

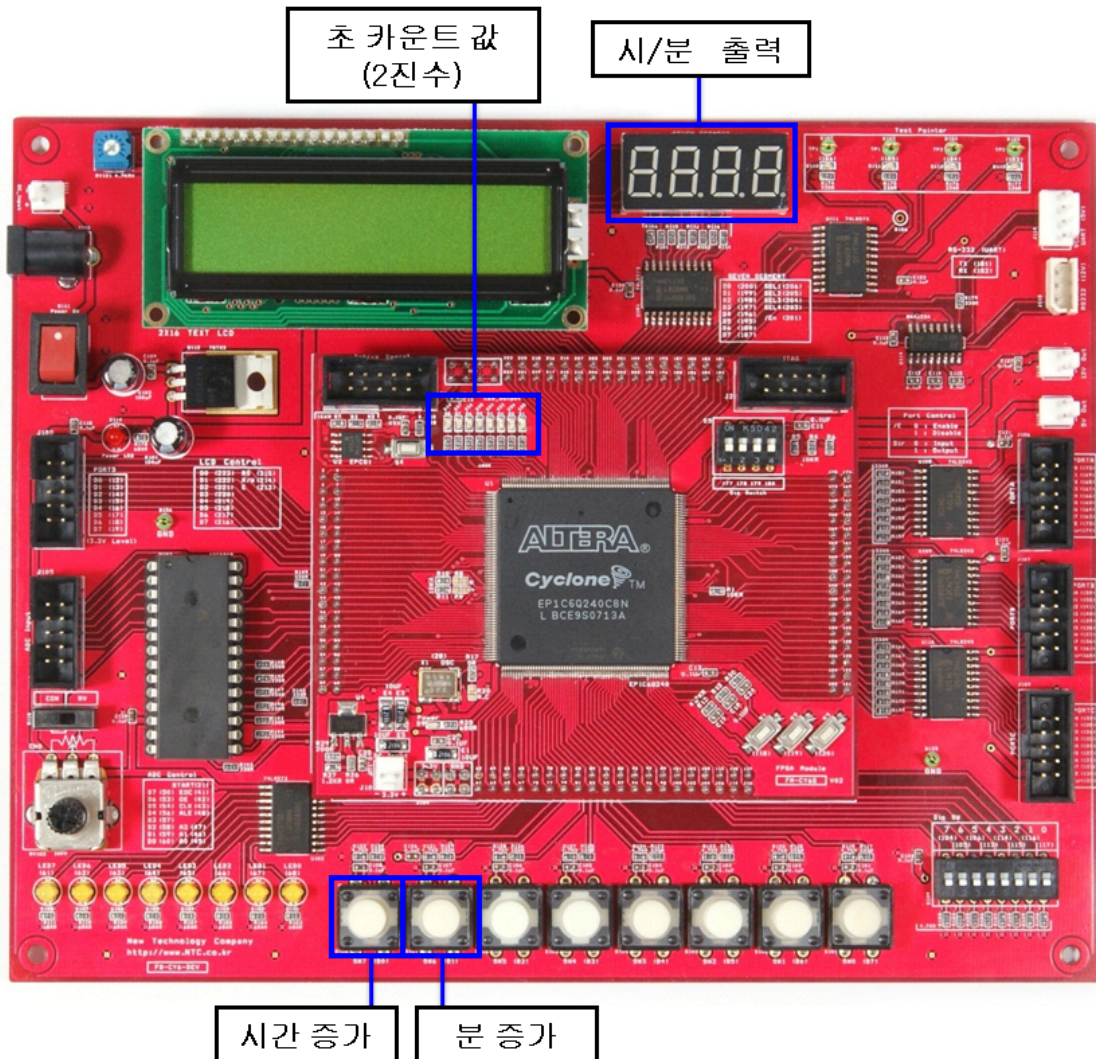
NTC FPGA 강좌 9. 디지털 시계 설계하기

(주) 뉴티씨 (NewTC)

<http://www.NewTC.co.kr>

1 디지털 시계 설계하기

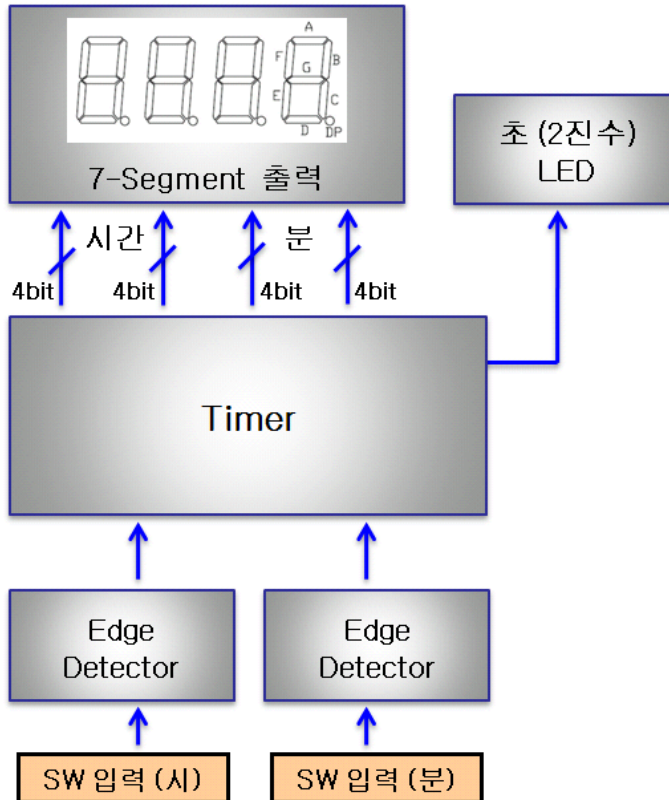
지금까지 공부한 7-Segment, LED, 스위치 등을 이용하여 시계를 설계해 보겠습니다. 7-Segment 로 시간과 분을 출력하고 모듈 또는 보드에 장착되어 있는 LED에 초를 표시합니다. 그리고 스위치를 이용하여 시간과 분을 셋팅 할 수 있도록 합니다. 시간과 분 셋팅은 스위치를 누를 때마다 증가하도록 설계합니다.



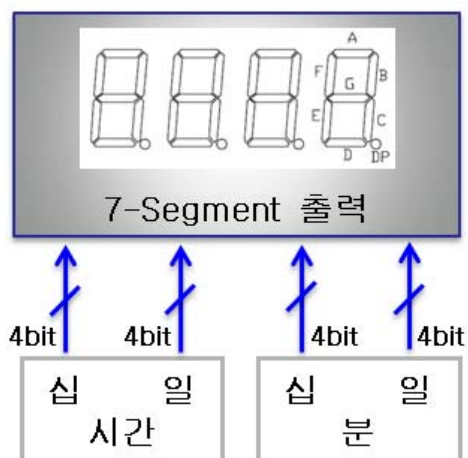
2 세부 블록 설계하기

2.1 시계 전체 블록 설계

전체 블록은 7-Segment 출력 블록, Timer 블록, 스위치 입력 처리 블록으로 구성되며 초 값이 LED로 출력될 수 있도록 설계합니다.



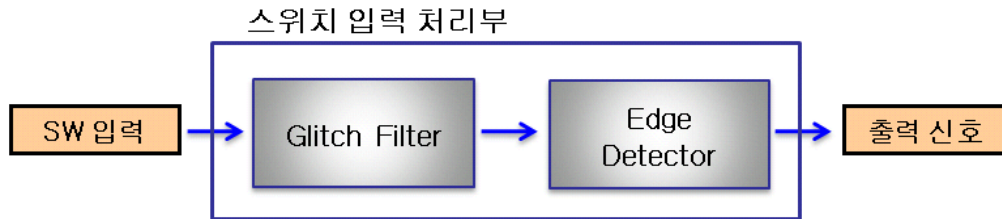
2.2 7-Segment 블록



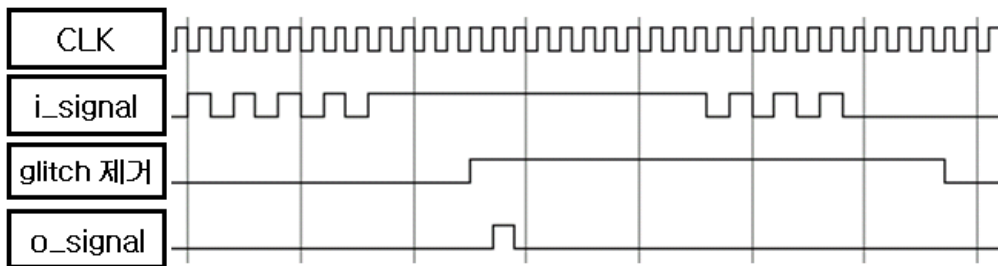
앞 강좌에서 설계한 7-Segment 블록은 정수형을 받아서 출력하도록 설계하였습니다. 이것을 각 자리의 값을 4비트로 받아서 출력할 수 있도록 구조를 변경합니다. 시간 표현은 XX시 XX분으로 표현되기 때문에 시간, 분을 표현하는 4개의 숫자는 편의상 각각 4비트로 출력하도록 합니다.

2.3 스위치 입력 처리 블록

스위치 입력 처리 블록은 앞 강좌에서 설계 및 시뮬레이션을 해봤던 Glitch 필터와 Edge Detector를 포함하는 블록으로 설계합니다. 스위치를 한번 눌렀을 때 한 클럭 시간 동안 입력 신호가 1로 유지되도록 합니다.



위 그림과 같이 외부에서 들어오는 스위치 입력을 Glitch 필터에 넣으면 아래의 glitch가 제거된 신호가 나오게 됩니다. 이 신호를 Edge detector 입력으로 인가하여 1 주기 동안 1이 되는 신호로 바꾸도록 설계합니다.



실습 과제

1. 시간 설정이 가능한 시계를 설계하고 시뮬레이션 한 후 보드에 다운로드하여 정상적으로 동작하는지 확인합니다.
(먼저 시계 설계를 위한 각 블록을 설계하고 시뮬레이션 합니다.)

