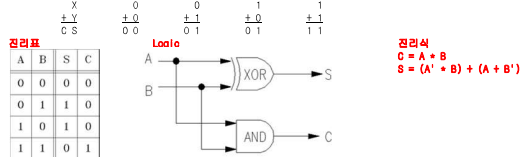


22. 연산 명령(Mathmatic Function : Addition(덧셈), Subtract(뺄셈), Multiple(곱셈), Divide(나눗셈))

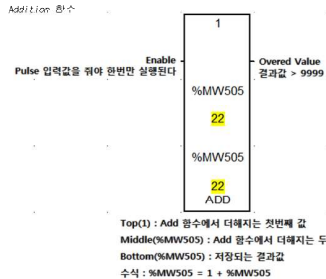
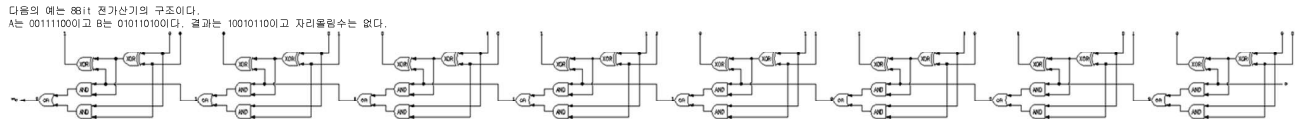
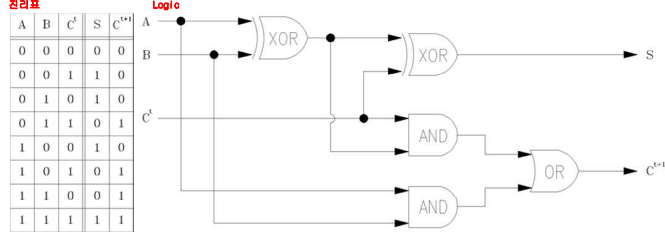
기계가 연산하기 위해 Gate(AND, OR, XOR, InOR, NOT...)를 조합하여 반가산기나 전가산기를 만들어 덧셈을 만들었지만, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈은 직접 조합할 수 있는 Gate 구조를 못만들었다. 그래서 덧셈의 반가산기와 전가산기를 이용하여 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 만들었다. 뺄셈(-)의 경우 반가산기와 전가산기만을 이용하여 연산하기 위해서 나온 방법이 Not Gate를 이용한 보수이다. 하지만 Not Gate만 취하면 1의 보수가 되기 때문에 2진수를 처리하는 기계에 적용하기 위해서는 +1을 하여 2진수의 2의 보수를 만드는 것이다.

22-1. Addition(덧셈)
PLC CPU는 2진수만 처리하므로 10진수를 2진수로 변환하여 반가산기나 전가산기를 이용하여 덧셈 연산을 처리한다.

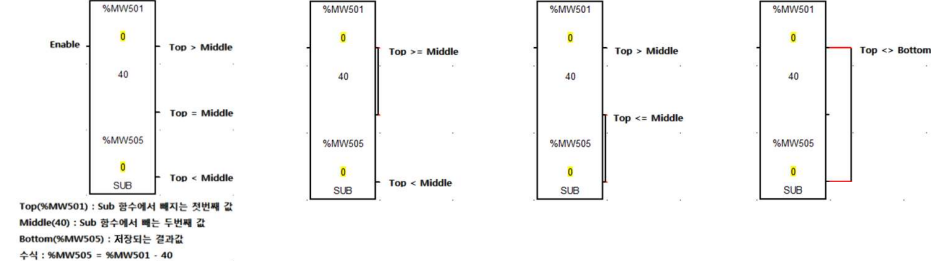
반가산기
1Bit짜리 2진수 2개를 덧셈한 합과 자리올림수(Carry)를 구하는 조합논리회로이다.



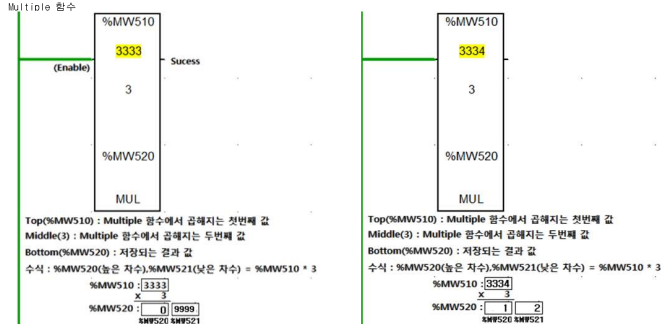
전가산기
전가산기는 두개의 반가산기와 OR Gate로 구성되어 있다.
여러 개의 Bit를 덧셈하므로 이전 Bit 처리에서 발생한 자리올림수(Carry)와 현재 Bit에서 발생한 자리올림수(Carry)를 동시에 처리해야 한다.
C 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1
X 0 0 1 1 0 0 1 1 1
±Y ±0 ±0 ±1 ±0 ±1 ±1 ±1 ±1
C 0 0 0 1 1 0 0 1 1 현재 Bit 연산에서 발생한 자리올림수(Carry)와 결과값



22-2. Subtract(뺄셈)
PLC CPU는 10진수를 2진수로 변환하여 뺄셈을 처리할 경우 -값(마이너스 값) 부분을 2의 보수로 바꾸어 반가산기나 전가산기를 이용하여 뺄셈을 처리한다.
Subtract 함수



22-3. Multiple(곱셈)
PLC CPU는 10진수를 2진수로 변환하여 곱셈을 처리할 경우 덧셈을 반복하여 처리한다.
예를들어 3333 * 3 = 3333 + 3333 + 3333 = 9999와 같다.



22-4. Divide(나눗셈)
PLC CPU는 10진수를 2진수로 변환하여 나눗셈을 처리할 경우 뺄셈을 반복하여 처리한다.
예를들어 10 / 3 = 10 - 3 = 7(1st), 7 - 3 = 4 (2nd), 4 - 3 = 1(3rd) 결과값 1은 3보다 작아 음수가 나오므로 더 이상 처리할 수가 없다.
따라서 10 / 3 에 대한 결과 값은 몫 3(3rd), 나머지 1이 된다. 만일 7 / 0과 같은 문제를 주었다면 무한 Loop가 발생하고, 이로인해 Chip에 과열되어 폭발하는 경우가 발생할 수도 있다.

