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

거리 창룡

- 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 제어기를 구현할 수도 있다고 봄

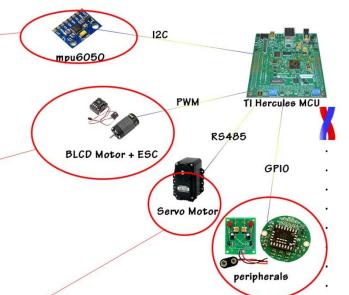
- PID 제어기 코드는 구현되어 있고, Kp, Ki, Kd값 선정 필요
- duty cycle에 따른 실제 차량의 속도를 실험값으로 구해야함

전혀 진행 안됨

- 용도 : 차량 조향 제어용
- _ 이 서보모터는 시리얼 통신으로 제어하는 것으로 보인
- 안에 센서가 내장되어 있어, 조향센서가 따로 필요 없을것으로 사료됨
- 통신방식이 RS485방식이기에 구동하는 데 꽤 시간이 걸릴듯 함(대성씨 확이팅)
- _ 기어박스를 부수고, 기어를 새로 고정하는 작업 필요(기구설계, 대성씨 화이팅)

와유

- 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 주변희로 제작 가능

MCU 진행상황

거리 창룡

- 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 제어기를 구현할 수도 있다고 봄

- PID 제어기 코드는 구현되어 있고, Kp, Ki, Kd값 선정 필요
- duty cycle에 따른 실제 차량의 속도를 실험값으로 구해야함

전혀 진행 안됨

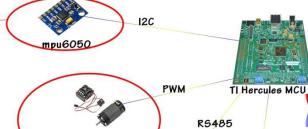
- 용도 : 차량 조향 제어용
- 이 서보모터는 시리얼 통신으로 제어하는 것으로 보인
- 안에 센서가 내장되어 있어, 조향센서가 따로 필요 없을것으로 사료됨
- 통신방식이 RS485방식이기에 구동하는 데 꽤 시간이 걸릴듯 함(대성씨 확이팅)
- 기어박스를 부수고, 기어를 새로 고정하는 작업 필요(기구설계, 대성씨 화이팅)

하료

- 용도 : DSP로부터 속도, 조향 명령 받음

또한 상황에 따라 현재 상태를 송신할 수도 있음.

- DSP와 통합테스트 완료
- FPGA와는 통신할 필요가 없으므로, 사실상 완료



BLCD Motor + ESC

GP10

Servo Motor

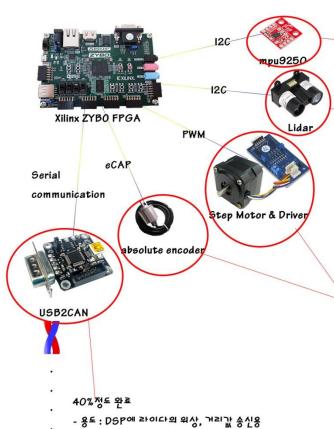
peripherals

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



- pmod can 진행에 어려움을 겪고있기 때문에,

좀 더 쉬운 모듈을 보험으로 선정

- 아직 진행중

CAN LOW

50%정도 완료

- _- 용도 : 차량의 진행방향 변경시, 라이다의 좌표계가 변하기 때문에 좌표계 보정 용도로 필요
- MPU6050의 device_driver가 해결되었기 때문에, 어느 정도 기반은 있음

80%정도 완료

- _- 용도 : 차량 구동시, 장애물 거리 파악 용도 이번 프로젝트에서 FPGA의 핵심
- 수업시간에 이미 구동 완료
- 다만, 차량 프레임에 고정시키는 작업이 남아있는데, 은근히 골치아플 것 같아서 80% 완료로 했음

40%정도 완료

- 용도 : 차량 주변의 장애물을 파악해야 하기 때문에, 라이다를 회전시켜야 함
- Step motor 구동 완료
- eCAP 기능 구현 완료
- absolute encoder가 배송중이기에, 배송 완료되면 본격적인 프로그래밍 시작
- 다만, 현재 Step motor의 최대 rpm이 170정도이므로, 목표 rpm에 도달하려면 1:4기어비의 기어박스를 사용하여야 하는데, 이 때 토크를 버틸 수 있을지 확인 필요.
- 만일 토크가 부족하다면, 다른 Step motor 선정 필요

DSP 진행상황

진행상황 모름 - 현재 구현된 것

USB CAM을 open하여 영상을 띄우는 정도. 한 개차선의 Line detection 차량이 어느정도 완성되야 ROI 잡고 이것저것 해볼 수 있을듯 - 구현해야 될 것 매우많음(2개 차선 Line detection, openCL로 가속화, deep learning 등 나도 잘 모름) - 용도 : smartphone을 통한 수동 주행 구현 - 늦어도 9월 초부터는 DSP로 갈아타야됝. 안그러면 프로젝트가 수동 RC카됝 ㅋㅋ - 쌤이 다뚫어놓았음. 사서 갔다쓰면됨 80%정도 완료 80%정도 완료 - 용도 : FPGA로부터 라이다의 거리, 조향값을 받고, - 용도 : 자율주행 전에 수동주행을 통해 코스를 학습시키는 용도 라이다 데이터와 영상처리 데이터를 통해 계산한 목표속도, - 통신 어플은 구현 완료됨 목표조향을 MCU로 송신 **USB3.0 CAM** - UI 및 프로토콜에 맞춰 송신하도록 커스텀하면 됨 - MCU와 통신 완료(VCP, FIFO 모듈 둘 다) Image Processing - FPGA의 CAN이 구현되지 않았기 때문에, 아직 80% & deep learning WL1837 Antenna Serial Client/Server Communication Communication TI Sitara DSP Controller USB2CAN (Android)

CAN HIGH CAN LOW

기타 진행상황

전원 관련 진행상황:

- Power Distribution Board에 배터리를 연결하여,

MCU와 모터를 동시에 배터리로 구동시켜봄.

- DC/DC Converter가 3개 모두 보험이 있음
- 다만, 기왕 공부한 깊에 3개 다 직접 회로를 만들어보면 좋을듯
- 이번주 금요일 저녁까지 Altium Designer를 통한 PCB 제작법을

공부할 예정

- 배터리는 현재 배송중.



DC/DC Converter

LiPo Battry (65 8000mAh 60C)