

종합설계프로젝트 2019

최 종 보 고 서



| | | |
|-------|--------------------------|-------------------------------|
| 프로젝트명 | 국 문 | 스마트 헬스 케어 아이오티제품 |
| | 영 문 | Smart health care IoT product |
| 작 품 명 | | 그래빙 (The Grabing) |
| 참여학생 | 1494052 / 정보시스템공학과 / 김종수 | |
| | 1494056 / 정보시스템공학과 / 박희열 | |
| | 1494063 / 정보시스템공학과 / 윤태영 | |

본 문

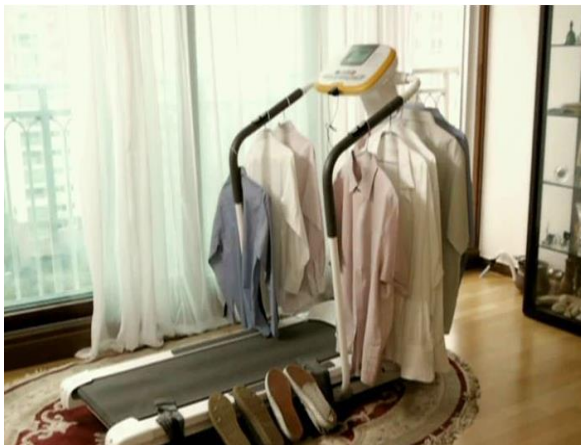
I. 작품 개요

1. 작품 소개

- 사용자가 운동에 흥미를 유발하게 해주는 제품이다.
- 게임과 운동을 동시에 즐길 수 있는 제품이다.
- 간단한 조작으로 남녀노소 쉽게 사용가능하다.

2. 작품의 개발 배경 및 필요성

- 한국의 성인 3명 중 1명은 운동이 부족해 암과 같은 질병에 걸릴 위험이 높아지고 있다는 세계보건기구(WHO)의 연구 결과가 나왔다. WHO는 "주당 최소 운동 권장량을 달성하지 못하면 심장질환이나 당뇨, 치매 그리고 일부 암에 걸릴 위험이 증가한다"고 경고했다. 증가한다"고 경고했다. (매일경제 MBN)
- 운동부족 원인을 운동에 대한 무관심과 흥미가 없다고 생각하여 운동에 대한 흥미와 재미를 주기 위한 제품이 필요하다고 생각하여 그래빙이란 제품을 생각하게 되었다.



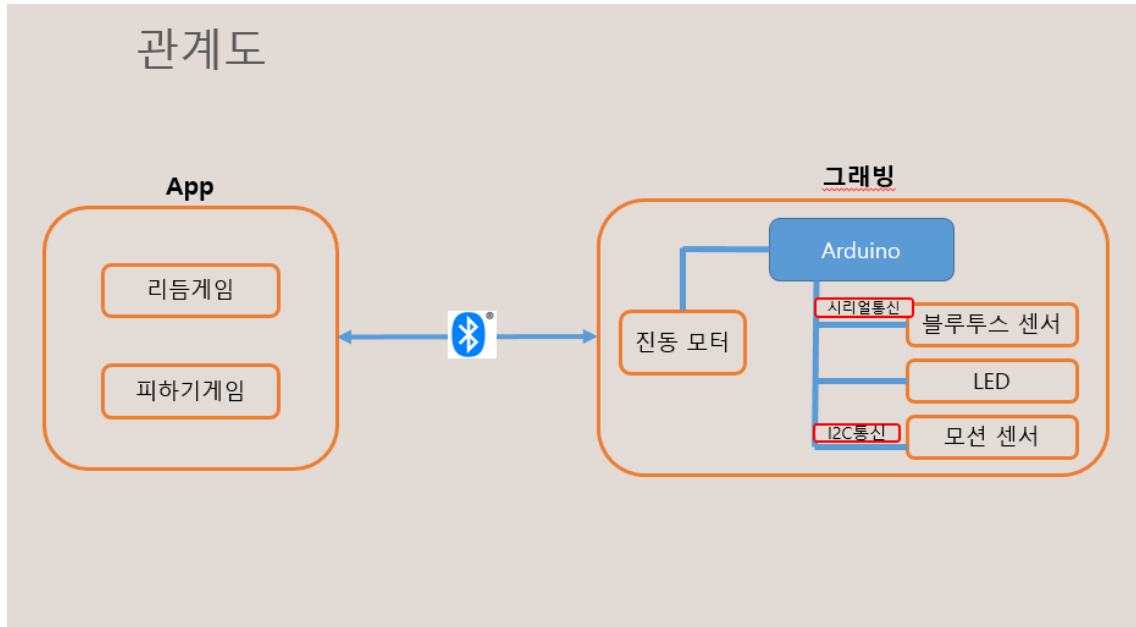
(건조대로 사용하고 있는 운동기구)



(헬스장에서 핸드폰만 보고있는 모습)

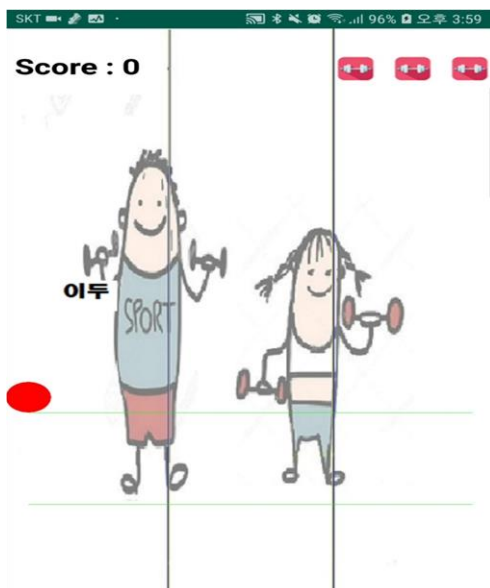
II. 작품 내용

1. 기능 설명 및 관계도

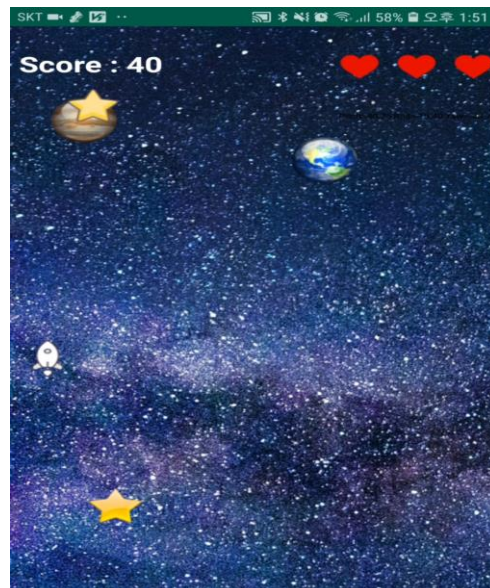


관계도를 보시면 크게 앱(핸드폰)과 그래빙(아두이노)로 이루어져 있습니다. 그래빙에서 블루투스 통신을 통해서 모션 센서의 값을 앱에 넘겨주게 되면 앱에서는 그 값을 이용해 게임을 즐길 수 있습니다. 리듬게임은 노래에 맞춰 그래빙을 통해 적절한 운동을 하는 게임이고 피하기게임은 그래빙을 기울여 장애물을 피하는 게임입니다.

*리듬게임

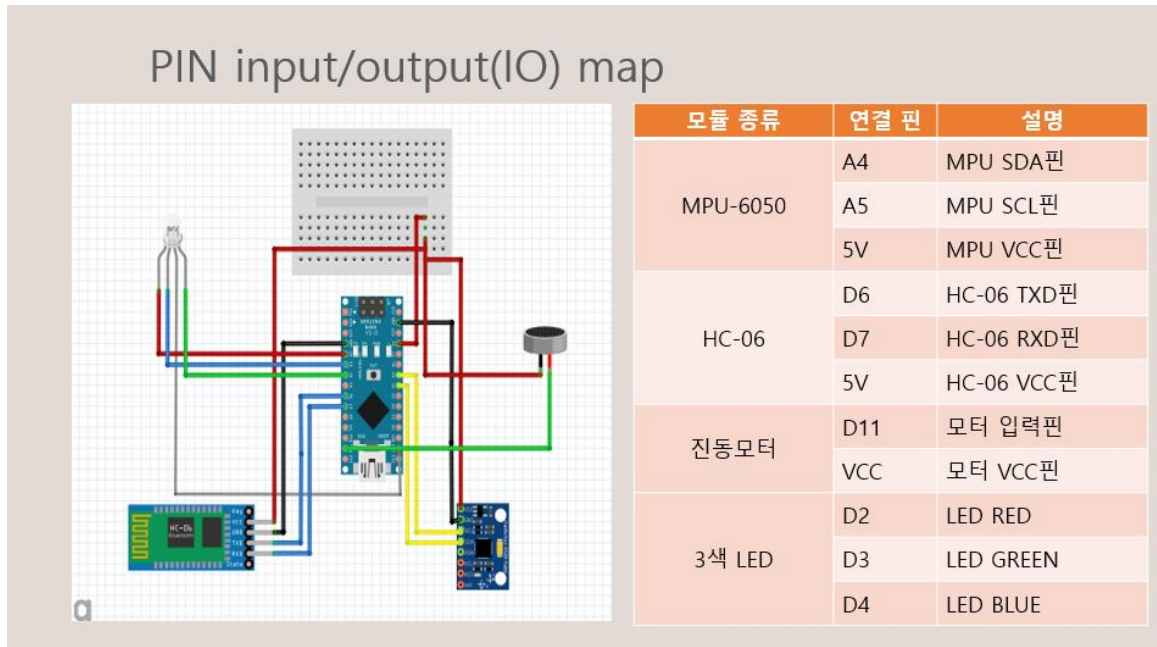


*피하기게임





2. H.W





1) H.W 구성도



아두이노에 블루투스모듈(HC-06)과 모션센서(MPU6050)와 진동모터, 3 색 LED 를 부착한 모습을 frizing 으로 보기쉽게 이미지로 나타낸 모습입니다. 왼쪽에는 아두이노의 PIN input/output map 설정입니다.

2) H.W 기능

| 동영상 파일 | 설명 |
|---|--|
|  검증1_20190412.m p4 | mpu-6050 과 안드로이드의 블루투스 통신으로 센서값을 올바르게 전달하는 모습을 검증한 동영상입니다. |
|  검증2_20190412.m p4 | 아두이노로 구현한 센서 모듈을 아령에 직접 설치 후 센서값이 올바르게 작동하는지 확인한 동영상입니다. |

| | |
|---|--|
|  11.avi  12.avi | <p>그래빙(아령)과 어플이 블루투스 연결이 되면 LED 가 초록색으로 변하게 되고, 모션센서에서 측정되는 값들을 받고 그 값을 이용해 리듬게임을 즐기는 영상입니다.</p> |
|  21.avi  22.avi | <p>그래빙(아령)을 이용하여 피하기 게임을 즐기는 영상입니다.</p> |

-사진을 더블클릭하면 동영상을 보실 수 있습니다.


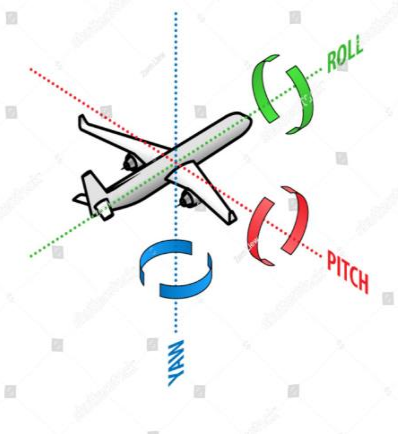

3) H.W 기술 설명

▶ Sketch up



Sketch up 을 이용하여 그래빙 외관을 모델링 후 출력하고, 내부에 아두이노와 여러 센서를 장착 및 결합하고 최종적으로 손잡이까지 고정하여 그래빙 외관을 완성함.

▶ Aduino sensor

| 센서 사진 | 설명 |
|---|---|
|  <p>(mpu-6050)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ MPU-6050 모듈은 가속도 3 축, 자이로 3 축, 온도센서 7 가지 센서를 가지고 있다. ▶ MPU-6050 칩 안에는 MEMS 가속도센서와 MEMS 자이로 센서를 가지고 있고 2 개의 센서를 가지고 센서를 측정할 수 있다. ▶ 측정된 값을 출력하기 위해서 센서 레지스터와의 중간 인터페이스로 각 채널에 대해 16 비트 크기의 값을 출력해주는 ADC 모듈을 가지고 있다. 즉 센서값을 전달하는 방법은 자이로센서+가속도센서 값이 ADC 를 거쳐 센서 레지스터로 데이터가 저장되고 FIFO 를 거쳐 I2C(아두이노 프로 마이크로와 I2C 통신)의 SDA 핀을 이용해 데이터를 전달하게 된다. ▶ SDA 핀 데이터를 주고 받는 역할 ▶ SCL 핀 동기화를 위한 Clock 역할 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Roll 은 x 축 방향으로 회전을 의미한다. ▶ Pitch 은 y 축 방향으로 회전을 의미한다. ▶ Yaw 은 z 축 방향으로 회전을 의미한다. ▶ $\text{pitch} = (\text{int}16_t)(\text{atan2}(\text{AcY}, \text{AcZ}) * 180 / \text{PI})$ X 축 각도(가속) = $\arctan(y \text{ 축 가속} / z \text{ 축 가속}) * 180 / \text{pi}$ ▶ $\text{roll} = (\text{int}16_t)(\text{atan2}(\text{AcX}, \text{AcZ}) * 180 / \text{PI});$ y 축 각도(가속) = $\arctan(x \text{ 축 가속} / z \text{ 축 가속}) * 180 / \text{pi}$ |
|  <p>(HC-06)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 그래빙과 스마트폰사이의 통신역할을 해주는 센서 블루투스 센서 ▶ 그래빙 - SLAVE 스마트폰 - MASTER 로 설정을 하였다. |

III. 코드 설명

3. S.W

1) 아두이노 2)안드로이드 3) 통신

1) 아두이노 코드부터 보겠습니다.

```
if (BTSerial.available()){ // 블루투스로 데이터 수
    a=BTSerial.readStringUntil('\n');

    Serial.print("InputValue");
    //  digitalWrite(green,LOW);////초록색만 켜///강끔
    digitalWrite(red,HIGH);//빨간색 켜
    digitalWrite(blue,HIGH);//빨간색 켜
    digitalWrite(moterPin,LOW);//모터 켜

    delay(200);// 결과적으로 0.2 초동안 초록불빛 및 진동울리게 됨

}

delay(200);
Serial.print(a);
Serial.print("\n");

if(a.toInt()==1){ //만약 연결눌렀다면 홀수번눌렀으므로 true 이고 초록불 on 나머지 off
    Serial.print("im a");
    digitalWrite(green,LOW);
    digitalWrite(red,HIGH);
    digitalWrite(blue,HIGH);
    digitalWrite(moterPin,HIGH);
}
else if (a.toInt()==2){//그게 아니라면 그냥 빨간불 on 나머지 off
    digitalWrite(green,HIGH);
    digitalWrite(red,LOW);
    digitalWrite(blue,HIGH);
    digitalWrite(moterPin,HIGH);
}
else{
    digitalWrite(green,HIGH);
    digitalWrite(red,LOW);
    digitalWrite(blue,HIGH);
    digitalWrite(moterPin,HIGH);
}
```


주석으로 되어있는 부분도 있는데 간단히 다시 설명하자면 블루투스 데이터를 String 값으로 변환하여 받은 후 값을 받을 때 0.2 초간 진동이 울리게 하였습니다.

안드로이드에서 연결시 “1” 해제시 “2”값을 보내기 때문에 연결 및 해제시 진동이 울립니다.

값 1 을 받으면 초록불이 켜지게 하였고 값 2 받으면 빨간불 켜지게 하였습니다.

2) 그다음으로 Android Studio 코드입니다

```
public void onDeviceConnected(String name, String address) {  
    bt.send("1", true);  
    Toast.makeText(getApplicationContext()  
        , "Connected to " + name + "\n" + address
```

블루투스 연결시 자동으로 onDeviceConnected 메소드가 호출되는데 이때 “1”을 아두이노에 전송합니다.

```
public void onClick(View v) {  
    i=0;  
    // bt.send("a", true);  
    if (bt.getServiceState() == BluetoothState.STATE_CONNECTED) {  
        bt.send("2", true);  
        bt.disconnect();
```

클릭했을 때 연결된 상태면 disconnect 하기전에 “2”를 전송해주는 모습입니다.

3)통신

통신을 하며 갑자기 값이 멈추는 현상이 발생하곤 하였습니다.

arduino 코드를 보며 이유는 유추하던 와중에 /0 이 될 수 있는 부분을 발견하였습니다.

```
if(norm==0){  
    norm=1;  
}
```

이나

```
if(sampleFreq==0){  
    sampleFreq=1;  
}
```


을 해줘서 (1.0f / sampleFreq)와 같은 부분에서 /0 이 되는 오류를 피할 수 있게 하였습니다.

3 분동안 mpu6050 을 흔들어 보았고 이상이 없음을 확인하였습니다.

2) Android Studio- 앱관리

<https://github.com/Kimjongsoo/Grabbing>

링크를 통해 android 개발 현황을 확인하실 수 있습니다.

| | |
|-----------------------------------|-------|
| 5.16 센서값표시 | 6d161 |
| Kimjongsoo committed 28 days ago | |
| Commits on May 15, 2019 | |
| update | e7d31 |
| yuntaeyoung committed 29 days ago | |
| Commits on May 14, 2019 | |
| 5.14 센서값 통한 리듬게임 | 8edff |
| Kimjongsoo committed on 14 May | |
| 5.14 센서값 적용 | 92a11 |
| Kimjongsoo committed on 14 May | |
| Commits on May 13, 2019 | |
| 5.13 종료액티비티 | 4312a |
| Kimjongsoo committed on 13 May | |
| 5.13 픽트분할.gif | f9d11 |
| Kimjongsoo committed on 13 May | |
| Commits on May 12, 2019 | |
| 5.12 문제점 해결 | f674c |
| Kimjongsoo committed on 12 May | |
| 5.12 score, life //문제점 있음 | 0708f |
| Kimjongsoo committed on 12 May | |
| 5.12 랜덤 | b82af |
| Kimjongsoo committed on 12 May | |
| Commits on May 11, 2019 | |
| 5.11 | 2a7f1 |
| Kimjongsoo committed on 11 May | |
| Commits on May 10, 2019 | |

개발일지

project Log 를 이용하여 작성하였습니다.

구글드라이브에 공유 문서 project Log 를 만들고 함께 개발일지를 적어 나갔습니다

Project Log ☆ 🏠

파일 수정 보기 삽입 서식 도구 부가기능 도움말 5월 14일에 마지막으로 수정했습니다.

100% 일반 텍스트 Montserrat 12 B I U A

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

개요 <

5/2019

.12 앱 현황 *동영상플더에 올려...

1로 3/1 3/2 지점 노란줄 쳐놓음

.13 파트분할, gif *동영상플더에 ...

.브

s://youtu.be/hnlZ2HeNlMo

5/2019

7/2019

2/2019

동영상은 DataSheet-검증영상플...

.모터 -> 블루투스연결시 진동알림

'2019

언어로 바꾸면

3/2019

4/5/2019

To Dos

- 하드웨어 제작 완료 + 진동모터 + LED(R,G,B)-회로도 추가
- 안드로이드 신호 처리(ax,ay,az, wx,wy,wz, roll,pitch, yaw) + 진동모터 + 검증실험

Magwick 했던거 내일 정리해서 올릴예정

그동안 고질적인 문제 해결-

1. 안드로이드에서 값 받을때 자꾸 인자 바뀌는점- 처음에는 문제없지만 연결해제 버튼 누르면 인자값 바뀌어나오는 경우가 있음

```
public void onClick(View v) {
    if (bt.getServiceState() == BluetoothState.STATE_CONNECTED) {
        bt.disconnect();
        i=0;
    }
}
```

을 통해 i값 초기화 해주시 간단히 해결

- 2.자꾸 선빠지는점- 확장보드에 연결하니 선 안빠짐 -> 나중에 글루건처리

*연결하는 영상 한번찍으면 좋을듯함

현재 통신 아주 잘되고 yaw값 1도씩 작아지는거 외에는 좋음

-3D프린트 출력물을 고정하기 위해 자석을 넣을부분 모델링하여 출력할 예정.

IV. 역할 분담

