

Xilinx Zynq FPGA, TI DSP, MCU 기반의 회로 설계 및 임베디드 전문가 과정

강사 – Innova Lee(이상훈)

gcccompil3r@gmail.com

학생 – Hyungjoo Kim(김형주)

mihaelkel@naver.com

프로젝트 개요

거의 완료

- 용도 : 언덕/경사로 구간에 따라 속도 조절
- 가속도 센서값(x, y, z) 수신 구현됨
- 다만, 센서값에 따른 실제 차량의 기울기를 파악하여 속도를 조절하도록 해야함.

30%정도 완료

- 용도 : 차량 구동
- duty cycle에 따라 속도 조절, 중립, 브레이크 가능
- 전진만 되고, 후진은 아직 안해봄
- ESC에 센서를 물릴 수도 있지만, 센서가 보내는 데이터를 파악하여 직접 PID 제어를 구현할 수도 있다고 봄
- PID 제어기 코드는 구현되어 있고, Kp, Ki, Kd 값 선정 필요
- duty cycle에 따른 실제 차량의 속도를 신호값으로 구현해야함

전혀 진행 안됨

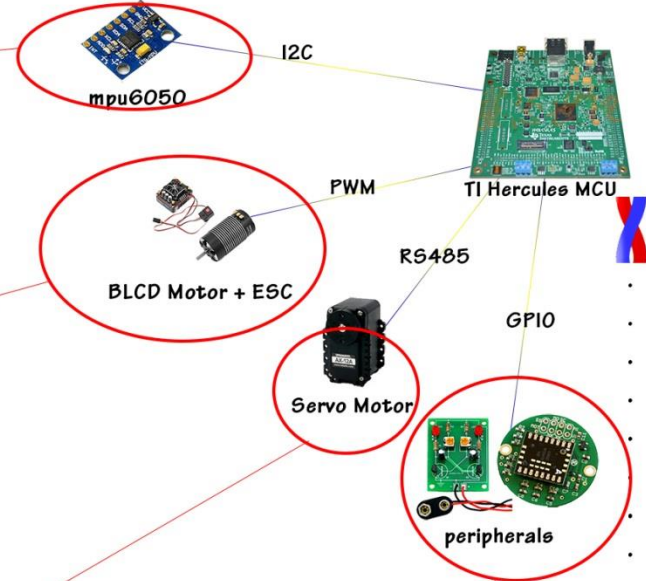
- 용도 : 차량 조향 제어용
- 이 서보모터는 시리얼 통신으로 제어하는 것으로 보임
- 안에 센서가 내장되어 있어, 조향센서가 따로 필요 없을 것으로 사료됨
- 통신방식이 RS485방식이기에 구동하는 데 꽤 시간이 걸릴 것 같음(대성씨 화이팅)
- 기어박스를 부수고, 기어를 새로 고정하는 작업 필요(기구설계, 대성씨 화이팅)

완료

- 용도 : DSP로부터 속도, 조향 명령 받음
- 또한 상황에 따라 현재 상태를 송신할 수도 있음
- DSP와 통합테스트 완료
- FPGA와는 통신할 필요가 없으므로, 사실상 완료

80%정도 완료로 추정

- 용도 : 각종 주변회로(방향지시등, 전조등 등) 제작
- 현재 gpio를 이용한 방향지시등 통합테스트 완료
- 조도센서를 이용해 자동으로 전조등이 켜지도록 구현
- 일손이 남는다면 온도센서를 이용한 선풍기 구동이라던가 여러 가지 주변회로 제작 가능



MCU 진행상황

거의 완료

- 용도 : 언덕/경사로 구간에 따라 속도 조절
- 가속도 센서값(x, y, z) 수신 구현됨
- 다만, 센서값에 따른 실제 차량의 기울기를 파악하여 속도를 조절하도록 해야함.

30%정도 완료

- 용도 : 차량 구동
- duty cycle에 따라 속도 조절, 중립, 브레이크 가능
- 전진만 되고, 후진은 아직 안해봄
- ESC에 센서를 물릴 수도 있지만, 센서가 보내는 데이터를 파악하여 직접 PID 제어를 구현할 수도 있다고 봄
- PID 제어기 코드는 구현되어 있고, Kp, Ki, Kd 값 선정 필요
- duty cycle에 따른 실제 차량의 속도를 실시간으로 구해야함

전혀 진행 안됨

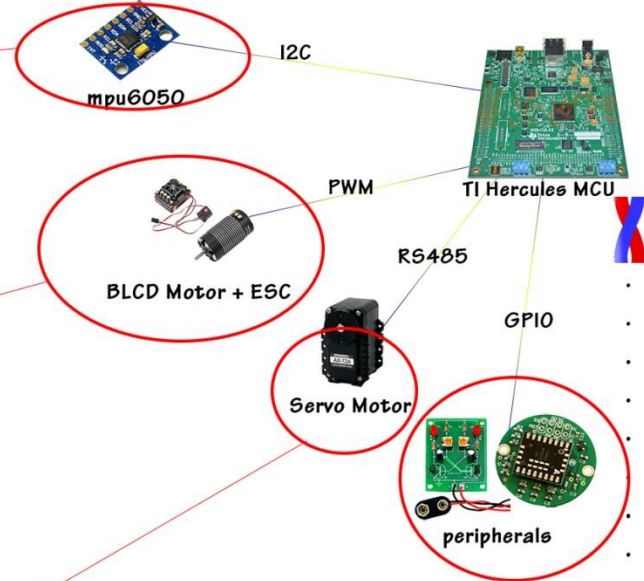
- 용도 : 차량 조향 제어용
- 이 서보모터는 시리얼 통신으로 제어하는 것으로 보임
- 안에 센서가 내장되어 있어, 조향센서가 따로 필요 없을 것으로 사료됨
- 통신방식이 RS485방식이기에 구동하는 데 꽤 시간이 걸릴 것 같음(대성씨 화이팅)
- 기어박스를 부수고, 기어를 새로 고정하는 작업 필요(기구설계, 대성씨 화이팅)

완료

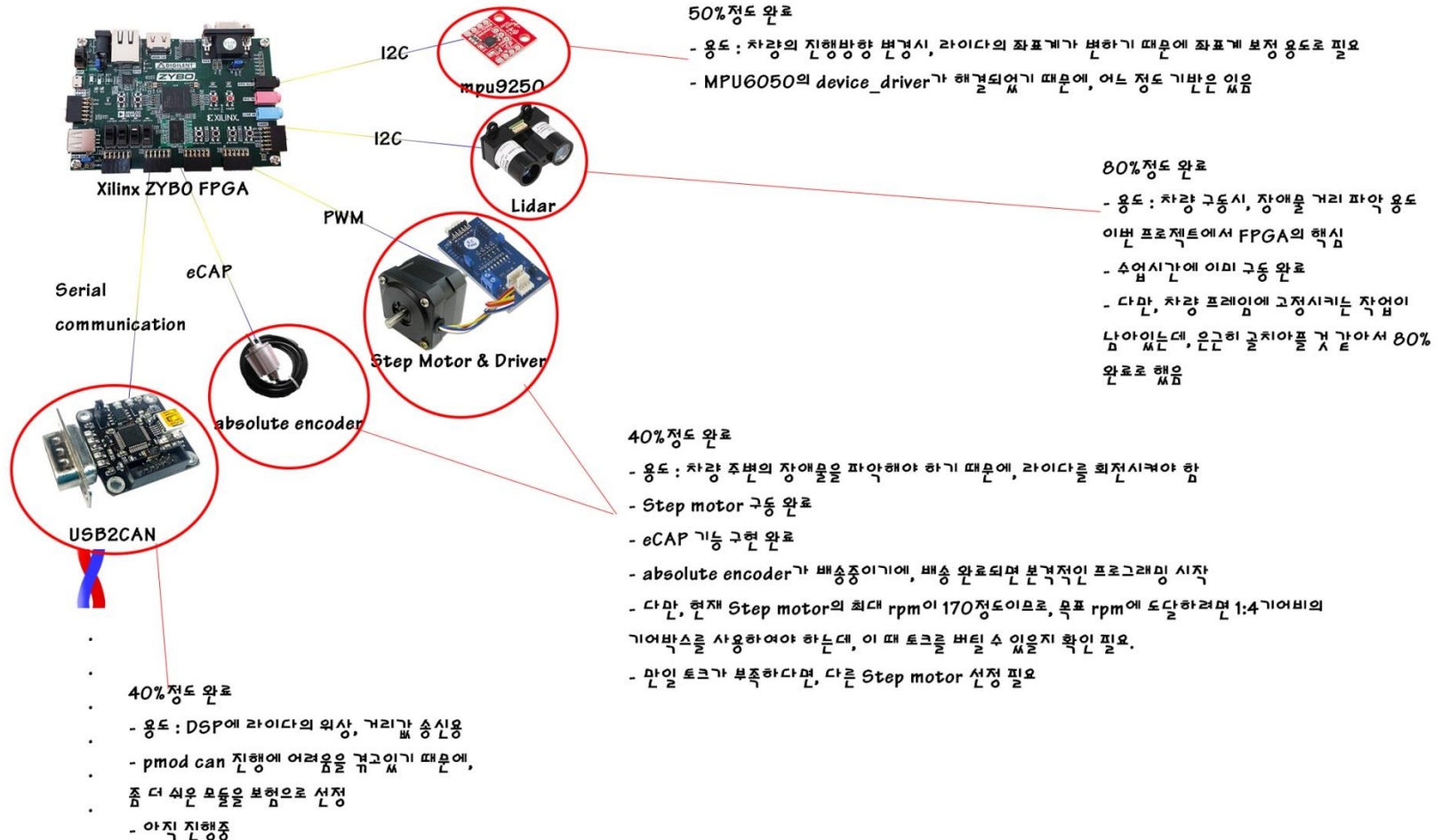
- 용도 : DSP로부터 속도, 조향 명령 받음
- 또한 상황에 따라 현재 상태를 송신할 수도 있음
- DSP와 통합테스트 완료
- FPGA와는 통신할 필요가 없으므로, 사실상 완료

80%정도 완료로 추정

- 용도 : 각종 주변회로(방향지시등, 전조등 등) 제작
- 현재 gpio를 이용한 방향지시등 통합테스트 완료
- 조도센서를 이용해 자동으로 전조등이 켜지도록 구현
- 일손이 남는다면 온도센서를 이용한 선풍기 구동이라던가 여러 가지 주변회로 제작 가능



FPGA 진행상황



DSP 진행상황

진행상황 모름

- 현재 구현된 것

USB CAM을 open하여 영상을 띄우는 정도.

한 개 차선의 Line detection

차량이 어느정도 완성되어야 ROI 잡고 이것저것 해볼 수 있을듯

- 구현해야 될 것

매우많음(2개 차선 Line detection, openCL로 가속화, deep learning 등 나도 잘 모름)

- 늦어도 9월 초부터는 DSP로 갈아타야됨. 안그러면 프로젝트가 수동 RC카됨 ㅋㅋ

완료

- 용도 : smartphone을 통한 수동 주행 구현

- 셋업이 다 풀려놓았음. 사서 갖다쓰면됨

80%정도 완료

- 용도 : 자율주행 전에 수동주행을 통해 코스를 학습시키는 용도

- 통신 어플은 구현 완료됨

- UI 및 프로토콜에 맞춰 송신하도록 커스텀하면 됨

80%정도 완료

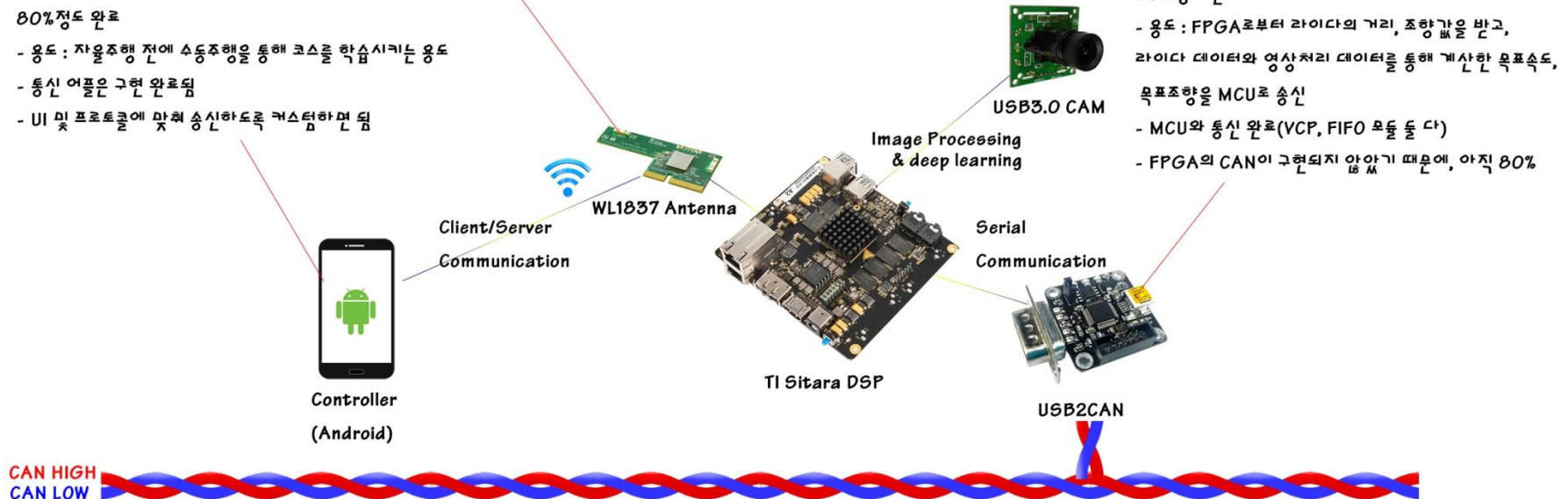
- 용도 : FPGA로부터 라이다의 거리, 조향값을 받고,

라이다 데이터와 영상처리 데이터를 통해 계산한 목표속도,

목표조향을 MCU로 송신

- MCU와 통신 완료(VCP, FIFO 모듈 둘 다)

- FPGA의 CAN이 구현되지 않았기 때문에, 아직 80%



기타 진행상황

전원 관련 진행상황 :

- Power Distribution Board에 배터리를 연결하여, MCU와 모터를 동시에 배터리로 구동시켜봄.
- DC/DC Converter가 3개 모두 보편이 있음
- 다만, 기왕 공부한 값에 3개 다 직접 회로를 만들어보면 좋을듯
- 이번주 금요일 저녁까지 Altium Designer를 통한 PCB 제작법을 공부할 예정
- 배터리는 현재 배송중.

