

임베디드하드웨어설계

실습 9 : textLCD 제어기

1. text LCD 제어기 설계

- (1) textLCD 모듈의 write timing (강의자료 및 datasheet 13.1절 참조)을 충분히 이해하고, 이 timing 지원하는 text LCD 제어기(lcd_controller)를 강의자료를 참고하여 설계하고 동작을 설명하시오.
- (2) 설계된 text LCD 제어기의 동작을 시뮬레이션에 의해서 출력파형이 원하는 대로 발생하는지를 확인하시오.

2. text LCD test 장치 설계

- (1) text LCD를 동작시키기 위한 명령어에 대해서 알아보고 문자를 출력하기 위해서는 어떠한 절차를 거쳐야 하는지 알아보시오. (강의자료 및 datasheet의 12, 14절 참조)
- (2) 명령어를 정해진 순서대로 공급하기 위한 장치(lcd_test)를 강의 자료를 참고로 하여 설계하고, 각 명령어 실행에 필요한 시간을 만족하기 위해서 어떻게 설계했는지 말해보시오. 이 lcd_test 모듈은 다음과 같이 출력하도록 설계하고, lcd_controller 모듈과 함께 사용한 통합 모듈을 작성하고 FPGA 보드에서 동작시켜보시오.

자신의 학번 자신의 영문이름

- (3) (수정설계) 1비트 정렬 선택 스위치 입력(SW[0])을 제공하여, 이 값이 0이면 왼쪽 정렬, 1이면 오른쪽 정렬로 자신의 학번을 출력할 수 있도록 앞의 설계를 수정하여 동작시키시오.
(힌트: 초기화 과정에서 entry mode set 명령어에서 화면이동 비트 S를 SW[0] 값으로 설정)

<왼쪽 정렬>

학번

<오른쪽 정렬>

학번

3. (도전) 복잡한 text LCD test 장치 설계

- (1) text LCD를 초기화 한 후에 버튼을 누를 때마다 4비트 스위치 값(SW[3:0])을 읽어서 textLCD에 16진수로 출력하는 것을 반복하도록 하시오.

(힌트: 현재 설계는 index가 index+1로 증가하는 것으로 되어 있다. 이것을 instruction table에서 next_index를 제공하는 것으로 하고 default 값으로 next_index = index + 1로 지정하고, 버튼 입력(KEY[0])을 읽어야 하는 위치에서는 버튼입력이 1이면 next_index = index 로 하여 다음으로 진행되지 않게 하고, 0이면 (눌러짐) next_index = index + 1 로 하여 다음으로 진행되게 하여 스위치 값을 ASCII 코드로 바꾸어 출력하게 한다. next_index를 버튼 입력을 읽어야 하는 위치로 지정하여 다시 버튼 입력을 기다리게 한다.)

힌트가 아닌 다른 방식으로 설계해도 무방하다.