

캡스톤디자인(종합설계) 결과보고서							
소속학부(과)		전자융합공학과			팀명	움직여조	
개설 연도 및 학기		2020 학년도 □1학기 <input checked="" type="checkbox"/> 2학기			교과목명	캡스톤디자인1	
과제명		Advanced Gesture Control					
과제유형		<input checked="" type="checkbox"/> 기업연계형 캡스톤디자인		<input type="checkbox"/> 기술이전형 캡스톤디자인		<input type="checkbox"/> 지역연계형 캡스톤디자인	
시제품 or 동작 여부		동작 가능		(기술이전금액)천원		500	
참여기업현황	기업	기업명			소재지		
		사업자번호			주요생산품목		
	담당자	성명			소속부서		
		H.P			E-mail		
참여 학생 현황							
구분	이름	학부(과)	학년	성별	학번	H.P	E-mail
팀장	조운재	전자융합공학과	3	남	20152955	010-8210-3754	yjcho6675@naver.com
팀원1	김진혁	전자융합공학과	3	남	20152925	010-7142-1784	bom1784@naver.com
팀원2	김태형	전자융합공학과	3	남	20152926	010-4900-6419	9920kim@naver.com
팀원3	김동환	전자융합공학과	3	남	20152921	010-4180-3884	dmsgktn5415@naver.com
팀원4	백승표	전자융합공학과	3	남	20162837	010-6354-3102	bsp3100@naver.com
팀원5							
팀원6							
집행경비내역		비목	집행내역				금액
		재료비	아두이노외 모터 및 센서, 부품, 드론				1,000 천원
		인쇄비					천원
		학생여비	자세히 작성				
		학생회의비	()천원 × ()인 × ()회				천원
							천원
		총액				1,000천원	
<p>위와 같이 캡스톤디자인(종합설계) 결과보고서를 제출합니다.</p> <p>첨부 : 캡스톤디자인(종합설계) 과제 상세 결과보고서[별첨 1호]</p> <p style="text-align: center;">2020 년 12 월 18 일</p> <p style="text-align: right;">지원학생(팀장) 조운재 (인)</p> <p style="text-align: right;">사업책임자(지도교수) 장경원 (인)</p> <p style="text-align: right;">참여기업 담당자 (인)</p> <p>원광대학교 창의공과대학장 / 공학교육원장 / LINC+ 사업단장 귀하</p>							

캡스톤디자인(종합설계) 과제 실행계획서

1. 과제 개요 및 필요성



제스처 컨트롤은 간단한 손동작으로 특정 행동을 취하도록 하는 것을 말합니다. 사진은 각각 손가락 사이에 착용하여 사용하는 컨트롤러, 제스처 모션을 인식하는 디바이스, 팔에 착용하여 근전도 센서를 이용하는 기기가 있습니다. 간단한 일이라도 사람이 직접 움직여야 했던 것을 간단한 손짓으로 해결할 수 있게 된다는 것은 삶의 질을 향상시키는데 크게 작용할 것 입니다.

AR, VR을 이용한 콘텐츠는 게임뿐만 아니라, 교육, 산업 다양한 현장에 적용되고 있고, 현장의 다양한 요구 사항을 적용할 수 있는 컨트롤러의 필요성이 증가하고 있다. 이번 캡스톤 과제에서 구현하고자 하는 'Advanced Gesture Controller'는 기존의 장갑형 컨트롤러의 기능을 확장하고, 입력에 대한 반응을 통해 보다 현실감 있는 조작 경험을 제공할 수 있는 형태로 제작할 예정이다.

아래 그림은 기존에 출시된 다양한 모션 컨트롤러로 각 제품별 기능과 특징을 요약하면 다음과 같다.



Litho사의 Litho Controller	Kai Gesture Controller"The force"	Thalmic사의 myo band
가격 : 99\$	가격 : 320\$	가격 : 200\$
<ul style="list-style-type: none"> ◦IOS의 AR키트 사용 ◦손가락 사이에 끼워서 사용하기 때문에 손가락의 움직임이 제한적 ◦제스처의 개수 제한 	<ul style="list-style-type: none"> ◦블루투스, 자이로 센서, 스와이프 기능 사용 ◦전용 드라이버를 이용하여 여러 가지 기기 컨트롤 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ◦근전도 센서와 자이로 센서를 이용 ◦장시간 착용 시, 땀으로 인한 동작의 인식률에 문제 발생 ◦제스처의 개수 제한

1-3 과제설계의 목표

- 다양한 기기의 원거리 컨트롤러로 활용
 - 마우스, 키보드, 드론 조종기 같은 기기의 입력장치로 활용
 - 무선으로 사용자가 원하는 명령을 원격 실행
- 사용자 편의성 증대를 위한 간편 모션 명령 구현
 - 각 기기의 특성에 맞게 명령을 저장해놓은 모드 변경 구현
 - 사용자가 원하는 명령 Custom Command 입력 및 지정
 - 손가락 움직임과(플렉스 센서) 가속도 센서, 조이스틱을 이용해 사용자가 움직이기 편한 제스처 명령 전달
- 적용 다양성과 편리성
 - 협소한 공간, 건설현장, 위험장소에서의 활용으로 인명피해 최소화와 작업의 편리성 확보

1-4 현실적 제한 요건

- 경제성 : 작품의 외형이 3d 프린터로 제작되어있어 외관의 유지 비용은 저렴하나, 주요 센서 부품의 비용이 저렴하지 않아 결함 시 비용 발생
- 윤리성 : 설치가 쉽고 다양한 작업에 활용할 수 있음, 산업현장과 위험장소에서 직접적인 조종 없이 원격으로 조작해 인명피해 최소화
- 안정성 : 부품 결함으로 인한 쇼트 또는 방전 시 피해를 줄여줄 경고 센서 및 별도의 안전장치 필요
- 신뢰성 : 조이스틱과 여러 가지의 많은 동작 입력 시 노이즈가 발생해 정확히 일치하는 동작을 하지 못함.
- 미학 : 사용자의 손에 피로를 덜기 위한 센서와 제품의 크기 축소와 무게 감량.
- 사회에 미치는 영향 : 협소한 공간, 건설현장, 위험장소에서의 활용으로 인명피해 최소화와 작업의 편리성 확보. 여러 가지 제품에 한 컨트롤러를 사용해 조작함으로써 편리성 증대

1-5 작품의 특징 및 기대효과



저희 작품의 특징으로는 기존 시장의 제품과 다르게 손을 감싸는 구조로 안정감이 더해지고, 플렉스, 자이로 센서를 제외 하고도 손바닥에 부착된 센서박스의 조이스틱으로 제스처와 작동방식을 보다 폭넓게 사용할 수 있습니다.

이 제품은 플렉스 센서와 자이로센서를 이용한 기존 시장의 제스처 컨트롤을 구현할 뿐 아니라, 조이스틱을 통한 더욱 다양한 제어 그리고 모드 변경을 통한 다양한 디바이스의 컨트롤이 가능합니다. 또한, 컴퓨터에 무선으로 연결하여 마우스와 키보드 대응으로 ppt를 이용한 발표나 강의에도 자유로운 제어가 가능하며 비디오게임기 (ex. 닌텐도 wii)같은 게임플레이 또한 가능합니다. 한 가지 제품으로 수많은 일을 해결할 수 있다는 기대효과가 있습니다.

2-1 문제 정의 및 아이디어 스케치

제스처 컨트롤은 사람의 모션, 동작, 특정한 행동을 명령으로 인식하고 행동하기 때문에, 기계에게 어떻게 어떠한 방식으로 명령을 입력할 것인가가 중요합니다.

다른 기기를 컨트롤 하다가 의도치 않게, 원하지 않는 명령을 내릴 수도 있기 때문이죠.

현 시장에서 많이 사용되고 있는 모션 캡처, 모션 캡처는 컨트롤 하는 사용자의 동작, 제스처 등을 입력받아 빅데이터로 어떠한 명령을 내리는지 알 수 있습니다. 하지만 손 모양이 비슷한 다른 물체를 보고 명령으로 인식하기도 하며, 카메라에 사용자 한 명이 아닌 여러 명이 나타날 경우, 인식에 오류가 발생하고 명령에 혼선이 생길 수도 있습니다. 이는 변수가 많은 기기를 제대로 된 안전장치도 없이 사용하게 된다는 말과 같다고 볼 수 있습니다.

그렇기에 제스처 컨트롤의 핵심은 사용자의 손 모양을 정확하게 읽어 사용자의 의도대로 올바르게 명령을 내려야 하는 것에 중점을 둘 수 있습니다.

현재는 기계가 발전하면서 원격조종도 많이 사용하고 있으며, 사람이 할 수 없는 일도 대신 해주고 있습니다. 그렇기에 컨트롤 할 기계에 단 방향 통신보다는 양 방향 통신으로 사용자가 명령을 내림과 함께, 기기의 실시간 상황을 사용자에게 전송해주며 기계와 사용자가 서로 소통하며, 더욱 편리하고 다양한 컨트롤을 통하여 보다 스마트한 생활을 할 수 있도록 하는 것이 저희의 목표입니다.

2-2 개념설계

- 제스처 컨트롤을 통한 명령
 - 플렉스 센서의 저항값으로 사용자의 정확한 손가락 동작 전달 명령 추출
 - 자이로 센서의 기울기 측정값으로 사용자의 정확한 손 모양 및 위치 확인
- 명령 동작에 따른 위험성을 배제하는 설계
 - 명령을 내리기 위한 준비 동작을 실행할 때 사용자가 내리고자 하는 명령과 혼선이 생기지 않게 구분
 - 더욱 정밀한 코드를 활용한 명령의 다양화
- 사용자의 다양한 변수를 고려한 모델링
 - 각 사용자의 신체 치수에 조절이 가능하게 모델링 설계
 - 다양한 상황에서 실행하며 센서의 손상을 방지하고 보호할 수 있는 모델링

2-3. 설계 제작 과정

최초 제스처 컨트롤 글러브를 설계할 때, 단 하나의 장갑으로 드론, RC카 등 여러 하드웨어를 제어하고, 컴퓨터와 같은 소프트웨어에 적용 시켜 ppt 슬라이드쇼를 자유롭게 진행하고 FPS, 레이싱 게임 등 마우스와 키보드를 제스처로 실행하는 것을 목표로하였다.



그림 1 자이로 센서 테스트

1. 제스처 컨트롤에서 기본이 되는 가속도-자이로 센서를 테스트하고, 센서의 움직임에 따라 출력되는 값으로 특정 동작을 하도록 명령을 내린다.

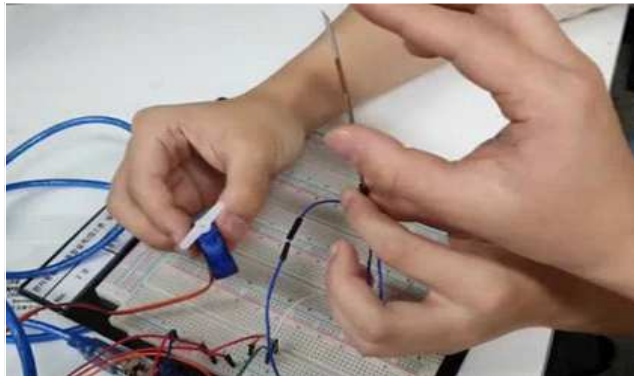


그림 2 플렉스 센서 이용하여 서보모터 제어

2. 손가락의 움직임을 감지하기 위해 플렉스 센서를 사용하였고, 구부림 정도에 따른 동작을 시행하기 위한 테스트를 서보모터로 제어해 보았다.

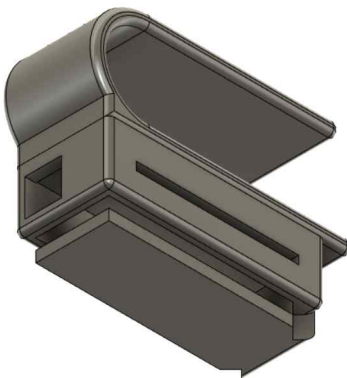


그림 3 3D 모델링 최초 설계본

3. 손을 감싸고 손바닥에 그림이 있는 형태로 최초 모델링을 하였다. 그림 부분은 센서 박스로, 자이로센서 스위치 등이 내장될 것이다.

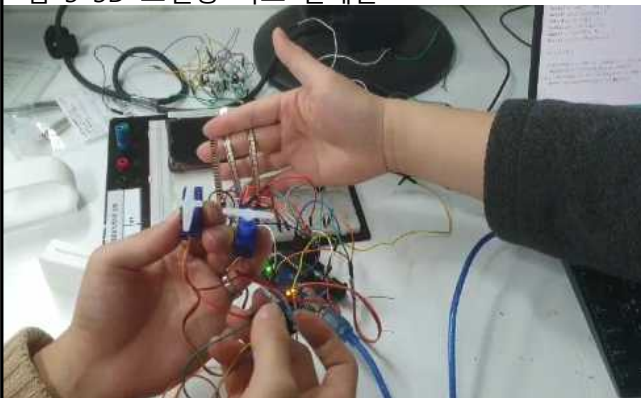


그림 4 자이로와 플렉스 센서로 서보모터 제어

4. 플렉스 센서를 추가하고 자이로 센서와 동시에 감지하여 동작하기 위한 조건의 경우의 수를 늘리고, 그 조건들에 대한 행동을 두 개의 서보모터로 각각 다른 움직임을 하도록 만들었다.

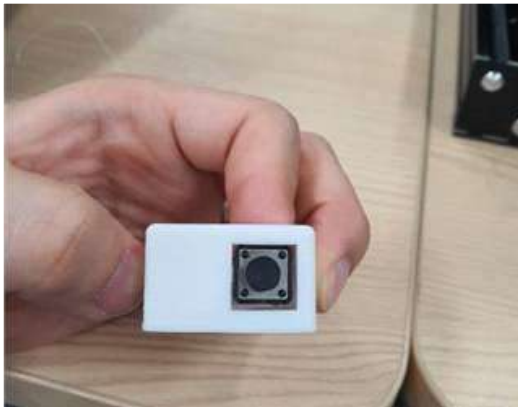


그림 5 모델링 출력, 스위치 부착

5. 모델링 제품을 3D출력 하여, 모드 변경용으로 사용할 스위치를 부착하고, 자이로 센서 등 내장 될 예정인 센서를 부착해보고 수정방안에 대해 검토하였다.



그림 6 자이로 센서를 이용하여 컴퓨터 게임 플레이

6. 자이로 센서를 컴퓨터에 연결 하여, 원래 키보드를 사용 해야 하는 간단한 게임을 기울기 값에 따라 키보드를 컨트롤 할수 있게 프로그램 해서 플레이할 수 있도록 테스트 해보았다.

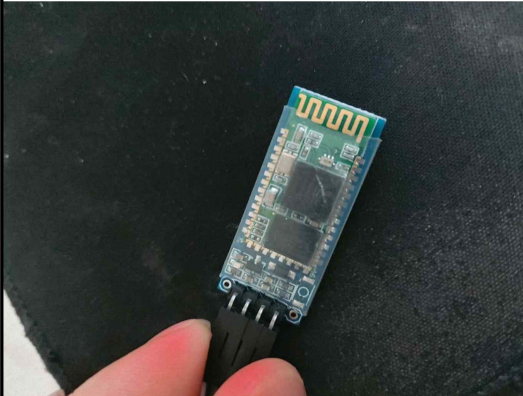


그림 7 블루투스 모듈 테스트

7. 글러브와 소프트웨어 간의 무선 통신을 위한 블루투스 모듈 테스트. 한쪽을 마스터 모드, 한쪽을 슬레이브 모드로 설정하여 전원이 들어오면 자동으로 모듈 두개가 연결이 되도록 했다. 이후 연결을 통해 장갑에서 감지한 센서값을 컴퓨터로 송신하여 무선으로 컨트롤 할 수 있도록 할 예정이다.



그림 8 드론 테스트

8. 드론을 무선으로 컨트롤 하기 위해 블루투스 모듈로 통신연결을 하여 플렉스 센서로 제어하는 테스트를 해보았다.

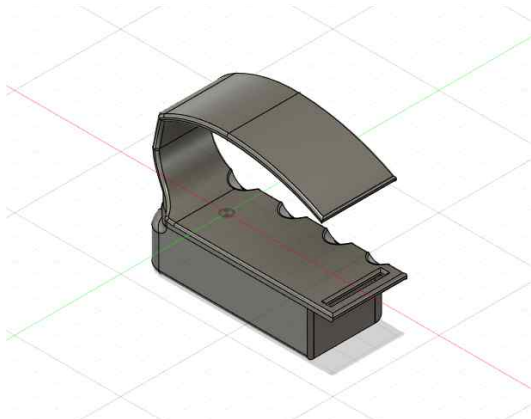


그림 8 3D 모델링 1차 수정

8. 최초 모델링을 출력, 착용 해보았을 때, 사람의 손에 착용 하기엔 불편함을 많이 느껴 좀 더 인체공학적으로 손의 모양에 맞추어 수정 하였다.

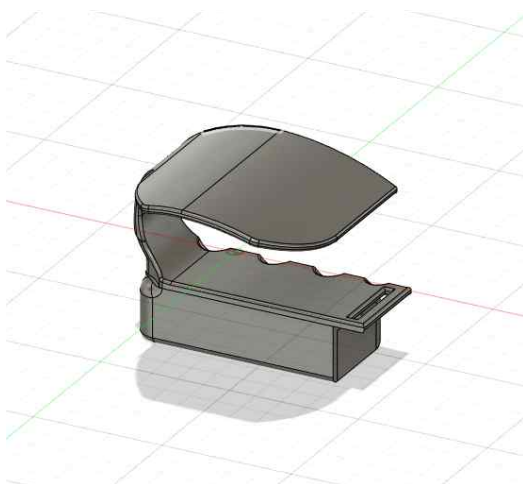


그림 9 3D 모델링 2차 수정

9. 1차 수정 모델링에서 보완점을 찾아 더욱 사람의 손에 맞는 구조로 수정하였고, 플렉스 센서의 보호 및 작품 미관을 고려하여 손등을 덮는 구조로 추가 수정 하였다.



그림 10 2중 장갑 제작

10. 플렉스 센서 보호 및 고정을 위한 2중 장갑을 제작 하였다. 기존 장갑을 반으로 잘라 덧대어 각 손가락에 플렉스 센서의 모양에 맞게 바느질을 하여 고정할 수 있게 하였다.

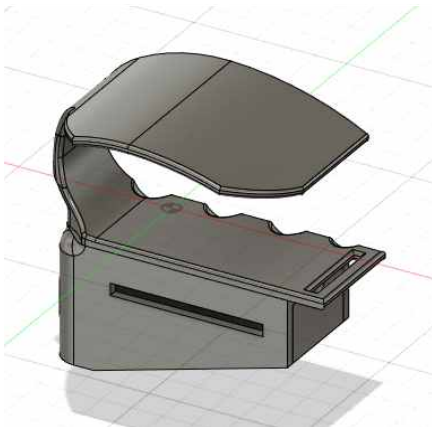


그림 11 3D 모델링 최종 수정



그림 12 최종 모델링 출력후 장착

11.12. 기존에 계획 했던 스위치를 더욱 다양한 조작을 위해 조이스틱으로 변경하면서 센서 박스의 크기가 일부 확대되었다.

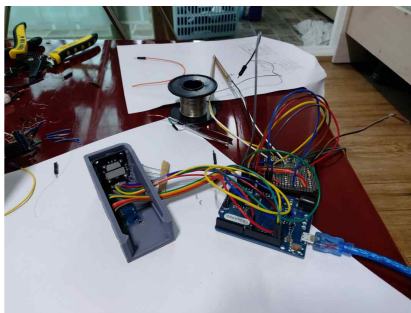


그림 13 플렉스 센서 등 전체 회로 납땜



그림 14 센서박스 내부에 센서 부착

13.14. 모델링에 센서를 부착하고 전체 회로 최종 설계후 납땜.



그림 16 모든 센서를 부착하고 장착한 모습



그림 15 벨크로 부착

15.16. 사람마다 다른 손 크기에 맞춰서 장착할 수 있도록 벨크로를 부착하고, 센서박스와 모델링 상단부를 결합하여 최종 완성 형태에 가깝게 제작한 모습이다.

3-1 설계보완점 및 목표구현 정도

- 설계보완점

- 기존의 반듯반듯한 디자인에서 손에 쥐었을 때 자연스럽게 휘어지도록 인체 공학적 설계

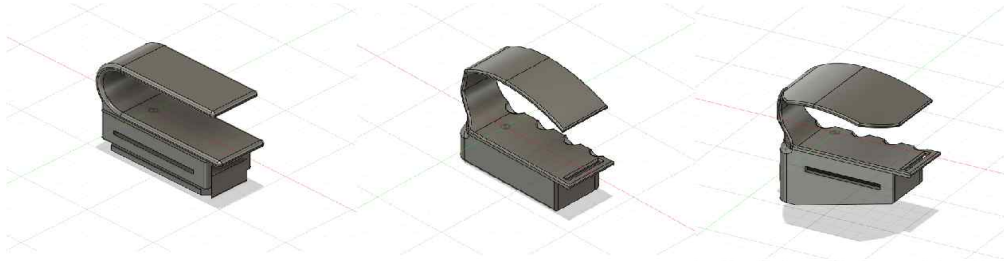


그림 1 디자인 변경 과정

- 정밀하고 간단한 조작을 위한 조이스틱 사용

- 목표구현 정도

- 컴퓨터, 드론에 무선으로 연결 가능
- 무선으로 사용자가 원하는 명령을 원격 실행
- 마우스, 키보드, 조종기 같은 기기의 입력장치로 활용 가능
- 손가락 움직임과 조이스틱 스위치를 이용하여 간편 모션 명령 구현

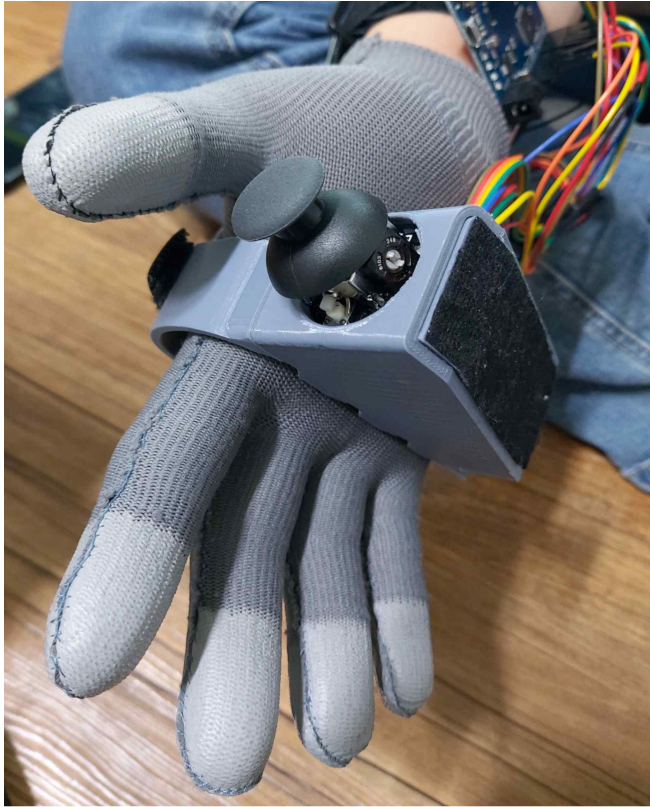
1. 다양한 기기의 원거리 무선 컨트롤러로 활용

- 컴퓨터, 드론 에 연결이 가능한 무선 컨트롤러로 제작

2. 사용자 편의성 증대를 위한 간편 모션 명령 구현

- 손가락 움직임과 조이스틱 스위치를 이용하여 간편 모션 명령 구현

3-2 완성작품 사진



3-3 향후 개선사항

- 무선연결 방법 변경(블루투스에서 와이파이로 변경)을 통한 정밀제어
현재 블루투스를 이용한 무선 연결방법을 채택하였으나 반응 속도가 느리고 입력을 못 받는 현상이 발생했습니다. 그래서 와이파이를 통한 연결방법으로 변경하여 이를 개선하고자 합니다.
- 한 번에 여러 가지 센서들을 움직여 동작할 때 센서의 값들이 노이즈가 발생해 측정값 노이즈를 제거할 생각입니다
- 조이스틱을 사용하게 되면서 센서박스의 크기가 커지고 손이 작은 사람들은 손에 쥐기 힘들어져 크기를 최소화해 다시 모델링 할 예정입니다.

구분	일자	사용 내역	금액
재료비	11.06	플렉스 압력 센서 130mm [SZH-SEN02]	8800
재료비	11.06	플렉스 압력 센서 130mm [SZH-SEN02]	8800
재료비	11.06	플렉스 압력 센서 130mm [SZH-SEN02]	8800
재료비	11.06	플렉스 압력 센서 130mm [SZH-SEN02]	8800
재료비	11.06	ADXL345 3축 가속도 센서 GY-291 [SZH-EK081]	3190
재료비	11.06	ADXL345 3축 가속도 센서 GY-291 [SZH-EK081]	3190
재료비	11.06	ADXL345 3축 가속도 센서 GY-291 [SZH-EK081]	3190
재료비	11.10	ESP8266 와이파이 모듈	2640
재료비	11.10	FQ-030 아두이노 수동부저	330
재료비	11/13	3축 디지털 자이로 센서 GY-59 / L3G4200D	4600
재료비	11/13	3축 디지털 자이로 센서 GY-59 / L3G4200D	4600
재료비	11/13	3축 디지털 자이로 센서 GY-59 / L3G4200D	4600
부가세	11/13	Flex Sensor 2.2인치 SEN-10264	13200
재료비	11/13	Flex Sensor 4.5인치 SEN-08606	24000
재료비	11/13	Flex Sensor 4.5인치 SEN-08606	24000
재료비	11/13	아두이노 우노 R3 호환보드	7150
재료비	11/13	아두이노 우노 R3 호환보드	7150
재료비	11/16	Ender-3 Pro 마그네틱 빌드서페이스	15900
재료비	11/23	플렉스센서 4.5인치 SEN-08606	24000
재료비	11/23	플렉스센서 4.5인치 SEN-08606	24000
재료비	11/23	HNC-1205A 피에조부저	550
재료비	11/23	HNC-1205A 피에조부저	550
재료비	11/23	PN-VM102	3960
재료비	11/23	PN-VM102	3960
재료비	11/25	아두이노 레오나르도 R3	7150
재료비	11/25	아두이노 레오나르도 R3	7150
재료비	11/25	HM-10 블루투스 모듈	9350
재료비	11/25	HM-10 블루투스 모듈	9350
재료비	11/30	CSDU001 아두이노 R3 드론 키트	152000
재료비	12/02	Flex Sensor 2.2인치	13200
재료비	12/02	Flex Sensor 4.5인치	24000
재료비	12/02	Flex Sensor 4.5인치	24000
재료비	12/02	Flex Sensor 4.5인치	24000
재료비	12/02	PS2 조이스틱 모듈 SZH-EK108	1980
재료비	12/02	PS2 조이스틱 모듈 SZH-EK108	1980
재료비	12/02	HM-10 블루투스 모듈	9350
재료비	12/02	테프론선 0.5T (빨강)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T (빨강)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T (빨강)1m	484

재료비	12/02	테프론선 0.5T (빨강)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(검정)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(검정)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(검정)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(검정)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(노랑)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(노랑)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(노랑)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(노랑)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(파랑)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(파랑)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(파랑)1m	484
재료비	12/02	테프론선 0.5T(파랑)1m	484
재료비	12/02	수축튜브 12파이/검정(1m)	440
재료비	12/02	수축튜브 12파이/검정(1m)	440
재료비	12/02	수축튜브 12파이/검정(1m)	440
재료비	12/02	수축튜브 12파이/검정(1m)	440
재료비	12/02	수축튜브 8파이/검정(1m)	308
재료비	12/02	수축튜브 8파이/검정(1m)	308
재료비	12/02	수축튜브 8파이/검정(1m)	308
재료비	12/02	수축튜브 8파이/검정(1m)	308
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 380	1672
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 380	1672
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 220	968
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 220	968
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 220	968
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 220	968
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 250	1100
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 250	1100
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 250	1100
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 250	1100
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 250	1100
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 250	1100
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 395	1738
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 395	1738
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 395	1738
재료비	12/02	DF 2020 20X20 [블랙] 절단길이: 395	1738
재료비	12/04	[LD45] 50*250 휘어지는 사각만능기관	6490
재료비	12/04	[LD45] 50*250 휘어지는 사각만능기관	6490
재료비	12/04	[CH254] 소켓 점퍼 케이블 40P (칼라) (F/F) 20cm	935
재료비	12/04	[CH254] 소켓 점퍼 케이블 40P (칼라) (M/F) 20cm	935
재료비	12/04	[CH254]소켓 점퍼 케이블 40P (칼라) (M/M) 10cm	935
재료비	12/04	[CH254]소켓 점퍼 케이블 40P (칼라) (M/F) 10cm	770
재료비	12/04	[CH254]소켓 점퍼 케이블 40P (칼라) (F/F) 10cm	770

재료비	12/04	[CH254] 소켓 접퍼 케이블 40P (칼라) (M/M) 20cm	770
재료비	12/04	아두이노 AVR 5V(1A) 전원 공급기	18700
재료비	12/04	LR03-2P(AAA 1.5V)	880
재료비	12/04	LR03-2P(AAA 1.5V)	880
재료비	12/07	파워서플라이	43000
재료비	12/07	파워서플라이	43000
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	42-34 스텝모터	14500
재료비	12/07	롤러	1540
재료비	12/07	롤러	1540
재료비	12/07	롤러	1540
재료비	12/07	롤러	1540
재료비	12/07	롤러	1540
재료비	12/07	롤러	1540
재료비	12/07	롤러	1540
재료비	12/07	8파이 2피치 8리드 스크류	9200
재료비	12/07	8파이 2피치 8리드 스크류	9200
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	코맥스 네오박스 30	4730
재료비	12/07	DF 2020 20X20 1000	4400
재료비	12/07	DF 2020 20X20 1000	4400
재료비	12/07	DF 2020 20X20 1000	4400
재료비	12/07	DF 2020 20X20 1000	4400
재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506
재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506
재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506
재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506

재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506
재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506
재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506
재료비	12/07	INNER BRACKET DIB2020	506
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	BOLT (DBSL) M5X8.5L	88
재료비	12/07	[SCAM001]HM-10 블루투스 4.0 모듈	13000
재료비	12/07	[SCAM001]HM-10 블루투스 4.0 모듈	13000
배송비		배송비	47500
합계			982,417

[첨부 1] (첨부1은 팀장만 작성하여 제출)

설계과정에 대한 자기 평가서

학과 : 전자융합공학과

팀명 : 움직여조

팀장명 : 조운재

평가항목		평가 내용	평가결과				
			전혀 아니다(0점), 아니다(3점), 보통(5점), 그렇다(7점), 매우 그렇다(10점)				
			0	3	5	7	10
사전조사		국제적 이슈가 포함되어있는가?		v			
		시사적 논점을 포함하였는가?		v			
		본인의 전공 중요 분야의 관점에서 조사하였는가?				v	
목표		목표가 구체적인가?			v		
		공학적 해결을 목표로 하였는가?			v		
		목표의 해결이 세계적, 환경적, 사회적 상황에 끼치는 영향을 고려하여 목표를 설정하였는가?		v			
수행	전개	설계 개시에 진행순서의 논리가 정립되었는가?		v			
		진행이 초기와 변경되었다면 논리적인 근거가 있는가?				v	
	도구	자료의 분석을 위하여 적절한 도구를 사용하였는가?			v		
		정확한 측정을 위한 도구가 사용되었는가?				v	
	임무 수행	자신의 임무를 완수하였는가?				v	
		팀 구성원의 임무 분배는 적절하였는가?		v			
Time table		모든 팀원의 임무가 완수되었는가?			v		
		논리적인 시간분배가 되었는가?			v		
		시간 내에 목표하던 일들이 완료되었는가?			v		
정보, 자료의 분석 및 모델링		추진 중 시간계획의 변경이 논리적 타당성이 있었는가?			v		
		자료의 분석 기법은 타당성이 있었는가?			v		
		다면적인 관점에서 분석되었는가?			v		
		충분한 자료가 수집되었는가?				v	
문제의 인식 및 도출		모델의 가정은 논리적이었는가?			v		
		모델의 평가 기법은 타당성이 있었는가?			v		
		현실적 제한요소(산업표준, 경제성, 윤리, 안전/안정성, 신뢰성, 미학, 환경, 정치/사회)에 의한 문제점이 구체적으로 인식되었는가?			v		
		도출된 문제점은 구체적이었는가?				v	
결과도출		문제점 해결의 대안은 적절히 제시되었는가?				v	
		문제점의 해결이 설계의 추진 일정, 방법의 변경에 미치는 영향이 분석되었는가?			v		
		자료나 실험 데이터의 분석이 논리적으로 정리되었는가?			v		
결론	결과도출	결과의 도출에 논리적인 결함은 없는가?		v			
		결과에 대한 논리적 근거가 있는 토의가 진행되었는가?			v		
		결론의 추출은 비약이 없는가?			v		
	기술적 측면의 결론	기술적 측면의 결론이 포함되어 있는가?			v		
		경제적인 결론이 도출되었는가?		v			
		윤리적, 사회적 결론이 도출되었는가?			v		
결론		결과의 나열이 아닌 팀의 의사가 반영된 논리적인 결론이었는가?			v		
		결론의 도출에 팀원 전원의 토의가 반영되었는가?				v	

[첨부 2](첨부 2는 팀장 및 팀원 모두 개인별로 작성하여 제출)

학과 : 전자융합공학과

팀명 : 움직여조

성명 : 김태형

프로그램 학습성과 중요도 및 성취 수준

다음 표는 본 프로그램이 4년간의 교육과정을 통해 여러분이 달성하기를 바라는 각 항목의 학습성과 능력 수행수준을 나타낸 것입니다.

각 항목별 능력이 졸업예정자 본인이 현재 시점까지 성취한 수준과 졸업 후 본인의 직무에서 중요할 것이라고 판단되는 정도에 대해 스스로 평가하여 주기 바랍니다.(해당 점수 0 ~ 10 점)

	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
본인 성취 수준	0	3	5	7	10
본인 직무 중요도	0	3	5	7	10

프로그램 학습성과별 수행준거	본인 성취 수준	향후 본인 직무 중요 정도
1. 수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 공학문제 해결에 응용할 수 있는 능력	7	7
2. 데이터를 분석하고 주어진 사실이나 가설을 실험을 통하여 확인할 수 있는 능력	7	7
3. 공학문제를 정의하고 공식화할 수 있는 능력	5	5
4. 공학문제를 해결하기 위해 최신 정보, 연구 결과, 적절한 도구를 활용할 수 있는 능력	5	5
5. 현실적 제한조건을 고려하여 시스템, 요소, 공정 등을 설계할 수 있는 능력	5	5
6. 공학문제를 해결하는 프로젝트 팀의 구성원으로서 팀 성과에 기여할 수 있는 능력	7	7
7. 다양한 환경에서 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력	7	7
8. 공학적 해결방안이 보건, 안전, 경제, 환경, 지속가능성 등에 미치는 영향을 이해할 수 있는 능력	7	7
9. 공학인으로서의 직업윤리와 사회적 책임을 이해할 수 있는 능력	7	7
10. 기술환경 변화에 따른 자기계발의 필요성을 인식하고 지속적이고 자기주도적으로 학습할 수 있는 능력	7	7