flip-Flop의 입력으로 주어진 것을 볼 수 있다. 이는 상태표로 나타내면 아래와 같이 나타낼 수 있다.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| state | Q0 | Q1 | Q2 | Q3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |

이는 마지막 3 상태가 되었을 때 다시 0 상태로 가는 방식으로 반복되는 방식이다. 즉 이를 상태 다이어그램으로 그릴 시에는 링의 형태가 나올 것임을 알 수 있다. 이는 아래와 같다.

원, 클립아트, 디자인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

또한 특징으로는 회로도의 예시는 4bit인 경우였는데, 더 많은 bit로 나타내려면 더 많은 Flip-Flop을 연결하면 되고, Flip-Flop의 개수가 상태의 수가 된다.

.........................

**3.**

.......................

UP DOWN Counter는 기존의 숫자가 1씩 올라가는 Counter에 그 반대로 세는 기능도 추가한 회로이다. 이는 Adder와 Subtractor를 병렬로 하여 둘 다 기능하도록 하는 것과 유사하게 UP과 DOWN을 결정해주는 핀이 존재하여 이를 통해 구분하게 된다. UP Counter일 때는 기존의 알던 Counter로, DOWN Counter일 때는 4-bit의 예시를 들어보면 1111 다음은 1110이 되는 방식이다. 회로도로 나타내면 아래와 같이 나타낼 수 있다.

도표, 라인, 평면도, 기술 도면이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이는 M이 0일 때는 UP Counter로, M이 1일 때는 DOWN Counter로 동작하는 3-bit Counter이다. 위는 JK Flip-Flop을 사용하여 구현하였다. 위의 회로의 타이밍 다이어그램은 다음과 같다.

도표, 평면도, 라인, 스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

UP Counter일 때는 001 다음 상태가 010, 그 다음은 011 등으로 가는 점을 볼 수 있고,

DOWN Counter일 때는 111 다음 110, 그 다음은 101 등의 순서대로 상태가 바뀌는 것을 볼 수 있다.

.........................

**4.**

.......................

Ripple Counter는 입력으로 들어오는 Clock이 첫 번째 Flip-Flop에만 연결된 Counter를 의미한다. 이는 모든 Flip-Flop에 동시에 Clock이 전달되지 않으므로 비동기식(Asynchronous) Counter이다. 이에 대한 예시를 회로도로 나타내면 아래와 같은 회로가 있다. 아래는 4-bit UP Counter의 예시이다.

도표, 라인, 평면도, 기술 도면이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이는 앞의 Flip-Flop에 의해 전달받고 나서 회로가 활성화되므로 지연시간이 존재하고, 이는 일시적으로 다른 결과를 출력하는 glitch를 발생시킬 수 있다.

.........................

**5.**

.......................

추가로 저장의 기능을 수행하는 회로에 대해서 조사해보았는데 그 중에서 전기가 끊겨도 저장된 데이터가 손실되지 않는 비휘발성 메모리에 대해서 알아보았다. 그 중에서 ROM에 대해서 알아보면, ROM은 Read Only Memory로 메모리에 쓰는 것을 한 번만 가능하고 그 이후에는 읽는 것만 가능한 메모리이다. 이는 Decoder의 출력이 OR Gate의 입력으로 연결되었는지 여부를 구분하여 정보를 저장한다. 이는 보통 한 번 프로그래밍할 때 높은 전압을 통해 퓨즈를 끊는 방식으로 저장하여 다시 수정은 할 수 없으나 데이터는 저장되고 읽을 수 있는 방식으로 구성된다. 간단한 예시로 나타내면 아래와 같다.

텍스트, 스크린샷, 도표, 그래프이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이는 16 X 4 ROM의 예시로 해당 OR array에 원하는 바에 따라 연결하여 정보를 나타낸다. 최근에는 초기화하여 다시 저장할 수 있는 EPROM 등도 존재한다.

.........................

출처

<https://blog.naver.com/lagrange0115/220729360287>

<https://m.blog.naver.com/leeyunghuk1/220992364841>

<https://blog.naver.com/lagrange0115/220730343069>

<https://www.geeksforgeeks.org/design-asynchronous-up-down-counter/>

<https://m.blog.naver.com/lagrange0115/220728788565>

<https://blog.naver.com/songsite123/222989892306>