

1주차 예비보고서

전공: 신문방송학과

학년: 4학년

학번: 20191150

이름: 전현길

1. FPGA란 무엇인지 조사하시오. (활용법, 사용법 포함)

FPGA란 Field-Programmable Gate Array의 준말로, 프로그래밍이 가능한 집적 회로 반도체를 의미한다. 주로 Verilog와 VHDL과 같은 HDL(Hardware Description Language; 하드웨어 기술 언어)를 이용해서 회로를 설계하고, 검증하는 데 사용되는 반도체 기술이다.

FPGA는 CPU나 GPU, SoC와 같은 주문 제작형 반도체와는 달리, 이미 설계된 회로가 박혀 있지 않다. 대신, 칩셋 내부에 로직 게이트를 자유자재로 구현할 수 있도록 수많은 RAM과 플립플롭이 박혀 있고 내부 결선을 변경할 수 있도록 구현되어 있다. 사용자는 자신의 용도에 맞게 내부 결선을 바꾸어 얼마든지 회로를 재설계할 수 있고, 마치 소프트웨어를 프로그래밍하듯이 회로를 설계하고, 검증하고, 디버깅할 수 있다.

이러한 특성 때문에 FPGA는 소규모 생산, 연구 개발, 프로토타입 회로 설계 과정에서 주로 사용된다. ASIC(Application Specific Integrated Circuit; 맞춤형 주문제작 집적회로)처럼 우수한 성능을 제공하지는 못하지만, 다양한 현실 문제에 대응하기에 효과적이기 때문이다. 구체적으로 새로운 기술 사양(5G 네트워크, AI)의 등장, 기술 표준 및 프로토콜의 변경, 예기치 못한 시스템 보안 문제의 발생 등에 대응하는데에 FPGA의 유연성이 빛을 발한다.

FPGA를 개발하는 주요 제조 업체는 Intel과 Xilinx로, 이 중 Xilinx 사의 보드를 구매한 뒤 Vivado 프로그램을 사용해 FPGA를 사용해 볼 수 있다. Vivado supported Board들 중 하나를 고르고, Xilinx 홈페이지에서 FPGA를 사용하기 위한 다양한 매뉴얼을 참고해 공부할 수 있다고 한다.

2. FPGA의 장단점 및 활용 분야를 조사하시오.

앞서 이야기했듯이, FPGA는 이미 설계된 고정된 회로가 존재하지 않고, 칩에 박힌 수많은 RAM과 플립플롭에 내부 결선을 연결하여 회로를 구현할 수 있도록 되어 있다. 때문에 회로 설계, 검증, 디버깅이 즉각적으로 이뤄질 수 있으며 회로 설계에 훨씬 유연성이 발휘된다. 뿐만 아니라 성능 면에서도 범용적인 작업을 수행하기 위한 칩(CPU, GPU) 등과 달리 불필요한 부분을 생략해 구현할 수 있기 때문에 효율적일 수 있다.

FPGA의 이러한 장점에도 불구하고, 결국 가장 우수한 성능을 발휘하는 것은 FPGA와 비교되는 ASIC이다. ASIC는 특정 기능을 수행하기 위해 맞춤형으로 제작된 칩을 의미하며, FPGA에서 사용하지 않는 많은 RAM, 플립 플롭들조차 생략해 제작할 수 있기 때문에 훨씬 더 값싸고, 빠르고, 에너지 효율적이다. 반면 FPGA처럼 완성된 회로를 수정하는 작업이 어렵고, 초기 설계 비용이 많이 소모된다는 단점이 있다.

결국 CPU와 GPU와 같은 **범용 반도체 칩(general purpose IC)**을 사용하든, 맞춤형 칩(ASIC)을 사용하든 개발 과정에서 개발한 설계를 FPGA에 올려 검증하는 과정을 반드시 거치게 되는 만큼, FPGA는 반도체 개발과 관련된 분야라면 거의 전방위적으로 활용되고 있다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 각별히 사용되는 분야를 꼽자면, 사물 인터넷 기술, 인공지능 및 딥러닝, 고성능 컴퓨팅 기술(HPC), 이미지·동영상 처리 등의 분야에서 자주 사용된다.