1주차 예비보고서

전공: 생명과학과 학년: 4학년 학번: 20182186 이름: 김승원

1. FPGA는 비메모리 반도체 중 하나이다. Field programmable gate array의 약자인데, 이 말 뜻 그대로 설계가능 프로그램을 할 수 있는 논리소자 배열의 일종이라고 할 수 있다. 보통 이미 설계되어진 하드웨어들을 반도체로 생산하기전 마지막에 하드웨어의 성능을 검증하거나 동작을 테스트해보기 위해서 제작하는 중간 개발 물 형태의 집적회로이다. 설계가 가능한 논리 소자의 경우 OR, XOR, AND, NOT를 이용하거나 복잡한 디코더 또는 계산 기능 조합기능과 같이 기본이 되는 논리 게이트의 기능을 복제해서 프로그래밍한다.

FPGA는 다음과 같이 사용한다.

1) Functional Architecture Design

Schematic을 통해서 디자인을 설계한다.

2) Design Entry

Hardware description language를 이용해서 입력하여 설계한다. Schematic만을 이용해서 프로그래밍 해주면 전체적으로 논리 파악이 힘든 경우가 있기에 이렇게 HDL이나 VHDL 또는 Verilog HDL을 통해 설계하기도 한다.

3) RTL simulation

위의 과정을 통해서 이용자가 구현한 것을 simulation해보는 단계다. Simulation을 통해 검증하는 것이다.

4) Synthesis

사용자가 구현한 high level인 design을 FPGA board가 이해할 수 있는 low level로 바꿔지는 단계이다. HDL이었던 코드를 실제 디지털 회로로 구현하는 단계다.

5) FPGA Test

FPGA board를 통해 test 하기전에 mapping한 block들을 특정 logic block의 위치에 지정해주고, 각 block들을 회로를 어떻게 연결했는지에 따라 연결선과 전기적 스위치를 사용해서 연결해준다. 이후 error없이 회로가 잘 돌아가는지 검증한 후 각 조건에서 어떻게 동작하는지, 그리고 성능은 어떤 지 test한다.

2. FPGA는 하드웨어의 병렬성을 기반으로 하기에 클럭 사이클당 더 많은 작업을 하여 속도가 빠르다. 따라서 신호 처리 속도가 빨라야 하는 로봇제어나 우주선과 인공위성 등의 분야에서 주로 사용한다. 또한 프로그래밍하면서 사용할 수 있다 보니 ASIC처럼 점진적으로 변경해 나가면서 새로 구축하게 될 경우보다 가격적인 측면에서 이점을 가진다. 하지만 FPGA를 대량생산할 경우 비용이 많이 드는 단점도 있다. 그리고 칩의 면적이 커서 크기가 작은 제품은 FPGA로 설계하기 어렵다는 단점이 있다.

또 다른 장점으로는 장기적인 유지관리가 편하다. FPGA는 재설계가 필요 없기 때문에 필요한 만큼 수정 및 업그레이드를 해주면 된다. 또한 ASIC는 긴 제조과정을 거쳐야 하지만 FPGA는 그렇지 않아서 바로 사용자의 아이디어를 하드웨어에서 검증해볼 수 있다는 장점이 있다. 따라서 검증 기간이 단축되고 범용성이 높기 때문에 활용도가 높다. FPGA는 ASIC의 초기버전으로 활용되기도 한다. 빠른 검증이 가능하기 때문에 ASIC를 양산하기 전에 검증하기 위해 초기버전으로 사용한다.