1주차 예비보고서

전공: 아트엔테크놀로지 학년: 3학년 학번: 20191172 이름: 함승우

1. FPGA란 무엇인지 조사하시오(활용법, 사용법 포함)

- FPGA란

FPGA(Field programmable gate array)는 설계 가능 논리 소자와 프로그래밍이 가능한 내부 회로가 포함된 반도체 소자이다. 프로그램이 가능한 논리소자 배열의 일종을 의미하며 직접 회로의 한 종류이다. 이것은 회로 변경이나 프로그래밍이 불가능한 일반 반도체와는 다르게 하드웨어를 분해하지 않고 회로의 구성을 사용자의 의도에 따라 변경할 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 이 FPGA는 설계된 하드웨어를 반도체로 만들기 전에 하드웨어의 동작 및 성능을 검증하고, 테스트하는 수단으로 쓰이기 한다. FPGA는 쉽게 말해 로직블럭이 규칙적, 반복적으로 배치되어 있고, 그 각각의 로직 블록을 연결하는 연결선이 배치된 구조이다. 외부에서 프로그래밍하여 로직블럭의 동작과 각각의 연결선을 임의로 배치하여 다양한 동작을 할 수 있도록 설계되어 있다.

-FPGA의 활용법과 사용법

FPGA는 제조 이후로도 프로그래밍이 가능한 특성을 가지고 있기 때문에, 이미 설계된 하드웨어를 최종적으로 검증하는 데에 주로 활용되기도 하고, OR/AND/NOR/NAND 등 각종 gate 들로 이루어진 디지털 회로를 많이 구현할 수 있다.

FPGA 사용법은 Vivado 툴을 사용해서 간단한 모듈을 작성을 하고(RTL 모듈 작성, 합성(Synthesis), 구현(Implementation), 비트스트림(Bitstream) 생성, FPGA 보드와 PC 연결) 후 결과 확인을 하면 된다. 강의 자료의 실험 과정을 요약하고 덧붙여 설명하겠다.

|  |  |
| --- | --- |
| 텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | 1. Fuctional Architecture Design  프로그래밍 할 시스템의 디자인을 고안하고 schematic을 이용해서 어떻게 설계할지 구상한다.  2. Design Entry  위에서 설명한 부분이며, HDL을 사용해서 1에서 구상한 아이디어를 디자인한다.  3.RTL simulation  2에서 디자인한 코드를 기반으로 시뮬레이션해서 검증하는 단계이다.  4. Synthesis  인간이 이해하기 쉽게 쓰여진 High-Level을 FPGA 보드가 이해할 수 있는 Low-Level로 바꿔주는 과정이다.  5. FPGA Test  위 단계들을 통해서 프로그래밍 된 FPGA 보드를 직접 Test 해보는 단계이다. |

2. FPGA의 장단점 및 활용 분야를 조사하시오.

-FPGA의 장점

FPGA는 전에 언급한 것과 같이 회로 변경 및 수정이 가능해 용도에 맞게 사용할 수 있다. 순차적 절차를 거치는 CPU와는 다르게 논리 블록을 병렬적으로 연결이 가능해서 많은 작업을 한 번에 수행이 가능하다. 소비전력이 낮고, 추가적인 성능을 높일 수 있다.

-FPGA의 단점

FPGA는 너무 비싸기 때문에, 특정 산업에서만 사용이 된다. 소량 생산일 때에는 개발 비용에 비해 저렴하지만, 대량 생산의 경우에는 단가가 비싸다.

-FPGA의 활용분야

FPGA의 특성을 활용한 분야는 프로토타입, 인공지능, 우주항공, 방산 등의 분야가 있다.

우선, 프로토타입은 반도체의 생산 과정 전에 검증하는 단계라고 볼 수 있다. 유연하게 성능을 시험할 수 있어 초기 개발 비용을 낮출 수 있다. 이외에도 병렬 연산을 통해서 빠른 프로그래밍을 필요로 하는 인공지능, 우주 항공, 방산에 사용되기도 한다.

FPGA는 병렬 연산 등 새로운 설계가 가능해서 머신러닝에 적합하다. 실 예로 Microsoft사는 Bing 검색엔진에 FPGA를 활용해서 더 빠른 검색 속도를 만들어 냈다.

출처(<https://siliconangle.com/2018/03/28/microsofts-bing-search-engine-uses-fpgas-provide-intelligent-answers/>)