

실습보고서

제목: MPU6050 각도 및 속도 측정

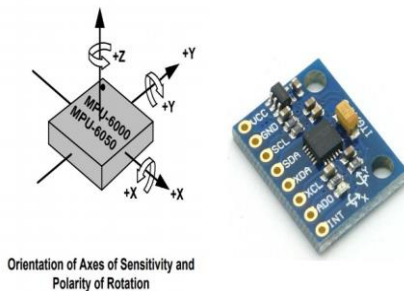
(학번)이름: (201821341)안성우

날짜: 2022.11.17.목

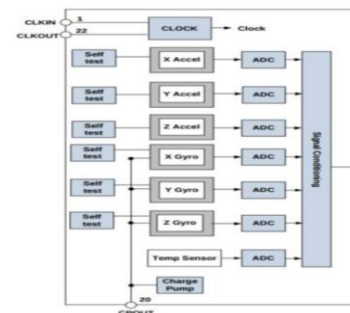
1. 개요 및 배경이론

MPU6050 센서를 이용하여 3 차원상에서 각도 값을 구하고 이를 바탕으로 속도를 구해본다. 나아가 두 개의 MPU6050 센서를 활용하여 관절각을 측정한다. 실험에 사용하는 MPU6050 센서는 <그림 1>로 3 축자이로 센, 3 축 가속도 센서와 온도센서를 포함하고 있으며 내부 구조는 <그림 2>와 같다.

MPU6050



<그림 1>



<그림 2>

2. 실습 준비 및 과정

실습을 위하여 MPU6050 센서와 점프선, MYRIO 를 준비한다. <그림 3>과 같이 점퍼선을 알맞게 MYRIO 에 연결해 준다.

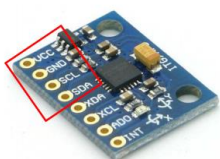


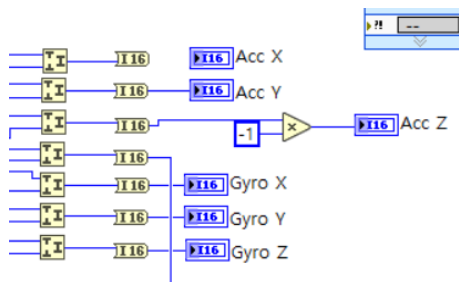
Figure 3. Primary/Secondary Signals on MXP Connectors A and B

Connector	Pin	Signal
A	1	CC3.3V
	2	DO15 / DO16 / PWM2
	3	DO14 / DO15 / PWM1
	4	DO13 / DO14 / PWM0
	5	DO12 / DO13 / PWM0
	6	DO11 / DO12 / PWM0
	7	DO10 / DO11 / PWM0
	8	DO9 / DO10 / PWM0
	9	DO8 / DO9 / PWM0
	10	DO7 / DO8 / PWM0
	11	DO6 / DO7 / PWM0
	12	DO5 / DO6 / PWM0
	13	DO4 / DO5 / PWM0
	14	DO3 / DO4 / PWM0
	15	DO2 / DO3 / PWM0
	16	DO1 / DO2 / PWM0
B	1	DO15 / DO16 / PWM2
	2	DO14 / DO15 / PWM1
	3	DO13 / DO14 / PWM0
	4	DO12 / DO13 / PWM0
	5	DO11 / DO12 / PWM0
	6	DO10 / DO11 / PWM0
	7	DO9 / DO10 / PWM0
	8	DO8 / DO9 / PWM0
	9	DO7 / DO8 / PWM0
	10	DO6 / DO7 / PWM0
	11	DO5 / DO6 / PWM0
	12	DO4 / DO5 / PWM0
	13	DO3 / DO4 / PWM0
	14	DO2 / DO3 / PWM0
	15	DO1 / DO2 / PWM0
	16	DO0 / DO1 / PWM0

<그림 3>

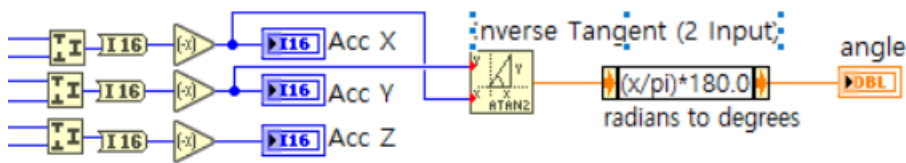
준비된 예제 코드를 받아서 실습 환경을 준비 후 다음과 같은 순서에 맞게 실습을 진행한다.

1) MPU6050 센서를 통해 X 축, Y 축, Z 축의 중력가속도의 값을 측정한다.<LABVIEW1>은 1 번 실습의 예제 코드를 나타낸다. 축 방향에 맞게 +,-의 값을 설정해 준다.



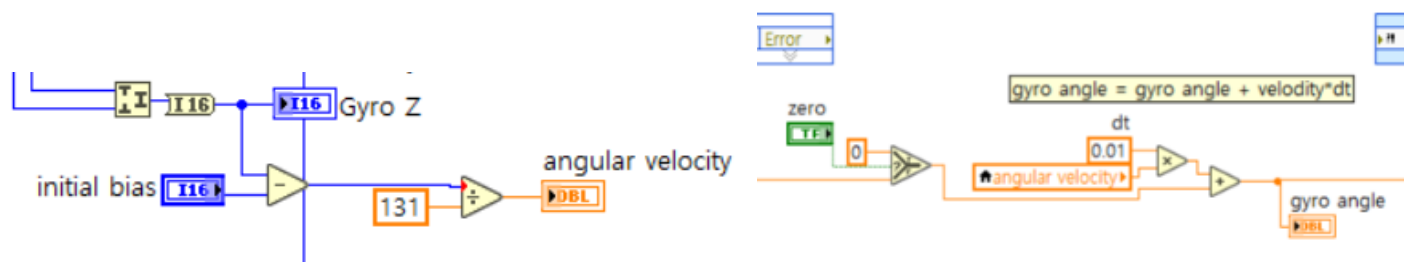
<LABVIEW1>

2) 다양한 각도를 측정한다. <LABVIEW2>는 ANTA2 를 이용하여 각도를 구하는 코드를 나타낸다.



<LABVIEW2>

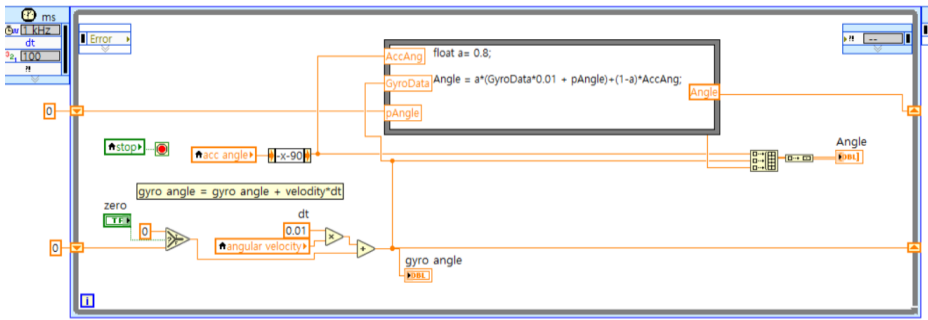
3) 각이 변할 때 각속도를 측정한다. <LABVIEW3>은 각속도를 <LABVIEW4>는 각속도를 적분하여 속도를 구하는 코드를 나타낸다.



<LABVIEW3>

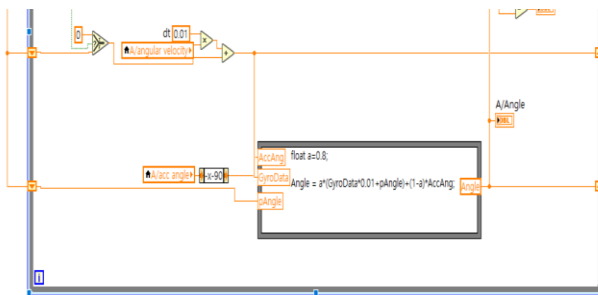
<LABVIEW4>

4) 센서를 움직이면서 각속도각도와 자이로누적각도 값을 측정한다. <LABVIEW5>는 상보필터를 나타낸다. (상보필터란 이동과 진동에 취약한 가속도 센서의 단점과 초기 기준 값과 드리프트 현상에 취약한 자이로 센서의 단점을 서로 상호보완하는 방법이다.)

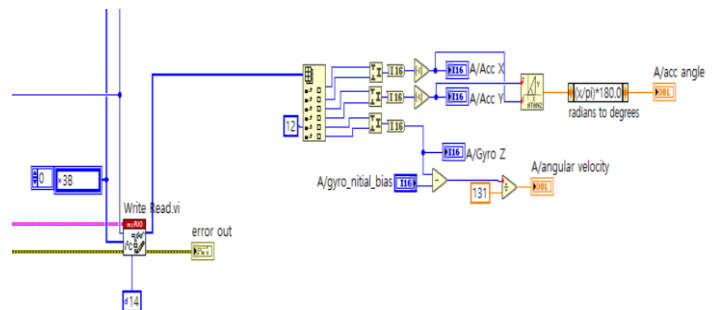


<LABVIEW5>

5) 두 개의 MPU6050 을 이용하여 관절각도를 측정한다. <LABVIEW6,7>은 MPU6050 이 추가됨에 따라 동일하게 추가되는 코드 및 두 센서 간의 상대각도를 구하는 코드를 나타낸다.



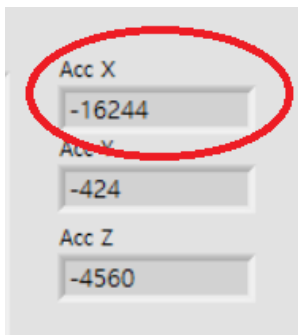
<LABVIEW6>



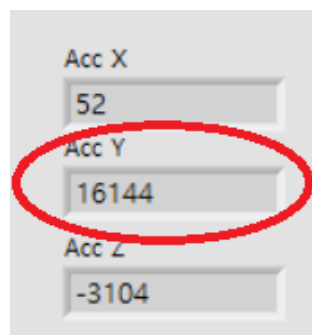
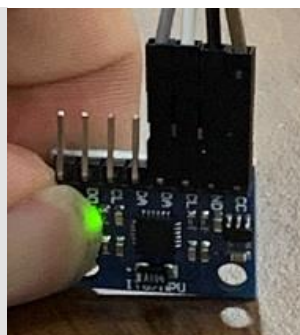
<LABVIEW7>

3. 결과 정리

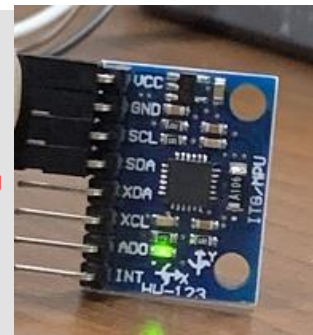
1) <그림 4,5,6>는 X,Y,Z 축 순으로 중력 가속도의 값과 그 때의 센서 방향을 나타낸다.

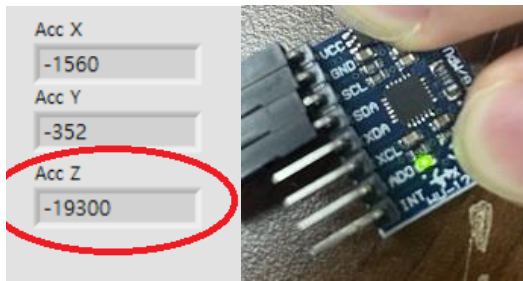


<그림 4>



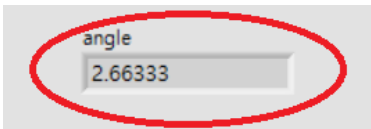
<그림 5>





<그림 6>

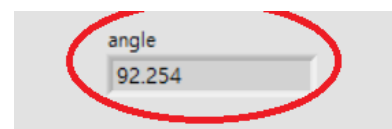
2) <그림 7,8,9>는 순서대로 0°, 40°, 90°를 나타낸다.



<그림 7>



<그림 8>

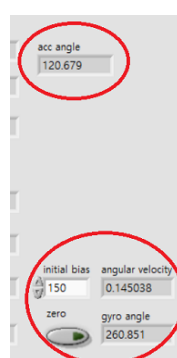


<그림 9>

3) <그림 10,11>은 각이 <그림 10>에서 <그림 11>로 변할 때 각속도와 누적된 자이로 값을 나타낸다.

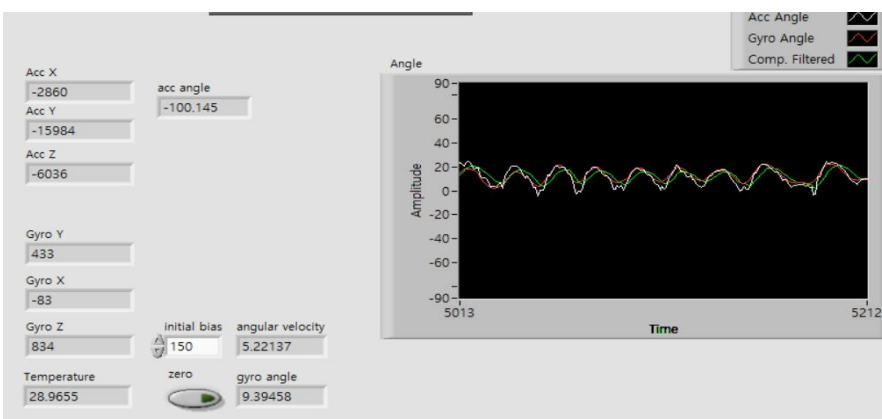


<그림 10>



<그림 11>

4) <그림 12>는 센서를 움직이면서 측정한 가속도각도와 자이로 누적값을 나타낸다.

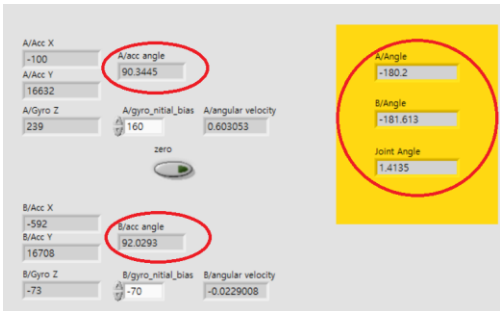


<그림 12>

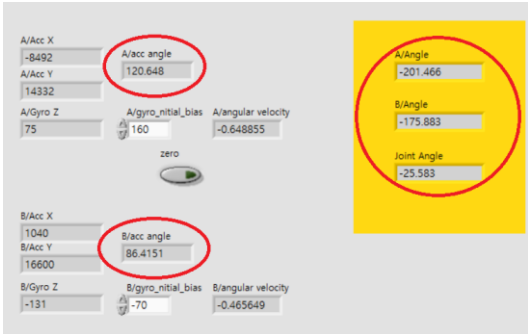
5)<그림 13>은 초기 세팅 자세를 나타내고, <그림 14,15,16>는 순서대로 초기 관절각, A 단자 센서를 움직였을 때 관절 각, B 단자 센서를 움직였을 때 관절 각을 나타낸다.



<그림 13>



<그림 14>



<그림 15>



<그림 16>

4. 토의

이번 실습을 통해 3 차원 공간상에서 각도(기울기) 및 속도를 구하는 방법을 탐구하고 알아볼 수 있었다. 상당부분 높은 정확도로 원하는 결과 값에 도달할 수 있었지만 미세한 각도 및 속도까지는 한계가 있었다. 이 부분을 평균값 혹은 보간법을 통해 개선한다면 보다 확실한 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 실습 과정을 통해 상보필터라는 방식을 알게되었는데, 후에 관련 주제로 실습 또는 연구를 하면 드론,로봇,전동 휠체어 등에서 기울기를 통해 모션을 제어하고 방향을 잡아주는 방법을 알 수 있을 것 같다.