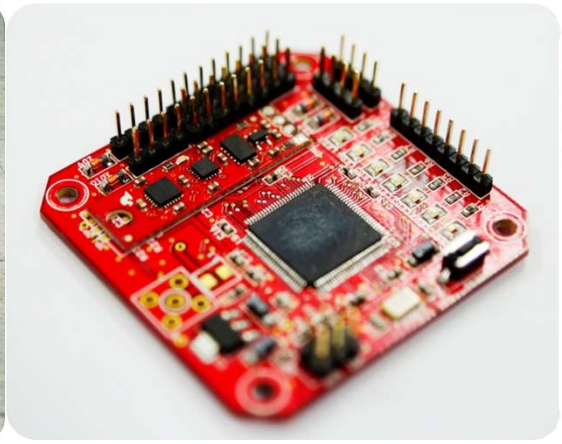
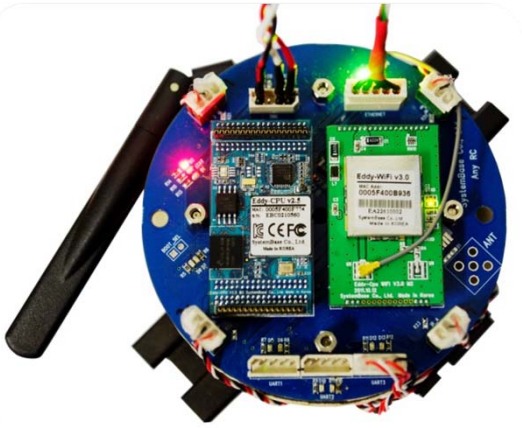
지능형 쿼드콥터

발표자 : 노정호

임베디드 소프트웨어 경진대회 The World Embedded Software Contest 2012
SystemBase
무선모형의 모든것 AnyRC

목차

1. 쿼드콥터 소개

2. 쿼드콥터 보드

3. Eddy FC보드

4. 주의 사항

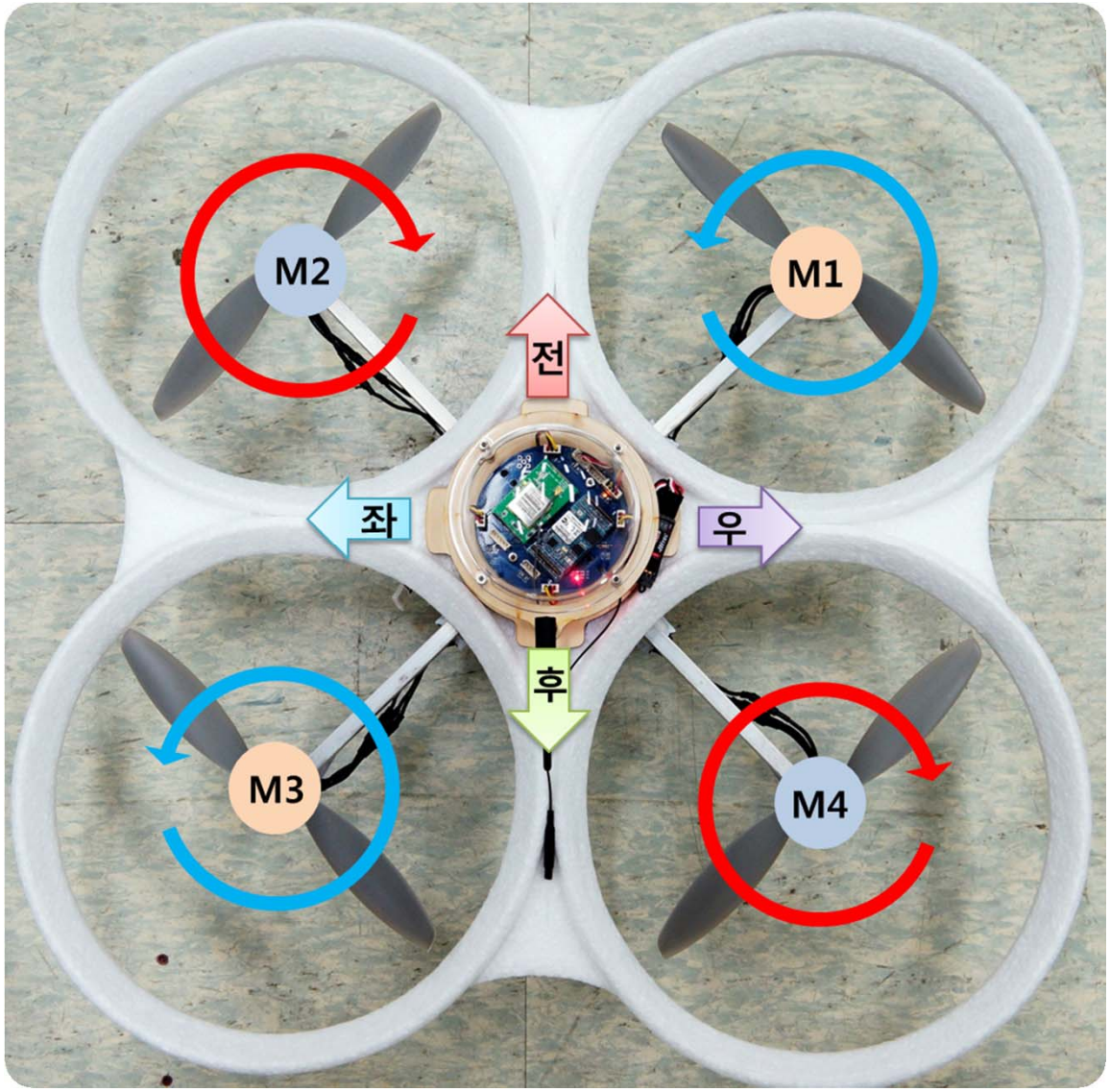
5. 질문

1. 쿼드콥터 소개

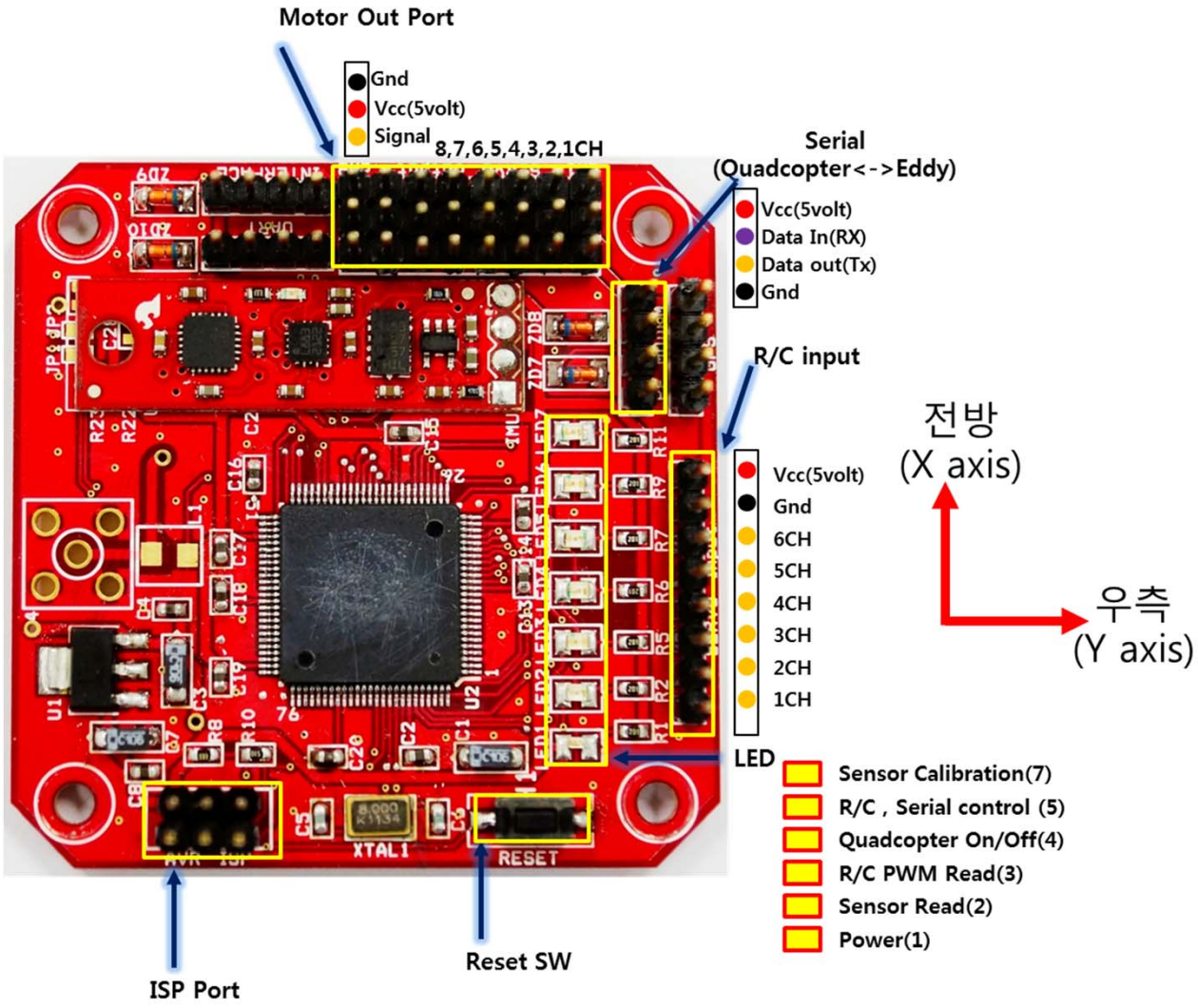
AnyRC QuadCopter

- QuadRotor - X type
- 3Axis Sensor(Gyro, Accel, Mag)
- R/C - 6ch in, 8ch out(4ch use)
- R/C or Serial control
- External Data Output
- Eddy FC include
- 1xUltra Sensor(Eddy)
- 4xInfrared Sensor(Eddy)

1. 쿼드콥터 소개



2. 쿼드콥터 보드



Specification

R/C input Port

-6ch input

Motor Out Port

- 8 Motor Out

Past PWM(400Hz out)

Serial Port 1,2

-TTL Level

-115200bps

-Data 8bit

-non parity

-STOP 1

Power

-5 Volt input

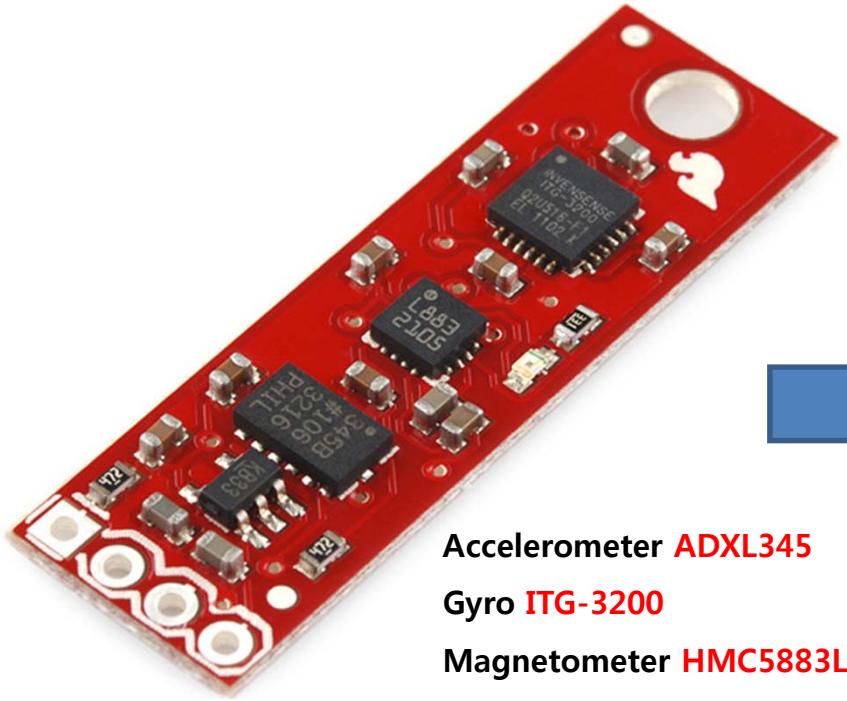
Flight Performance

-최대 롤, 피치 앵글 : 45deg

-최대 각속도 : 200deg/sec

2. 쿼드콥터 보드

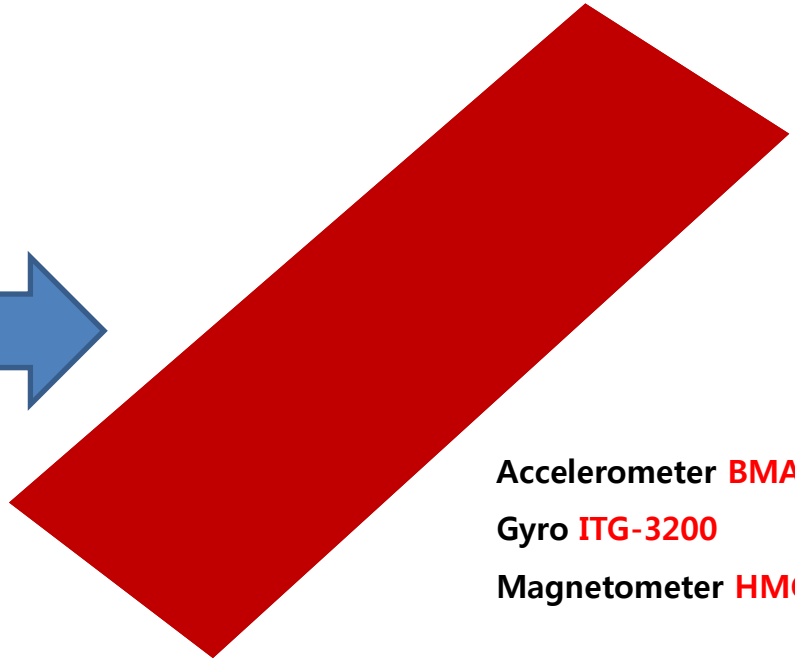
- 9 Degrees of Freedom - Sensor Stick(Sparkfun)



Accelerometer ADXL345

Gyro ITG-3200

Magnetometer HMC5883L



Accelerometer BMA180

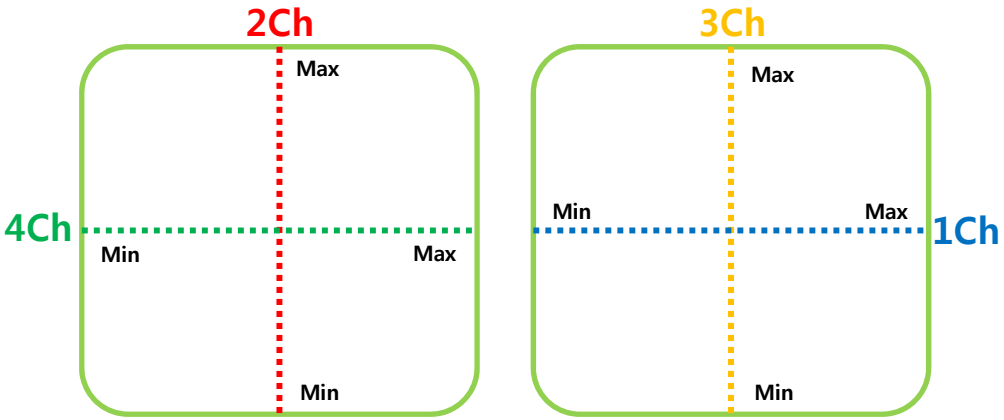
Gyro ITG-3200

Magnetometer HMC5883L

2. 쿼드콥터 보드

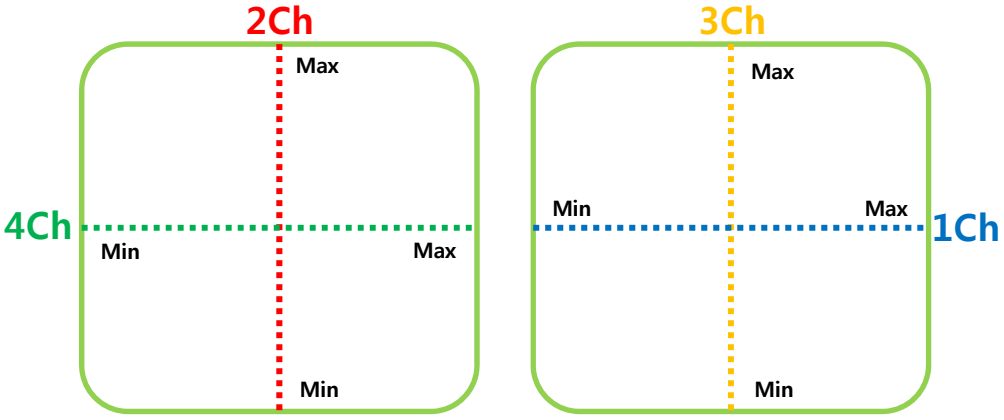
Hitec RC조종기 기준(기본세팅값)

1CH : 에일러론　　2CH : 엘리베이터
3CH : 추력　　4CH : 러더



채널	Min	Mid	Max
1Ch	1118	1517	1918
2Ch	1118	1517	1918
3Ch	1118	1517	1918
4Ch	1118	1517	1918

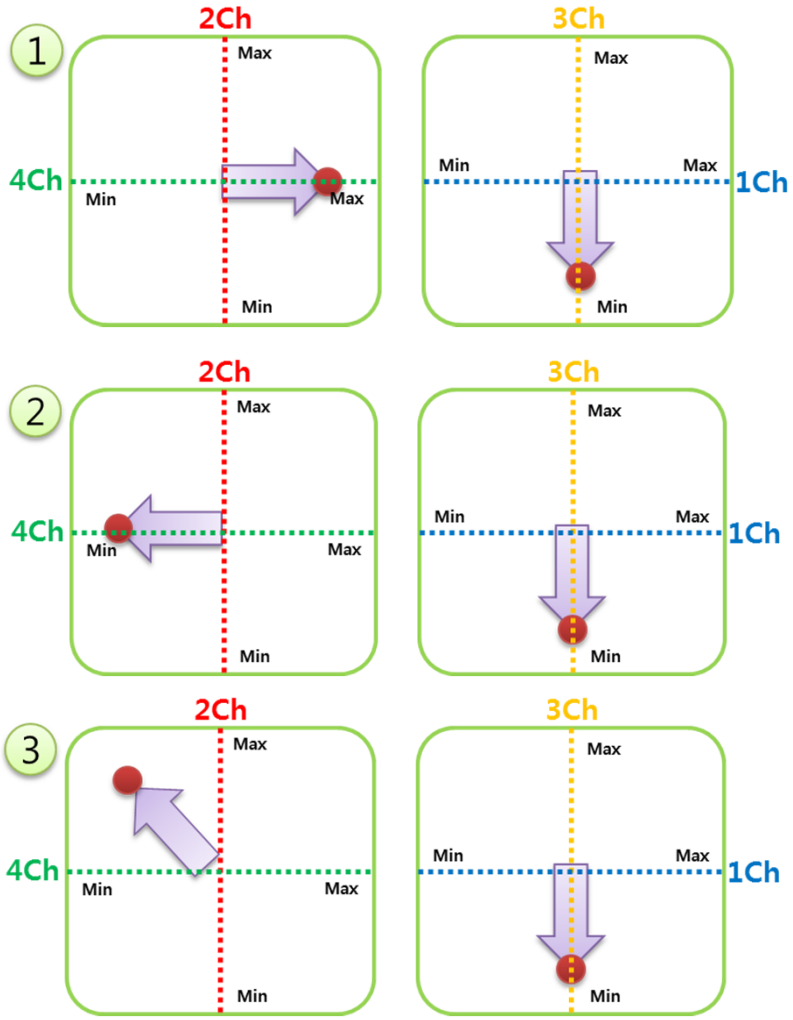
Serial 조종 기준



채널	Min	Mid	Max
1Ch	900	1500	2100
2Ch	900	1500	2100
3Ch	900	1500	2100
4Ch	900	1500	2100

2. 쿼드콥터 보드

모터 켜기 및 끄기와 센서 초기화 값(R/C, Serial 동일)



1CH : 에일러론 2CH : 엘리베이터
3CH : 추력 4CH : 러더

1 모터 켜기
3ch : 1150us 미만
4ch : 1900us 초과

2 모터 끄기
3ch : 1150us 미만
4ch : 1150us 미만

3 센서값 초기화
모터끄기 상태에서
2ch : 1800us 초과
4ch : 1200us 미만

2. 쿼드콥터 보드

쿼드콥터 Serial 입력값에 따른 자세 값(roll,pitch) 관계

채널	Min	Mid	Max
1Ch(Roll)	**900**	**1500**	**2100**
2Ch(Pitch)	**900**	**1500**	**2100**
3Ch(throttle)	**900**	**1500**	**2100**
4Ch(Yaw)	**900**	**1500**	**2100**

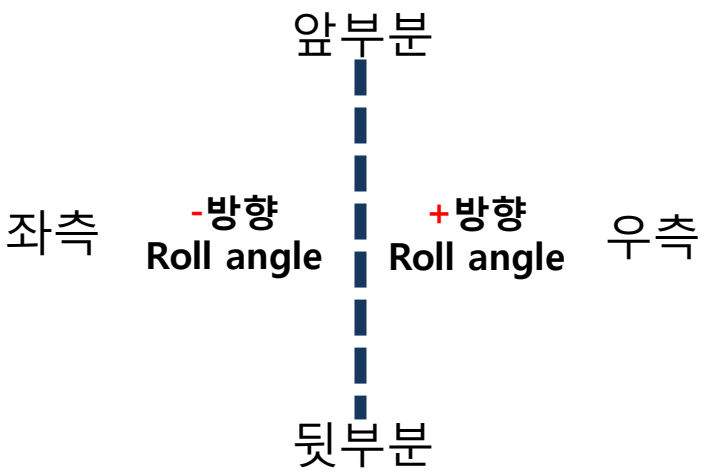
Deg_Factor = 15

Roll_ang = (입력값 – Mid)/Deg_Factor

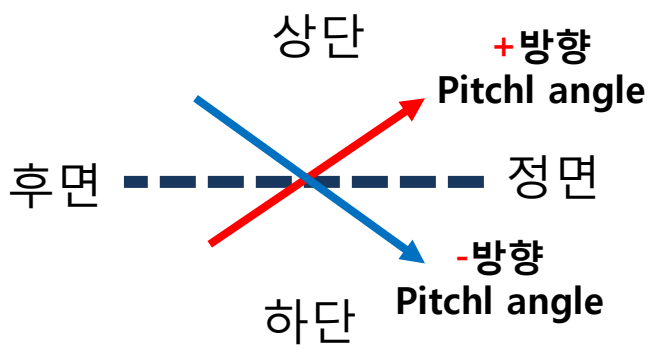
Pitch_ang = (입력값 – Mid)/(Deg_Factor*-1)

Ex)roll 입력값이 2100이면 Roll_ang = 40
이므로 쿼드콥터가 Roll의 자세를 40도로 유지하려고 함

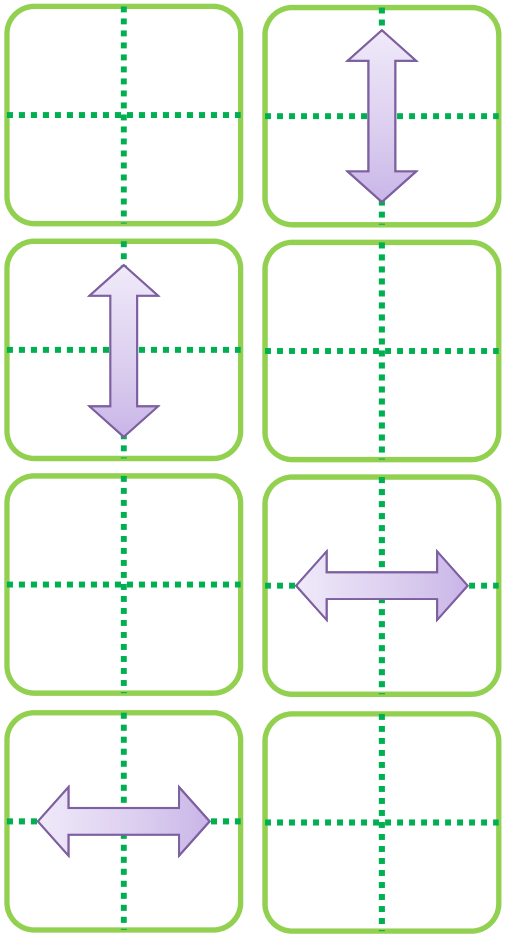
위에서 보았을 때



옆에서 보았을 때



2. 쿼드콥터 보드



추력제어(고도)

전,후진제어(엘리베이터)

좌우제어(에일러론)

방향회전제어(러더)

1CH : 에일러론
2CH : 엘리베이터
3CH : 추력
4CH : 러더

2. 쿼드콥터 보드

Quadcopter Output Data(Quad to Eddy FC)

OUTPUT DATA		ORDER
HEADER		1
LENGTH		2
Attitude	Roll	3
	Pitch	4
	Yaw	5
	Mag_Yaw	6
	throttle	7
Rate	Roll Rate	8
	Pitch Rate	9
	Yaw Rate	10
Accel	Accel X	11
	Accel Y	12
	Accel Z	13
Mode		14
Priority		15
R/C 1ch		16
R/C 2ch		17
R/C 3ch		18
R/C 4ch		19
CheckSum		20

Attitude : 쿼드콥터의 자세와 모터 출력을 알려준다.

Rate : 쿼드콥터의 각속도를 알려준다.

Accel : 쿼드콥터의 가속도를 알려준다.

Mode : 쿼드콥터의 상태를 알려준다. 0 : 수동 1 : 자동비행

(R/C에 관련된 부분으로 사용하지 않으므로 항상 0으로 표시)

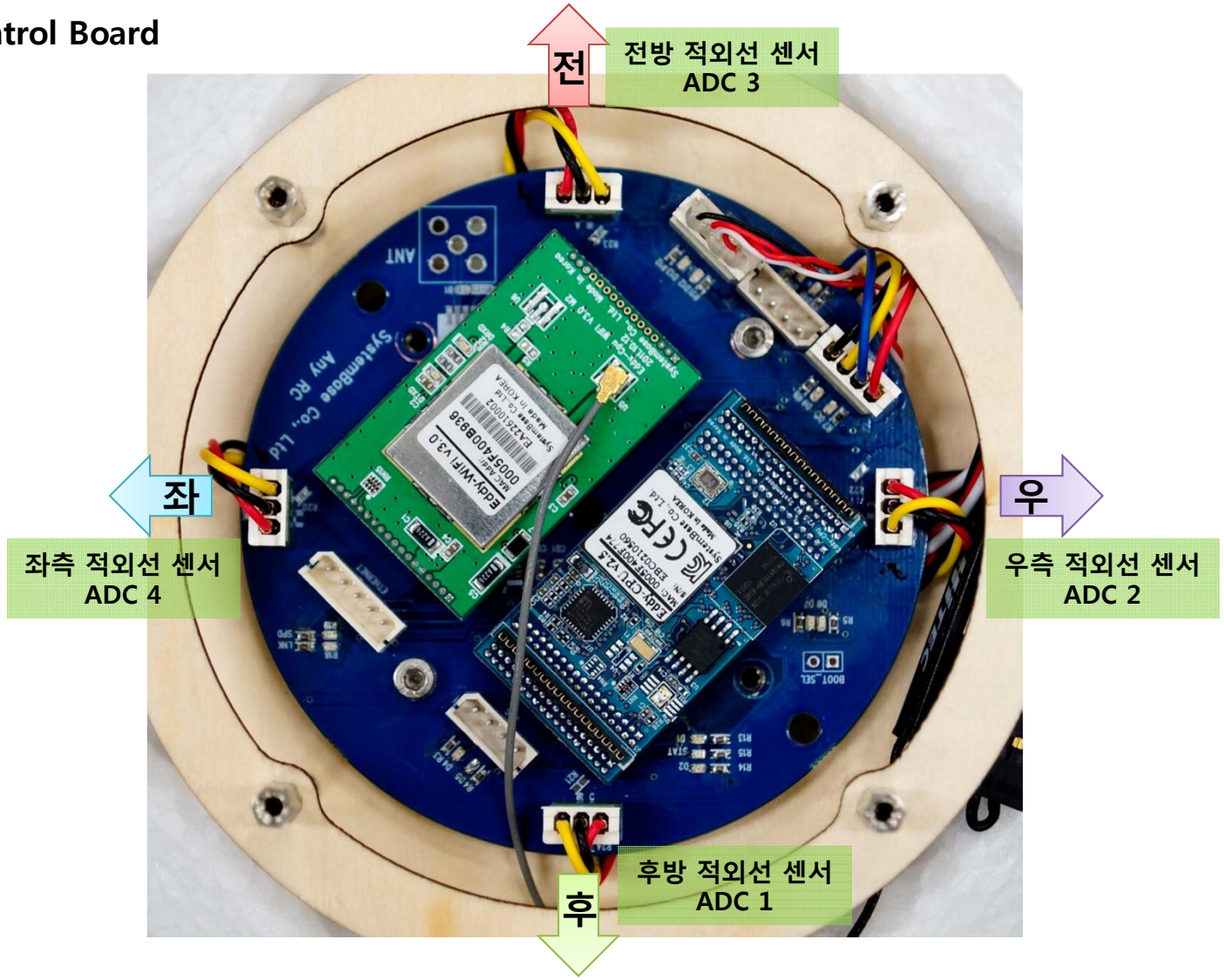
Priority : 쿼드콥터의 조종을 어떤 타입으로 하는지 알려준다.

0 : R/C 1: Eddy

PWM : 쿼드콥터에 연결된 R/C 조종기의 시그널 값을 알려준다.

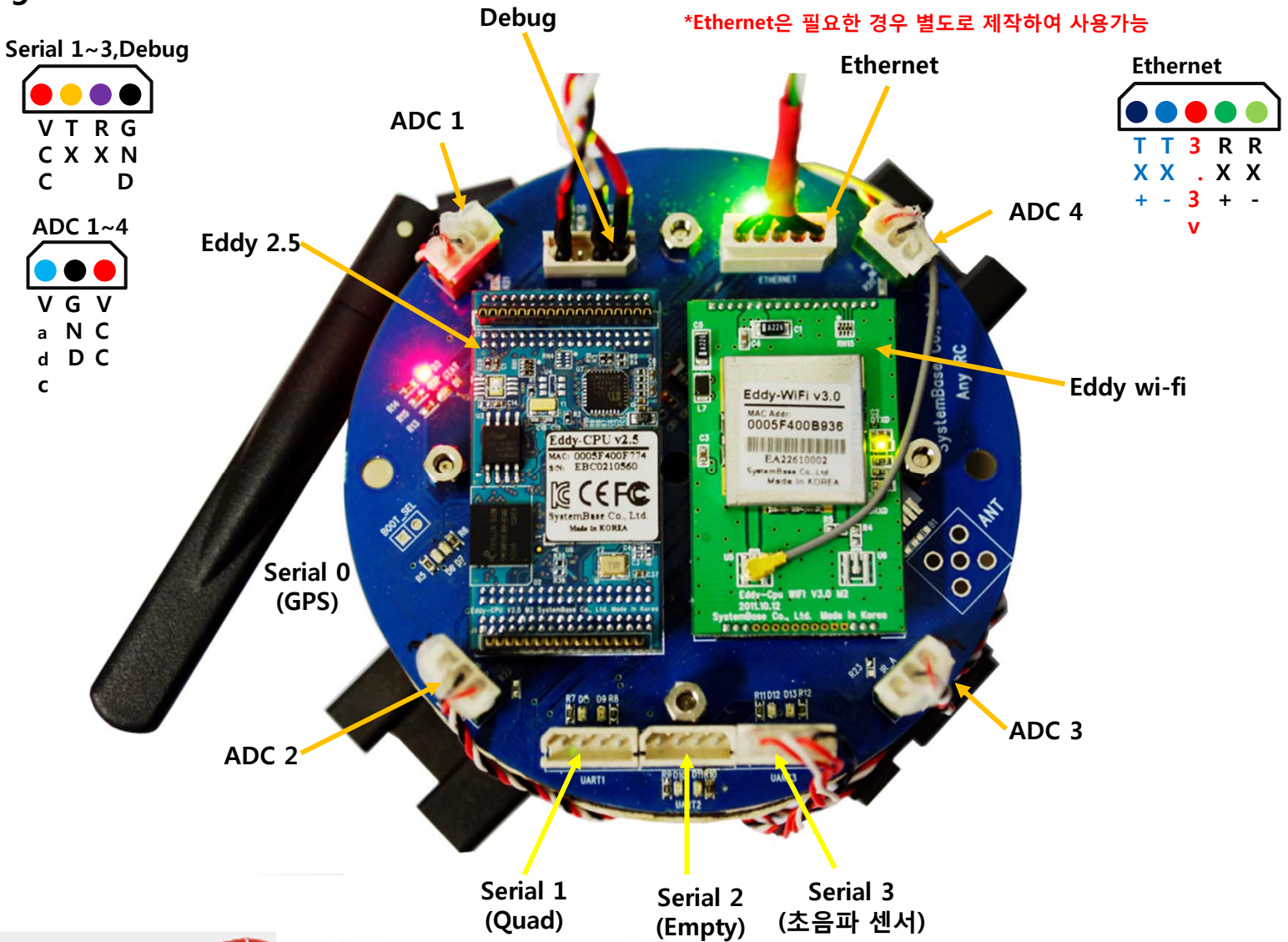
3. Eddy FC 보드

Eddy Flight Control Board



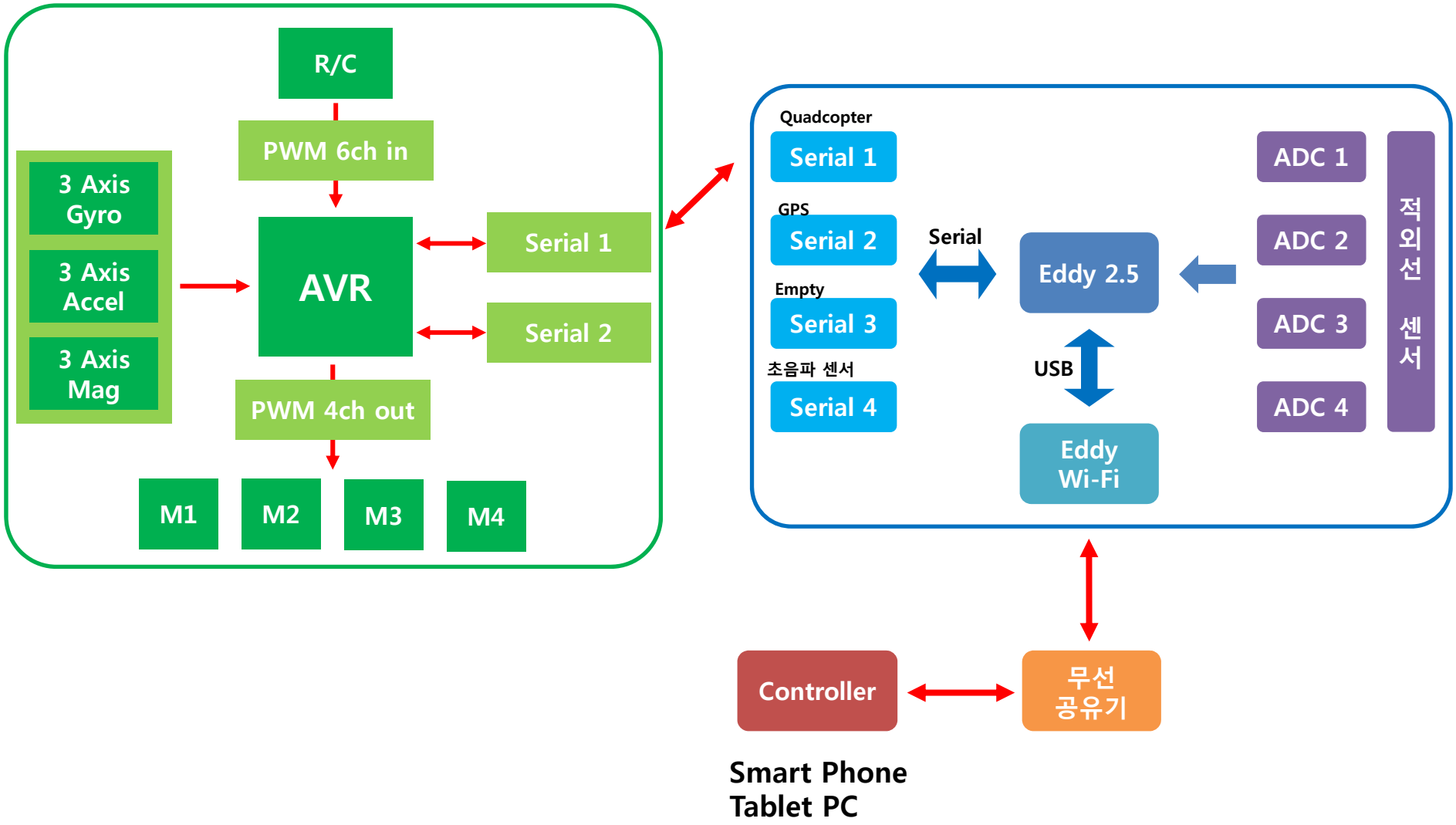
3. Eddy FC 보드

Eddy Flight Control Board



3. Eddy FC 보드

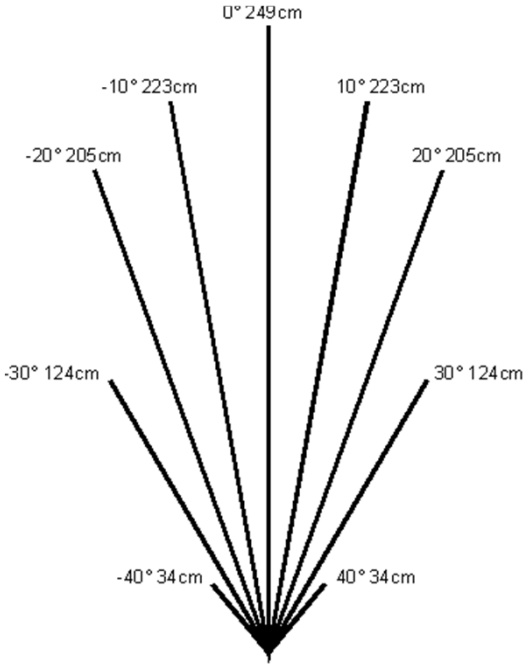
연결 구조도

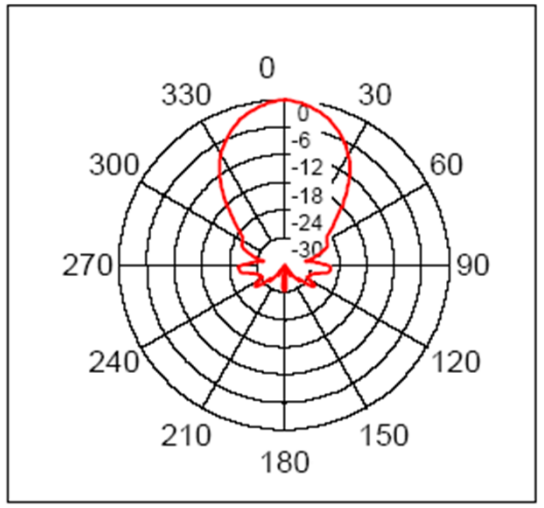


3. Eddy FC 보드

연결 센서

- SRF02 초음파 센서





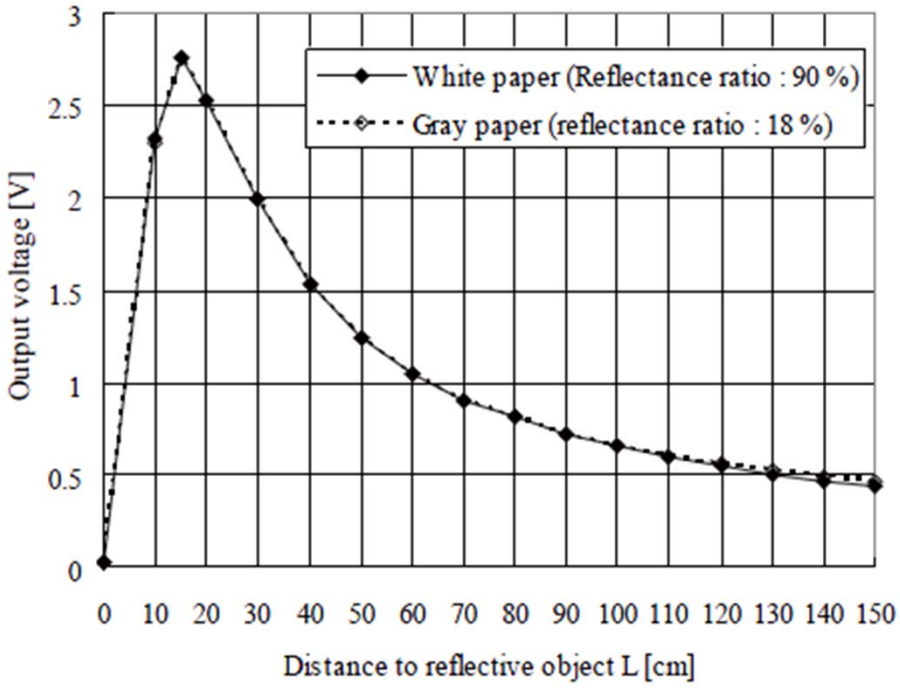
운용 전압	5 Volt
전류	4mA
주파수	40KHz
거리	15cm-5m
출력 방식	Serial
무게	4.6gram
정밀도	1cm

3. Eddy FC 보드

연결 센서

- GP2Y0A02YK0F 적외선 센서

운용 전압	5 Volt
전류	50mA
출력 방식	Analog
거리	20cm-150cm
출력 전압	0.4~2.45 volt



3. Eddy FC 보드

라이브러리

Continuous API

SB_Quad_Set_Attitude(unsigned short SetRoll, unsigned short SetPitch,unsigned short SetThrottle, unsigned short SetYaw, int hndSerial)	
Function	쿼드콥터의 자세를 입력한다.(단위 : µsec)
SetRoll	**Roll**의 입력각도(900~2100) 기본 중립 : 1500
SetPitch	**Pitch**의 입력각도(900~2100) 기본 중립 : 1500
SetThrottle	**throttle**의 입력값(900~2100) 기본 : 900
SetYaw	**Yaw**의 입력각속도(900~2100) 기본 중립 : 1500

*Yaw 경우에는 입력하는 값의 크기대로 쿼드콥터가 회전하게 됩니다.
1500 : 중립/ + : 우회전/ - : 좌회전

3. Eddy FC 보드

라이브러리

SB_Quad_Get_Attitude(float *Roll, float *Pitch, float *Yaw, float *MagYaw)	
Function	쿼드콥터의 자세를 출력한다.(단위 : Deg)
Roll	Roll의 출력각도(±45deg)
Pitch	Pitch의 출력각도(±45deg)
Yaw	Yaw의 출력각도(±180deg)
MagYaw	지자기센서의 yaw출력각도(0~360deg)

SB_Quad_Get_Rate(float *rate_x, float *rate_y, float *rate_z)	
Function	쿼드콥터의 자세를 출력한다.(단위 : Deg/s)
rate_x	Roll의 각속도 출력(±300deg/sec)
rate_y	Pitch의 각속도 출력(±300deg/sec)
rate_z	Yaw의 각속도 출력(±300deg/sec)

SB_Quad_Get_Accel(float *acc_x, float *acc_y, float *acc_z)	
Function	쿼드콥터의 자세를 출력한다.(단위 : G)
acc_x	Roll축 가속도 출력(-2~2g)
acc_y	Pitch축 가속도 출력(-2~2g)
acc_z	Yaw의 가속도 출력(-2~2g)

3. Eddy FC 보드

라이브러리

SB_Quad_Get_ADC(int *Adc1, int *Adc2, int *Adc3, int *Adc4)	
Function	쿼드콥터에 장착된 적외선 센서의 값을 출력한다. (단위 : ADC)
Adc1	1번 적외선 센서 ADC값 출력(0~1024 : 1024-> 3.3volt)
Adc2	2번 적외선 센서 ADC값 출력(0~1024 : 1024-> 3.3volt)
Adc3	3번 적외선 센서 ADC값 출력(0~1024 : 1024-> 3.3volt)
Adc4	4번 적외선 센서 ADC값 출력(0~1024 : 1024-> 3.3volt)

SB_Quad_Get_Ultra(int *Ultra)	
Function	쿼드콥터에 장착된 초음파센서의 값 출력(단위 : cm)
Ultra	초음파센서의 고도 값 출력

SB_Quad_Get_Throttle(int *throttle)	
Function	쿼드콥터의 추력을표시 (단위 %)
throttle	모터 출력 값을 출력(0~100%)

3. Eddy FC 보드

라이브러리

Set API

SB_Quad_Set_Mag(unsigned char MagMode,int hndSerial)	
Function	지자기 센서의 on/off
MagMode)	0 : 미사용 1: 사용

SB_Quad_Set_Priority(unsigned char priority,int hndSerial)	
Function	쿼드콥터의 조종 우선권을 설정한다.
priority	0 : R/C조종 1: 시리얼 통신을 이용한 조종

SB_Quad_Set_Reset(unsigned reset,int hndSerial)	
Function	센서 값의 초기화
reset	1(Reset)

SB_Quad_Get_Pwm(short *ch1,short *ch2,short *ch3,short *ch4)	
Function	쿼드콥터에 연결된 R/C 조종기의 PWM값을 표시. 단위(us)
ch1	Roll 채널의 값을 나타낸다.
ch2	Pitch 채널의 값을 나타낸다.
ch3	Throttle 채널의 값을 나타낸다.
ch4	Rudder 채널의 값을 나타낸다.

3. Eddy FC 보드

라이브러리 사용시 유의사항

Continuous API 와 Set API 동시 사용 주의!
-Set API 세팅후 Continuous API 전송
(Set API 를 사용할 경우에는 Continuous API 전송을 중지한 후에
적용한다. 적용이 완료되면 그 이후에 Continuous API 를 전송하도록 프로그램 한다.)

4. 주의 사항

- 처음에 반드시 프로펠러를 제거한 후에 테스트를 진행한다.
  (최종적으로 프로그램이 완성되면 검증후에 프로펠러를 장착한다.)

- 최초 비행시 테스트 장비나 기체를 단단히 잡은후에 조종반응을 확인한 후에 비행을 한다.

- 전원을 넣을 때 에는 항상 수평한 곳에서 전원을 넣는다.

5. 질문

Q & A