컴퓨터공학실험2 1주차 예비 보고서

전공: 컴퓨터공학 학년: 2학년 학번: 20201635 이름: 전찬

**1. 목적**

FPGA가 정의와 사용법을 파악하며, FPGA의 장단점 및 실제로 활용되고 있는 분야를 조사한다.

**2. FPGA의 정의와 사용법**

FPGA란 Field Programmable Gate Array의 약자로, 직역하면 “현장에서 프로그래밍 가능한 게이트 어레이” 이다. 약자의 뜻처럼 FPGA는 사용되는 현장에서 사용자의 의도에 따라 프로그래밍 되며, 재프로그래밍하여 장치의 기능을 계속해서 변경시킬 수 있는 자유도가 높은 회로이다. 이러한 FPGA는 C언어로 컴퓨터에서 프로그래밍 하는 것과 비슷하게, HDL언어를 통해서 프로그램을 작성하여 FPGA용 프로그램을 제작하여 사용할 수 있다. 여기에서 HDL언어란 Hardware Description Language의 약자로 전자회로를 기술하는 언어를 의미한다. 여러 HDL의 언어의 툴 중에서 Verilog와 VHDL이 가장 흔하게 사용되는데, 컴퓨터공학실험2 실습에서는 Verilog 를 사용할 예정이다.

FPGA를 사용하기 위해서 사용하기 전에 여러 과정을 처리해 주어야 한다. 첫 번째로는 프로그래밍 이전에 만들고자 하는 프로그램이 무엇인지, 회로가 어떤 작동을 하기 원하는지 정확하게 판단해야 한다. 이후에는 회로를 구상하며, Verilog 등의 툴을 활용하여 의도에 맞게 회로를 프로그래밍해야 한다. 이후에는 프로그래밍이 제대로 되었는지 확인하기 위해서 컴파일 과정과 시뮬레이션을 진행하다. 마지막으로는 FPGA에 프로그래밍한 파일을 전송해주어 실제로 작동하는지 확인하는 과정을 통해서 FPGA를 올바르게 사용할 수 있다.

**3. FPGA의 장단점 및 실제로 활용되는 분야**

FPGA는 특정한 용도를 위해 개발되는 회로인 ASIC(application-specific integrated circuit)와 비교할 수 있다. FPGA는 위에서 설명한 것과 같이 가장 큰 특징이 프로그래밍 가능하다는 것이다. 이를 통해서 다양한 이점을 얻을 수 있는데, 재프로그래밍하지 못하는 ASIC에 비해서 프로그래밍 제작 기간, 비용, 프로그램 유지에서 이점을 가질 수 있다. 각각은 아래와 같다.

첫 번째로 ASIC보다 짧은 제작 기간을 가질 수 있는데, 초기에만 프로그래밍할 수 있는 ASIC와는 다르게 재프로그래밍 가능하기 때문에, 더 짧은 제작 기간을 갖는다.

두 번째로 비용 면에서 이익을 얻을 수 있다. 하나의 FPGA로 재프로그래밍하여 다양한 기능을 수행할 수 있기 때문에, 한 회로당 한 기능만 수행할 수 있는 ASIC에 비해 비용 면에서 이익을 얻는다.

세 번째로 ASIC에 비해 프로그램 유지에서 이점을 얻는다. FPGA는 재프로그래밍을 통해서 기능을 계속해서 개선해나갈 수 있기 때문에, ASIC에 비해 프로그램을 유지하며, 개선할 때 이점을 얻을 수 있다.

추가로 FPGA의 병렬 구조를 바탕으로 다른 프로세서인 GPU에 비해서 저전력이라는 장점도 존재한다.

반대로 FPGA는 ASIC에 비해서 단점을 갖기도 한다. 그 단점은 대량 생산 비용과 크기 문제이며 아래와 같다.

첫 번째로 FPGA는 ASIC에 비해서 생산 비용에서 단점이 존재한다. ASIC은 한 번 개발해내면 그 이후로 생산되는 데에 드는 비용이 FPGA보다 훨씬 저렴하기 때문에 대량 생산에서는 FPGA가 ASIC에 비해 유리하다.

두 번째로 ASIC는 생산될 때 충분한 최적화를 고려하기 때문에, 이에 따라서 같은 기능을 수행하더라도 FPGA보다 훨씬 작은 크기로 제작해낼 수 있다. 이로 인해 아주 작은 칩의 제작에는 ASIC가 유리할 수 있다.

위와 같은 장단점을 갖고 있는 FPGA는 실제로 다양한 영역에서 활용되고 있다. 기본적으로는 ASIC을 만들기 이전에 검증 단계에서 FPGA를 활용한다. 또한 대량 생산이 아닌 한 번의 생산이 중요한 의료 분야, 항공 우주 분야 등에서도 활용되며 최근에는 인공지능, 머신러닝 분야에서도 활용되는 등, 계속해서 활용되는 분야가 넓어지고 있다.

++참고 문헌 작성해야 하나,,,?