

교과목명	디지털시스템설계					
설계 제목	디지털 시계					
설계 기간	2015년 2학기					
관련	목표설정	분석	설계	구현	제작/시험	결과평가
설계요소	○	○	○	○	○	○
지도교수	이명진					
팀원	이름	강동균	학번	2011122003	연락처	휴대폰: 010-4172-8518 e-mail: ehdrbs0318@naver.com
	이름	이재문	학번	2011122215	연락처	휴대폰: 010-2674-5296 e-mail: ehdspt@naver.com
	이름	주영성	학번	2011122282	연락처	휴대폰: 010-9461-3418 e-mail: joozone123@naver.com
설계 목표	- FPGA보드와 Verilog HDL을 이용하여 디지털 시계를 구현하여 본다.					
설계 내용 및 범위	<p>1. 설계 규격 회의중 작성된 마인드맵</p> <p>제약조건 : KEY 2개로 제한. 기능 간 변경 시 2초간 KEY[0]을 누르고 있어야한다.</p> <p>스탑워치 기능 : KEY 2개를 이용하여 Stopwatch를 시작하는 것, 중간 중간 시간을 저장하는 것, 종료하는 것을 구현하도록 한다. 처음 KEY[0]을 누르면 Stopwatch가 시작되며 시간을 재는 것은 CLOCK_50을 이용하여 msec단위부터 시작하여, sec, min단위가 HEX 6개에 출력되도록 하고 구동 중 KEY[1]을 누르면 그 때의 시간이 저장되도록 한다. 그리고 KEY[0]을 다시 누르면 Stopwatch가 멈추면서 KEY[0]을 눌렀을 당시의 시간도 저장한다. 종료 후 KEY[1]을 누르면 먼저 저장한 순서대로 HEX에 출력되도록 할 것이며, KEY[0]을 누르면 reset이 되어 초기 상태로 돌아가도록 한다.</p> <p>타이머 기능 : KEY 2개와 50Mhz CLOCK을 입력받고 출력으로 HEX 6개를 사용한다. KEY 한개는 2초간 누르고 있으면 다음 기능으로 넘어가는 역할을 하고(이하 Mode KEY) 2초미만의 시간동안 누른다면 타이머의 시간을 설정하는 모드로 들어간다. 이때 시간 설정은 분 단위만 설정 할 수 있다. 시간을 설정하는 모드에선 다른 KEY 하나(이하 Setting KEY)를 2초미만의 시간동안 누르면 타이머가 켜 시간은 1분씩 최대 30분까지 늘어나며 7segment display에 표현된다. 시간을 설정하는 모드에서 Setting KEY를 2초간 누르고</p>					

있으면 타이머가 쉼 시간이 현재 디스플레이에 나온 시간으로 세팅되고 타이머 모드로 넘어간다. 타이머 모드에선 세팅키가 2초미만의 시간으로 눌리면 타이머가 동작하기 시작하고 디스플레이에 표시된 시간이 초단위로 줄어들며 세팅된 시간이 되면 타이머는 0으로 고정된다. 타이머 모드에서 세팅된 시간이 되기 전에 Mode KEY를 누르면 타이머가 일시 정지한다. 일시 정지된 상태에서 Mode KEY를 2초미만의 시간으로 누르면 타이머는 다시 동작하기 시작하고 일시 정지된 상태에서 Setting KEY를 2초간 누르고 있으면 세팅된 시간은 초기화 된다.

세계시간 기능: KEY[0]는 모드 KEY인데 세계시간 모드로 들어왔을 때 잠깐 누르면 각 나라별로 시간이 나오는 것이고, 똑같이 2초를 누르면 다른 기능으로 넘어가도록 구현한다. 세계시간의 경우에는 세팅된 시간을 가지고 나라에 맞게끔 시간을 설정할 수 있도록 한다. 이 경우에는 KEY[0]가 1개만 필요하고 나라는 유럽 1개국, 아시아 2개국, 아프리카 1개국, 북미 1개국, 남미 1개국을 설정하여서 KEY[0]를 눌렀을 때 뜨는 나라의 순서는 아시아-아시아-유럽-아프리카-남미-북미 순서로 나오게끔 만든다. 이 경우에는 7-segment Display 6개에 시간이 표시되도록 만든다.

시간표시 기능: KEY 2개를 입력으로 받아서, KEY하나(KEY[0])는 모드를 바꾸는 것으로 사용하고 한 개는 세팅하는 데 쓸 수 있도록 한다. 모드를 바꾸는 KEY(KEY[0])의 경우에는 2초를 눌렀을 때 다른 기능으로 넘어가도록 구현을 한다. KEY[0]를 눌러서 시간 세팅에 들어갔을 때는 모드 넘어갈 때의 KEY(KEY[0])를 누를 시에는 다른 것(시, 분)을 세팅할 수 있도록 만든다.(이때 누르는 것은 잠깐 눌렀다가 떼는 것을 말한다.) KEY[0]를 눌렀을 때 초, 분, 시 순으로 세팅할 수 있도록 만든다. 그것과 다른 KEY(KEY[1])를 누를 때는 시간(시, 분, 초)이 올라가도록 구현한다. 이때 내려가는 것은 구현하지 않고, 올라가는 것만 구현하여 만약 60초, 60분, 24시가 넘어가면 0초, 0분, 0시로 되게 만든다.

2. 설계 내용

외부장치 : VGA모니터, 3.5Φ 오디오 장치. 마이크로 Secure Data Card

인터페이스 : 7-segment Displays, Push-buttons, LED, 24-bit Audio CODEC, VGA, 마이크로 SD Card



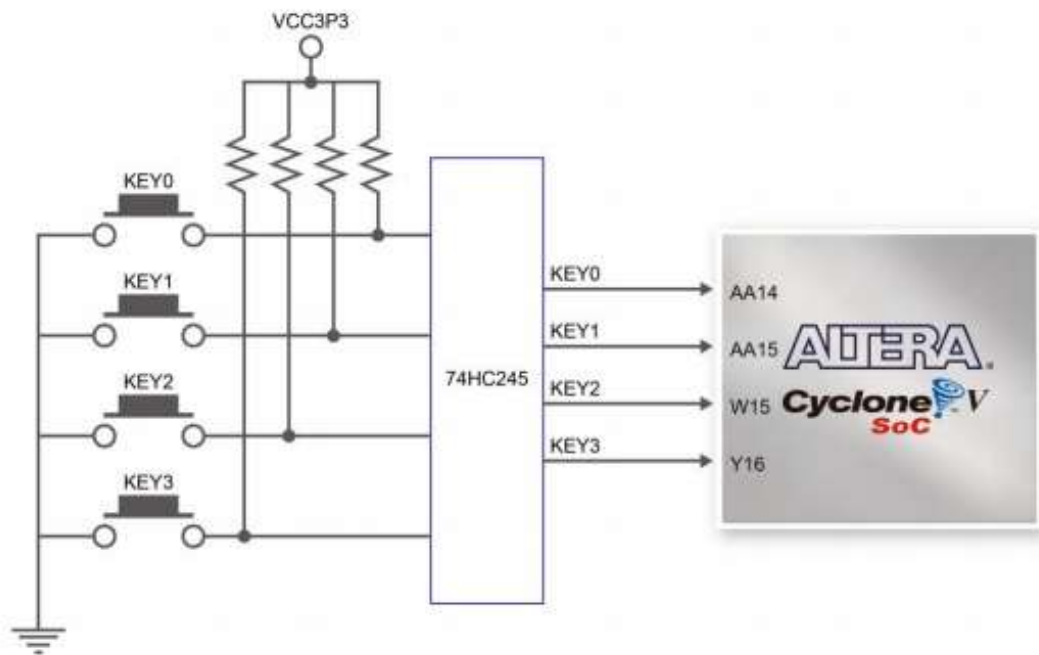


Figure 3-13 Connections between the push-button and Cyclone V SoC FPGA



Figure 3-16 Connections between the LEDs and Cyclone V SoC FPGA

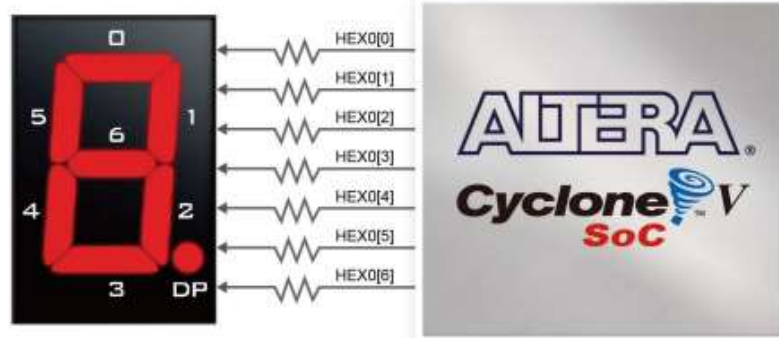


Figure 3-17 Connections between the 7-segment display HEX0 and Cyclone V SoC FPGA

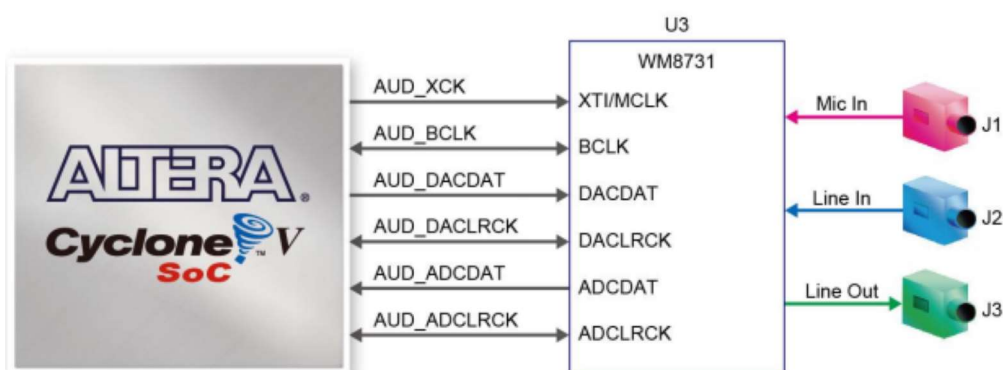


Figure 3-19 Connections between FPGA and Audio CODEC

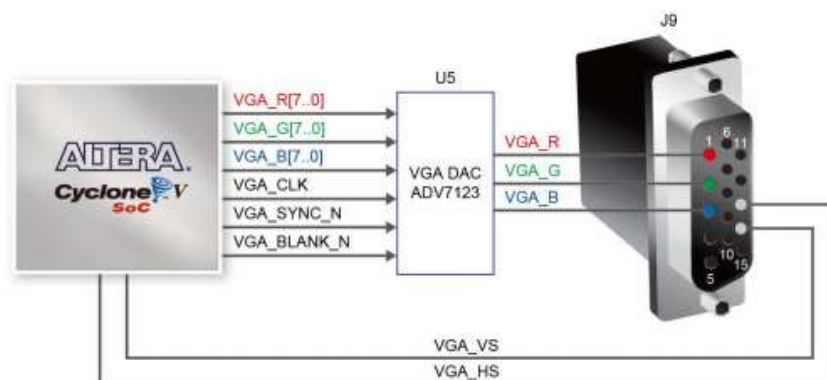


Figure 3-21 VGA Connections between FPGA and VGA

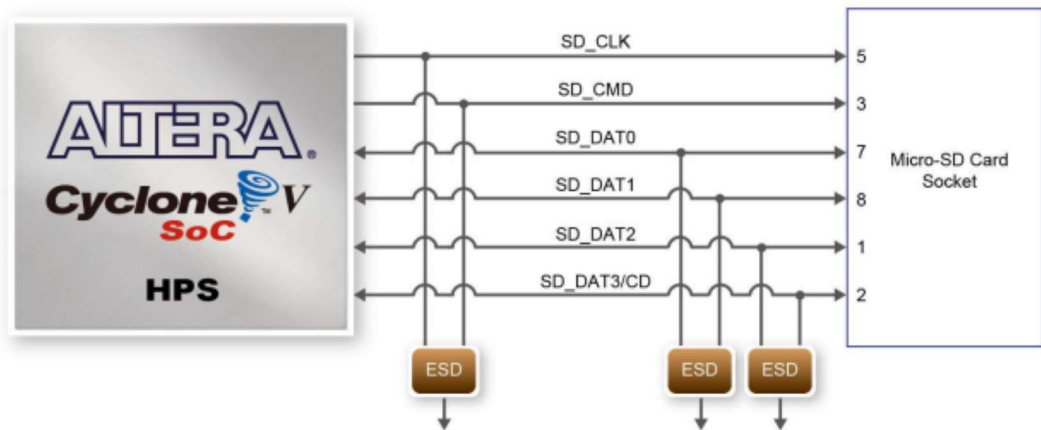


Figure 3-33 Connections between Cyclone V SoC FPGA and SD Card Socket

3. 테스트 시나리오 및 방법

1) 조원 피드백

설계를 하면서 코드를 짜다보면 오류가 발생하는 경우가 생기는데 이 경우 혼자서 오류를 찾다보면 쉬운 오류다 하더라도 발견하기가 쉽지 않을 때도 있습니다. 이 경우는 만듦다 막히는 부분에 대해서 모이는 시간에 서로의 코드를 확인해 주도록 하겠습니다.

2) 모델심, 쿼터스 컴파일 확인

코드가 완성되면 모델심으로 확인을 하도록 하겠습니다. 그냥 기기에 연결하여서 확인해도 되지만 모델심으로 하는 이유는 쿼터스로 컴파일을 하면 컴파일 하는 시간이 매우 길뿐만 아니라 기기를 사용하는 시간이 매우 제한적입니다. 그래서 컴파일을 하는 시간이 짧고 계속해서 테스트를 할 수 있는 모델심을 이용하여 일차적으로 확인하도록 하겠습니다. 그리고 모델심을 돌리다보면 모델심에서는 정상 작동하지만 쿼터스에서는 오류가 발생할 때도 있었습니다. 모델심에서 돌아간다 하더라도 기기에 연결하기 이전에 쿼터스로 컴파일하여 확인을 하도록 하겠습니다.

3) 기기 연결 후 직접 확인

모델심으로 확인을 한 뒤 각자 맡은 모듈이 완성되면 실험실이 오픈되는 시간 때 가서 기기에 직접 연결해서 각자의 모듈을 확인하도록 하겠습니다. 실험실이 오픈되는 시간이 매우 제한적이고 설계기간 직전에 사람들이 몰리는 상황이 발생할 수 있으므로 최대한 오픈되는 시간을 모두 이용할 수 있도록 하겠습니다.

4) 모듈을 합친 후 규격 및 동작 확인

마지막 단계로 만든 모듈들을 모두 합친 후 각자 만든 모듈들이 규격이 맞는지 확인하여 서로 맞지 않는 것들을 모두 수정한 후 제대로 된 동작을 하는지 확인을 합니다. 각각의 모듈이 돌아가는지 확인을 한 것이므로 모듈들을 합친 메인을 중점으로 확인하도록 하겠습니다.

4. 역할분담

주영성

- 1주차: 기본적으로 버튼을 누르면 시작하고 종료하는 것을 구현한다.

	<ul style="list-style-type: none">- 2주차: 구동 중간 중간 키를 누를 때 마다 시간을 저장하는 것과 reset기능을 구현한다. 강동균 팀원과 같이 알람기능을 구현하기 위해 오디오와 비디오 인터페이스 프로토콜을 참조하여 외부 장치와의 연결을 구현한다- 3주차: 미흡한 기능 보완 및 메인모듈로 모든 기능을 합쳐 디지털 시계를 구현하고 테스트한다 <p>이재문</p> <ul style="list-style-type: none">- 1주차: 표시기능을 구현한다.- 2주차: 표시기능 보완 및 세계시간을 구현한다.- 3주차: 미흡한 기능 보완 및 메인모듈로 모든 기능을 합쳐 디지털 시계를 구현하고 테스트한다 <p>강동균</p> <ul style="list-style-type: none">- 1주차: 시간설정 및 시간이 줄어들고 리셋동작을 하는 타이머기능을 구현하기 위해 타이머 모듈을 설계한다- 2주차: 주영성 팀원과 같이 알람기능을 구현하기 위해 오디오와 비디오 인터페이스 프로토콜을 참조하여 외부 장치와의 연결을 구현한다- 3주차: 미흡한 기능 보완 및 메인모듈로 모든 기능을 합쳐 디지털 시계를 구현하고 테스트한다
비고	