

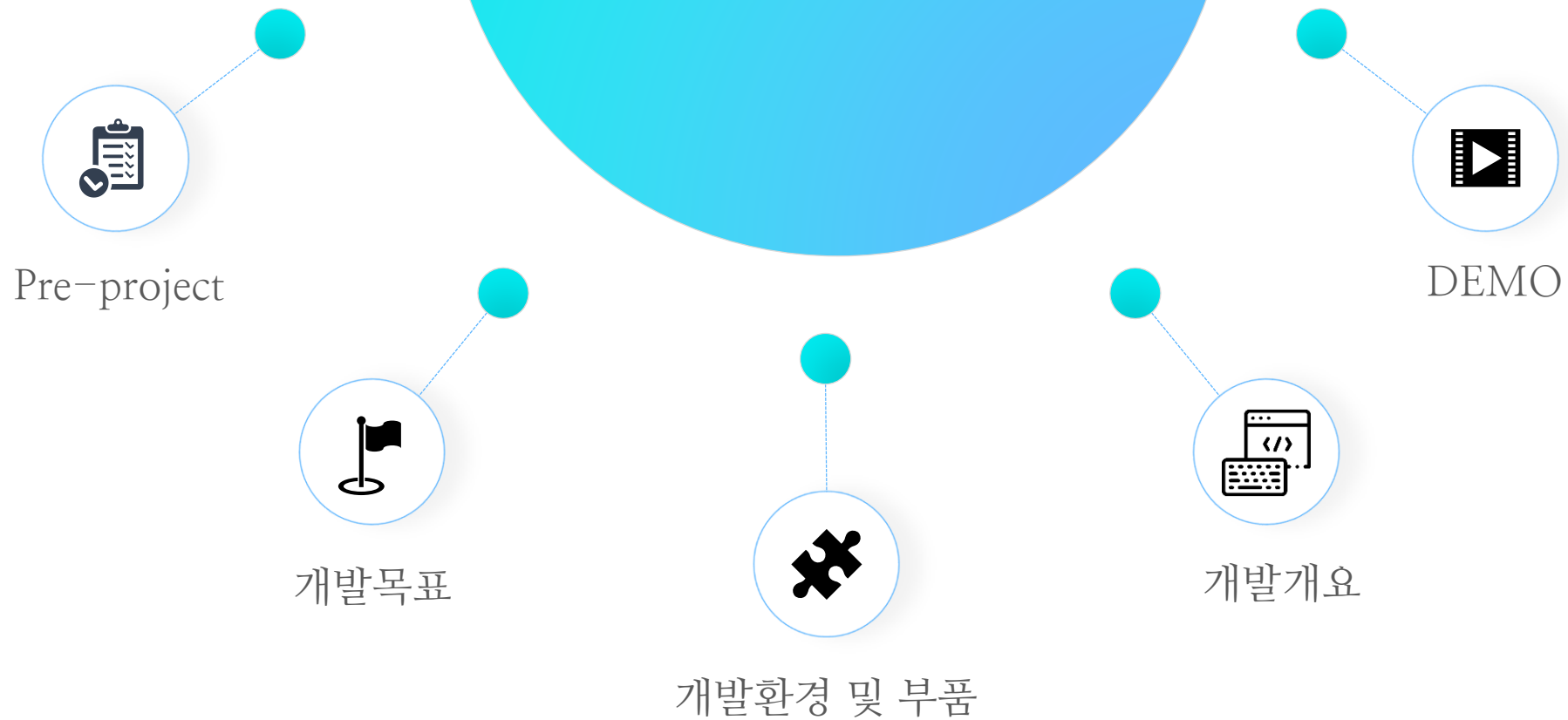
CC ROBOT

Robot control System



정지희 이준호 손원용 김태윤 강민영

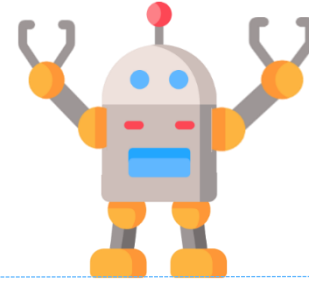
Contents



0. Pre-project

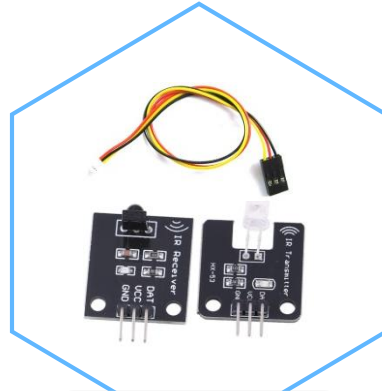
0. Pre-project : 개발목표

안드로이드 앱을 이용한 WooWee 로봇 모션 제어



DC 모터

DC 모터 제어



IR

IR 센서를 통한
LED 전등 원격제어



안드로이드

라즈베리파이와 로봇 간의
Wifi 통신앱 개발

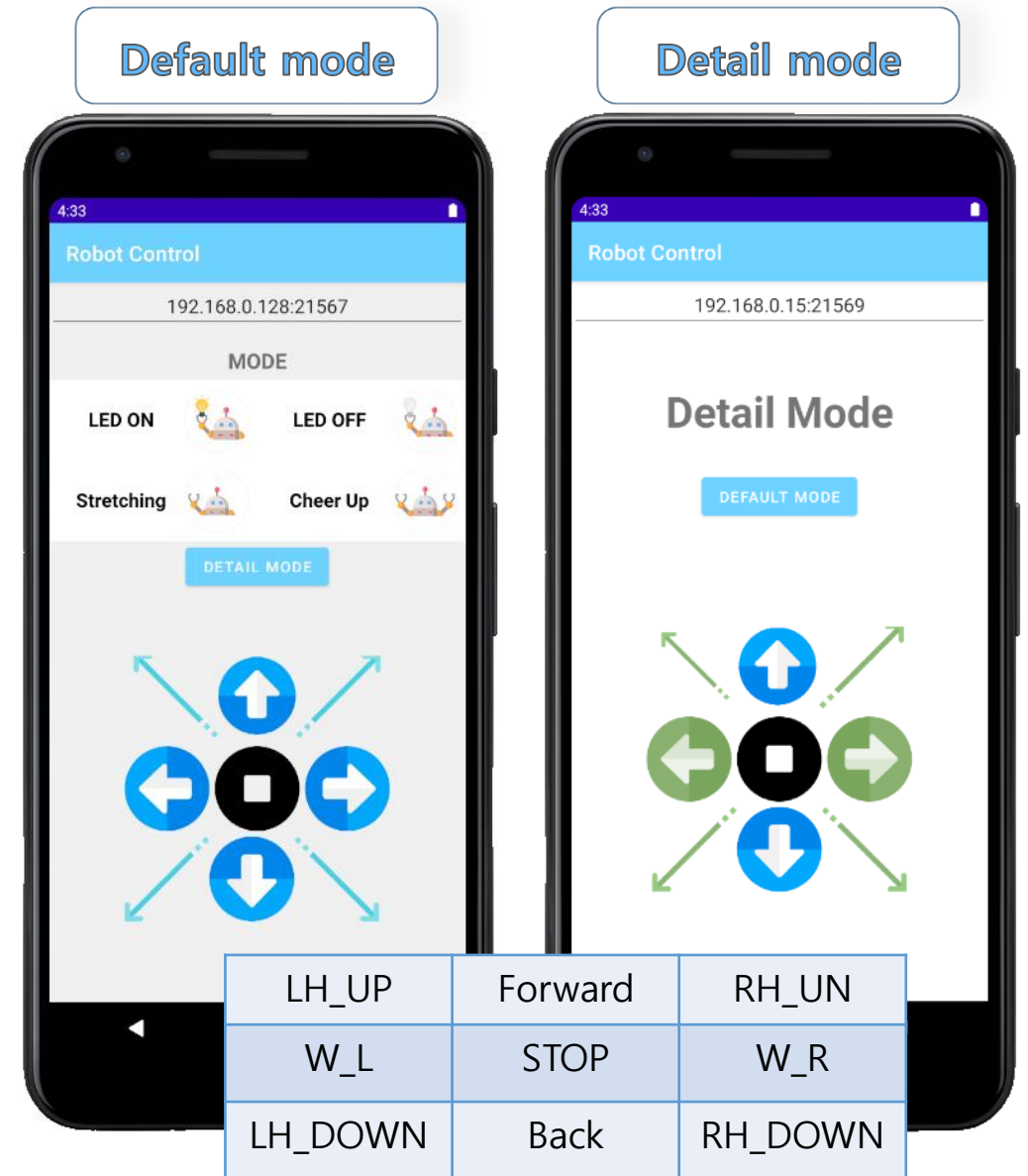
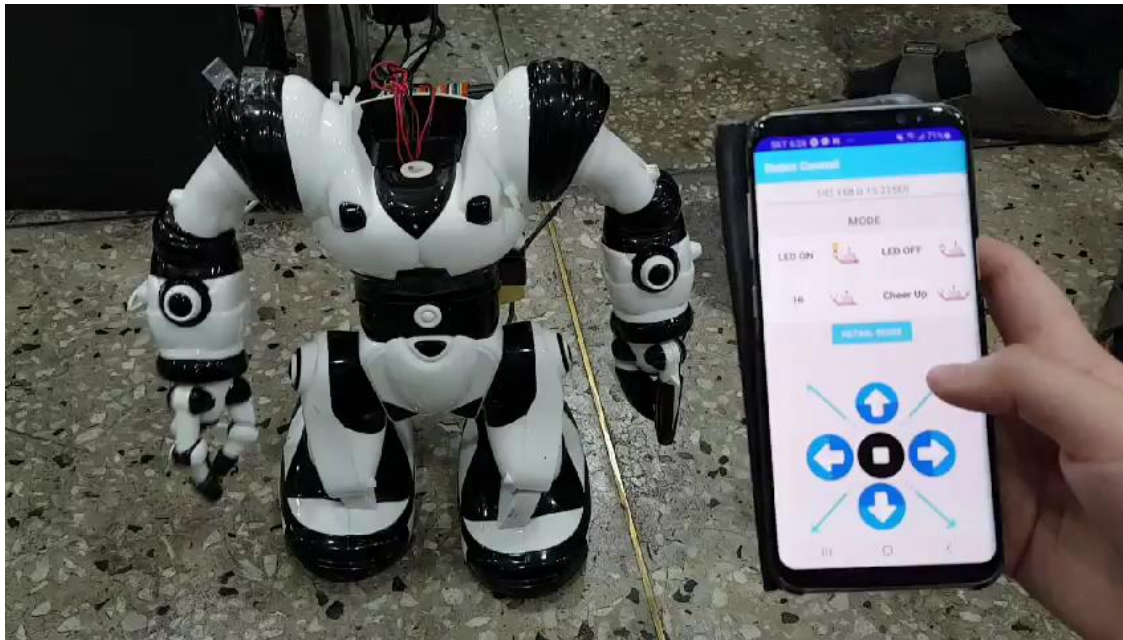


라즈베리파이

로봇 모션 제어

0. Pre-project : DEMO

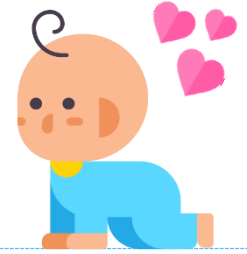
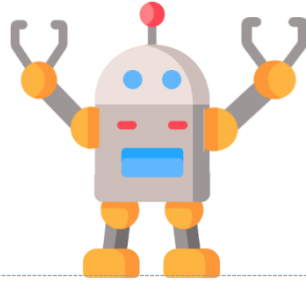
- 기본 8버튼 제어 · LED on/off · 디폴트 모드 / 디테일 모드
- 3가지 기능 중 **기본 8버튼 제어 DEMO**



1. 개발목표

1. 개발목표

3~8세 유아 케어 CC 로봇 제작

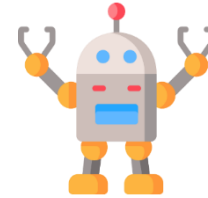


놀이 모드



- 음성 인식을 통한 행동 제어
- 4가지 노래 중 선택 재생
 - 아기상어, 생일노래, 뽀로로, 통통통
- TV 채널 on/off (어린이 채널 틀기)
 - TV 파워 on/off
 - 특정 채널로 지정해 변경 가능
- 녹음 및 재생
 - 사용자가 audio 녹음
 - app 또는 스피커에 녹음 파일 재생

움직임 모드



- Default mode
 - 인사, 응원 2가지 특정 행동 수행
 - 9가지 기본 모션 제어
(터치시 지정 횟수와 각도만큼 움직임)
- Detail mode
 - 9가지 기본 모션 제어
(누르는 동안 모터 움직임)

홈CCTV 모드



- 홈CCTV 화면 출력
 - 좌우 상하 방향 조절 가능

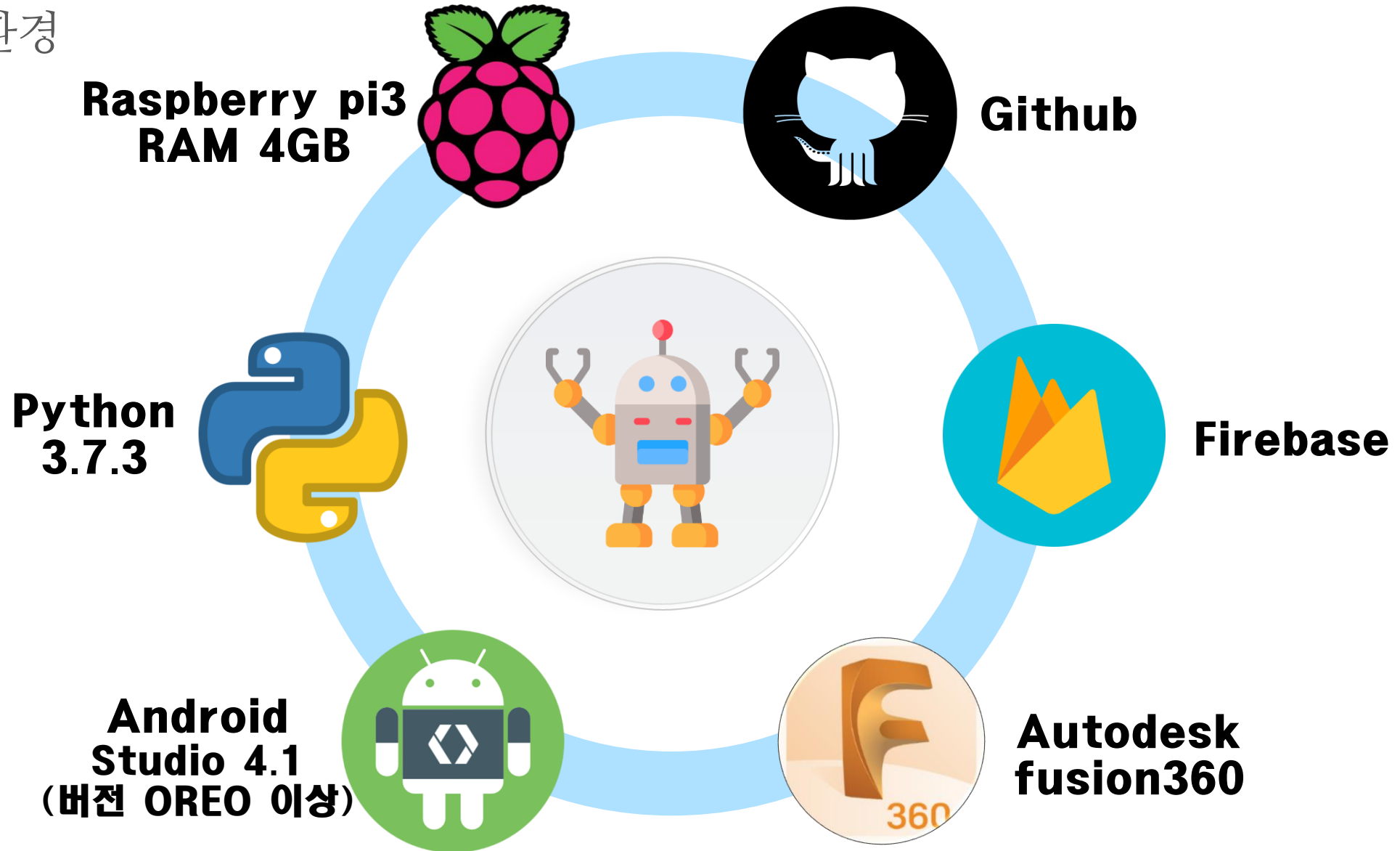
1. 개발목표

3~8세 유아 케어 CC 로봇 제작



2. 개발환경 및 부품

2. 개발환경

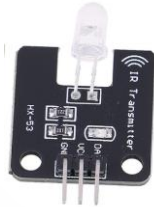


2. 부품 - 제품 구상도

webcam



IR Trans sensor



SG90 Servo motor



5V DC 모터



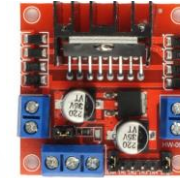
SZH-RPI01



Li-ion 배터리
2200mAh 3.7V 2개



L298N 모터드라이버

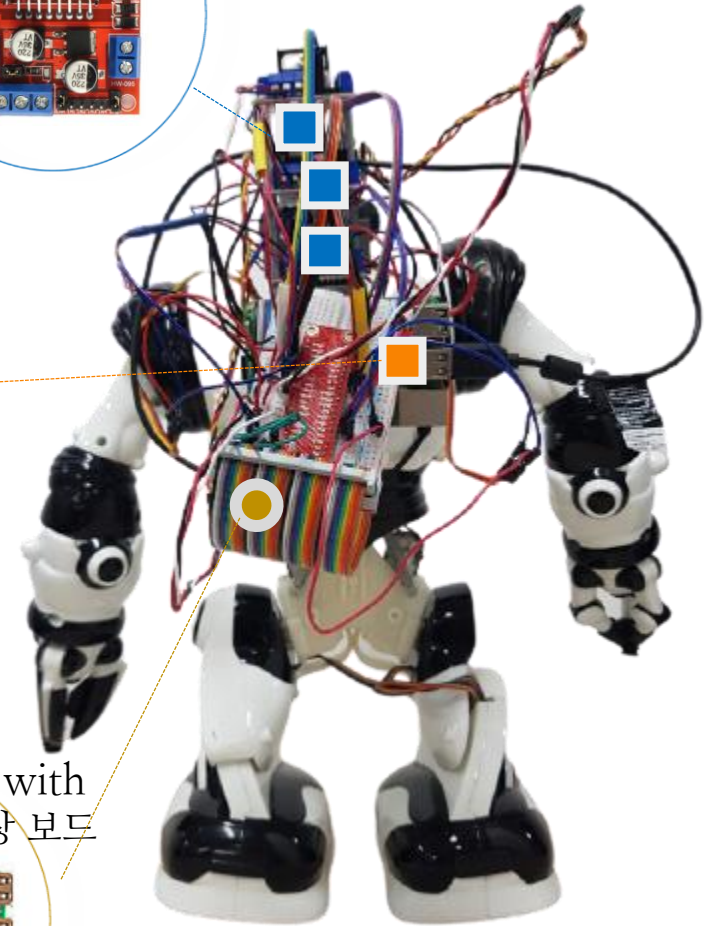


라즈베리파이 with
GPIO T자형 확장 보드



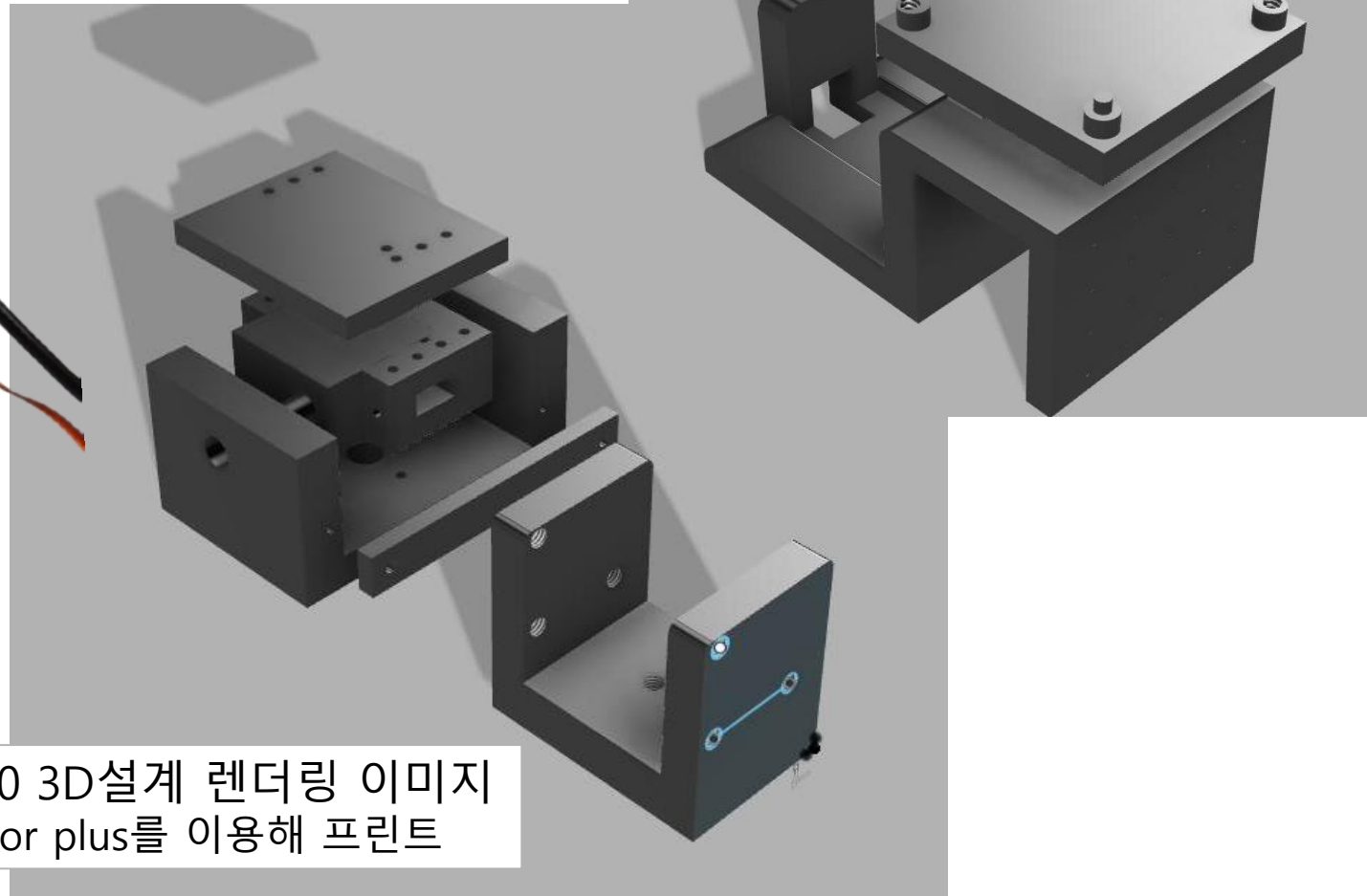
WooWee Robosapien X

별도의 데이터가 없는
저가형 5V DC모터
6V 이하 전압에서만 사용



2. 부품 - webcam 연결부

Logitech C270 HD Webcam 720p



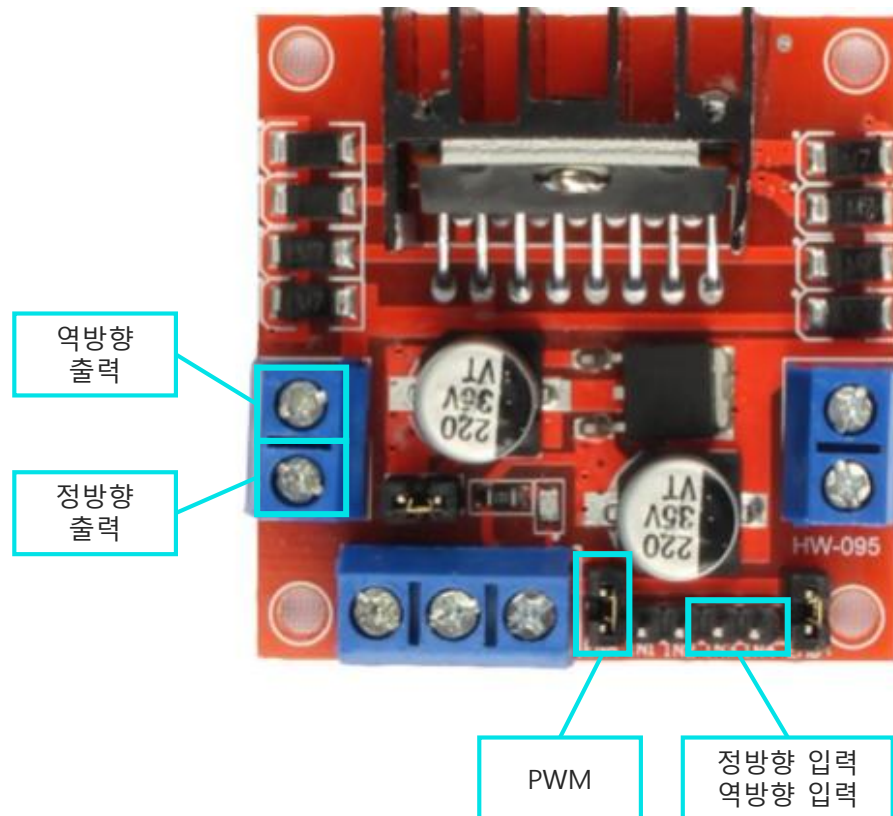
autodesk fusion360 3D설계 렌더링 이미지
makerbot replicator plus를 이용해 프린트

2. 부품 - L298N 모터 드라이버

총 3개의 모터드라이버를 사용

1.좌우 다리 제어 2.허리 제어 3. 좌우 어깨 제어

*왼쪽 다리 모터 제어 예시



- 5V~12V 전압 입력 가능
- 최대 허용 전류 2A
- 2개의 DC 모터(단방향)
- 모터의 양방향 제어
- 모터의 속도제어 가능 (PWM 제어)
- 외부전원 이용가능

2. 부품

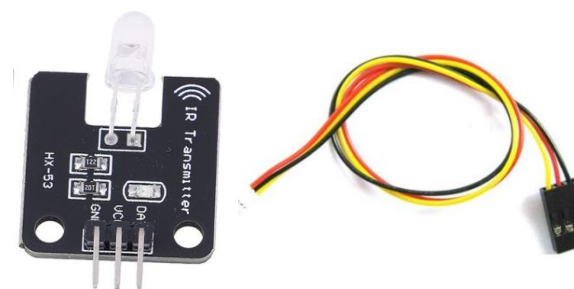
서보모터[SG90]



- 모터 유형: 연속 회전
- 전압: 4.8 ~ 6VDC
- 회전 각도: 0~180도

Brown	GND
Red	VCC
Orange	Data

적외선 실험 키트 [KIT030101]의
Trans Sensor



- 발신 센서
- 최대 발신 거리 2M
- 주파수 38kHz

Data
VCC
GND

3. 개발개요

3. 개발개요 - Home화면, Robot Control

Android Studio java 파일리스트

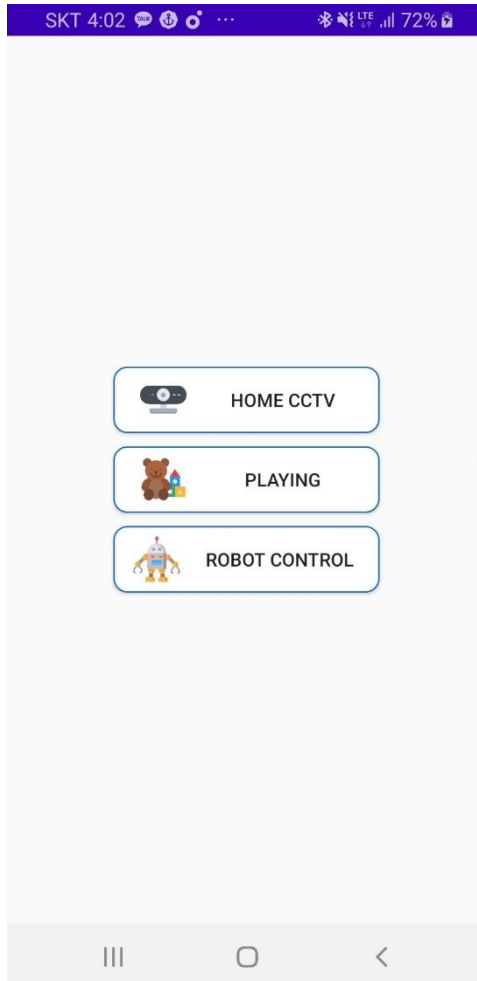
cctvActivity	Home cctv 모드
common_menu	Fregment 메뉴
DetailActivity	Robot control-Detail
indexActivity	Loading 화면
MainActivity	Home 화면
MainRecordingActivity	Recording IN 화면
moveActivity	Robot control 모드
playingActivity	Playing 모드
Recording	Recording data 수신
RecordingAdapter	Recording list Adapter
RecordiongListActivity	녹음 리스트
recyclerAdaptor	로봇 모션 화면 Adapter
serverList	Firebase 녹음 리스트

Raspberry Pi python 파일 리스트

Android Control	안드로이드 제어
CMDlist	CMDlist
Motor	모터 제어
Music	음악 재생
RecordPlay	녹음 파일 재생
servoMotorModule	servomotor 제어
VoiceMode	Voice 인식 모드

3. 개발개요 - Home화면, Robot Control

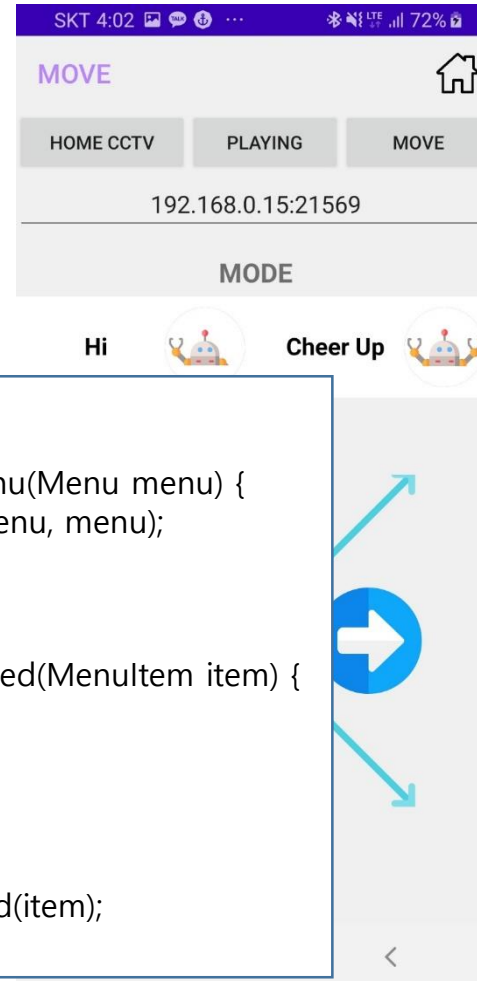
Home화면



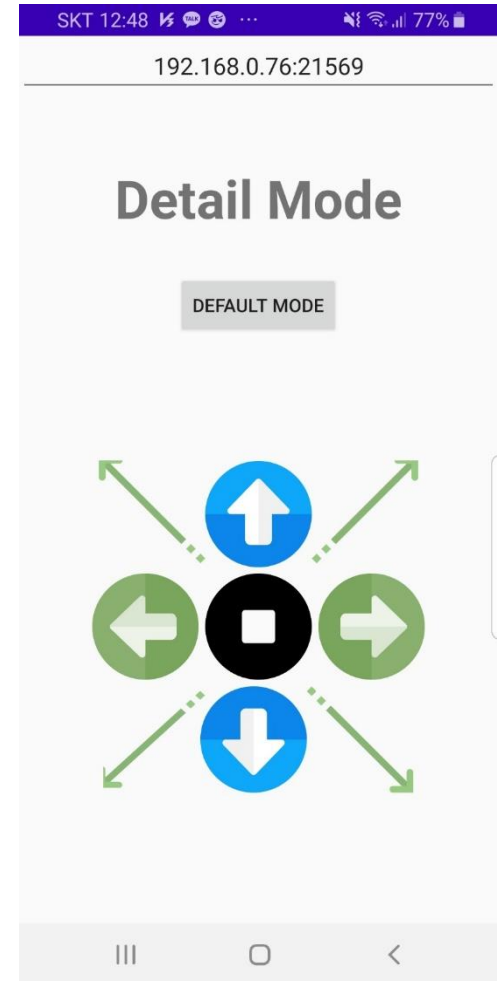
Toolbar

Fragment layout

Robot Control화면



```
// toolbar
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    getMenuInflater().inflate(R.menu.menu, menu);
    return true;
}
@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
    int id = item.getItemId();
    if (id == R.id.action_home) {
        finish();
        return true;
    }
    return super.onOptionsItemSelected(item);
}
```



3. 개발개요 - Fragment layout

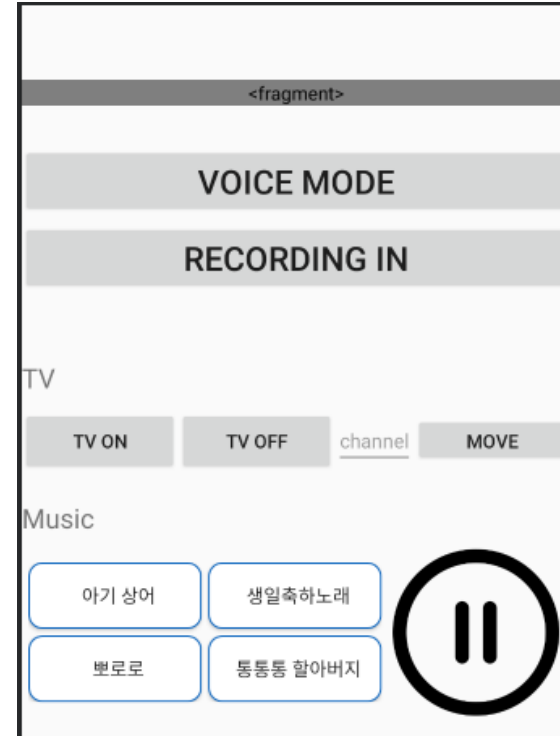
fragment_common_menu.xml



common_menu.java

- wifi통신, fragment 정보 포함
- View rootView = inflater.inflate(R.layout.fragment_common_menu, container, false);

activity_playing.xml



```
<fragment
    android:id="@+id/fragment"
    android:name="com.robowow.wowow.common_menu"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content" />
```

3. 개발개요- AndroidControl.py

TCP통신

연결 PORT = 21569

ctrCmd = ['0','1','2','3','4','5','6','7','8','a','b','c','d','A','B','C','D','E','F','S','Z','M','N','O','P','Q','R','T','U','V','W','X']

0: 프로그램 종료

1: 왼손 들기

2: 왼손 내리기

3: 오른손 들기

4: 오른손 내리기

5: 왼쪽으로 기울기

6: 오른쪽으로 기울기

7: 앞으로 5걸음

8: 뒤로 5걸음

a: 인사

b: LED on

c: LED off

d: 응원

A: 상세모드 왼손들기

B: 상세모드 왼손내리기

C: 상세모드 오른손들기

D: 상세모드 오른손 내리기

E: 상세모드 왼쪽으로 기울기

F: 상세모드 오른쪽으로 기울기

S: 모터 정지

Z: 음성 모드 시작

M: 아기상어 재생

N: 노래 정지

O: 생일노래 재생

P: 포로로 재생

Q: 통통통 재생

R: 녹음파일 다운로드 및 재생

T~~: TV channel

U:TV on

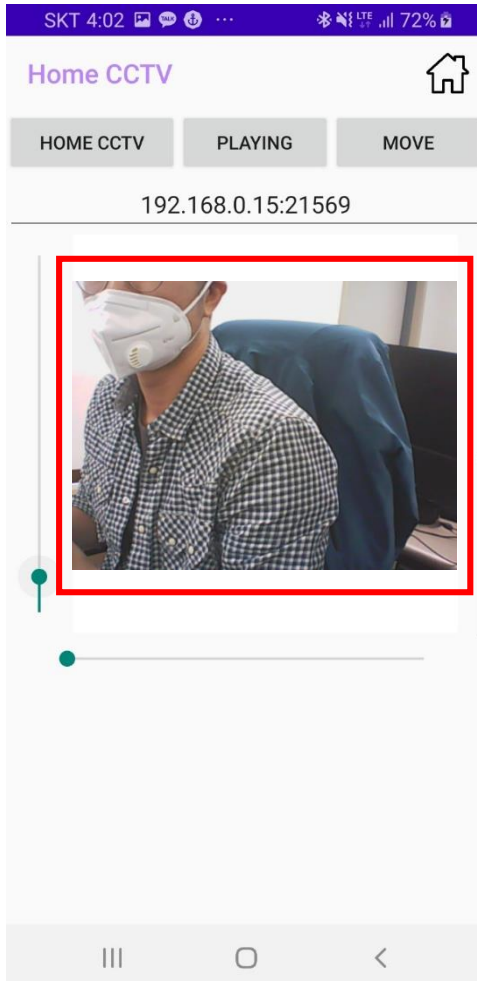
V:TV off

W:Camera Left

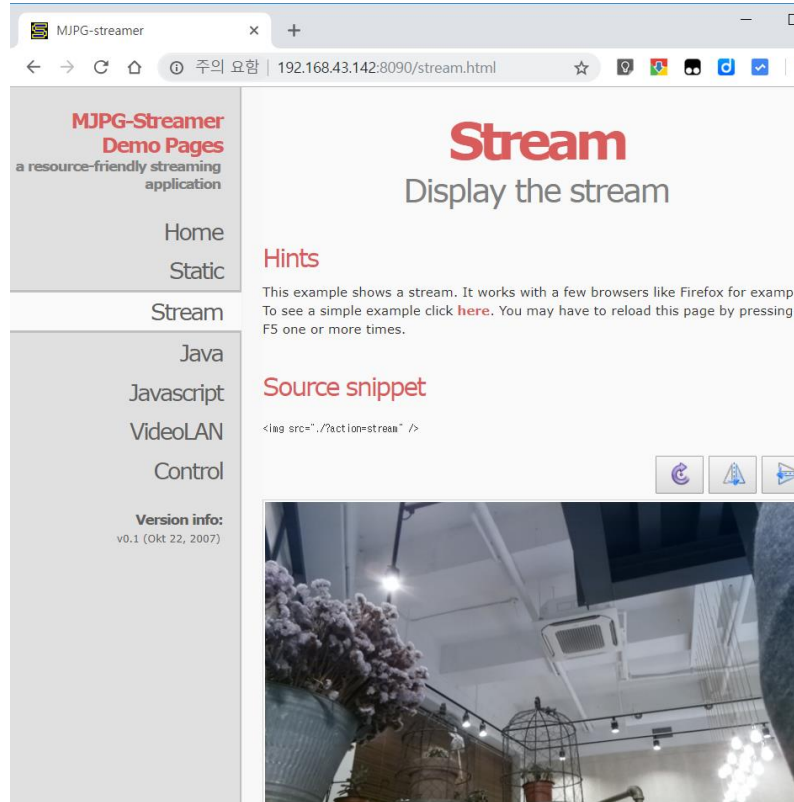
X:Camera Right



3. 개발개요 - Home CCTV



mjpg-streamer 자유 소프트웨어 포크
Raspberry Pi camera 영상을 스트리밍할 수 있도록 지원
연결포트 8090



안드로이드 스튜디오 - homecctv.java

```
webView webView = (WebView)findViewById(R.id.webView);
// webView의 초기 배율 설정. 기본 0
webView.setInitialScale(100);
webView.getSettings().setUseWideViewPort(true);
// true일 때 webView 컨트롤의 너비에 맞게 콘텐츠 축소
webView.getSettings().setLoadWithOverviewMode(true);
// 줌 작동 사용 안 함
webView.getSettings().setBuiltInZoomControls(false);
// WebView에 JavaScript 실행을 사용하도록 지시
webView.getSettings().setJavaScriptEnabled(true);

// fragmen에서 IP주소를 가져와 url을 통해 재생
String videoip = common_menu.wifiModuleIP;
String url = "http://" + videoip + ":8090/?action=stream";
webView.loadUrl(url);
```

3. 개발개요 - Home CCTV



SeekBar 를 이용한 서보 모터 제어

```
// seekbar를 통한 서보모터 위아래 제어
seekBarupdown.setOnSeekBarChangeListener(new SeekBar.OnSeekBarChangeListener() {
    @Override
    public void onProgressChanged( SeekBar seekBar, int progress, boolean fromUser ) {
    }
    @Override
    public void onStartTrackingTouch( SeekBar seekBar ) {
    }
    @Override
    // seekbar의 움직임이 멈췄을 때 제어
    public void onStopTrackingTouch( SeekBar seekBar ) {
        common_menu.getIPandPort();
        angle = seekBar.getProgress()+130;
        System.out.println(angle);
        common_menu.CMD = String.format("X %d",angle);
        common_menu.Socket_AsyncTask socket_on = new common_menu.Socket_AsyncTask();
        socket_on.execute();
        // 각도 값을 firebase로 송신
        DatabaseReference myRef = database.getReference("angle");
        myRef.setValue(angle);
    }
});
```

// 라즈베리파이 - servoMotorModule.py

```
def work(self,angle):
    if angle > 180 or angle < 0:
        return False
    # 각도 0~180도, pwm 0~100 이기 때문에
    # 별도 비율을 계산하여 값을 지정
    start = 2.5
    end = 12
    ratio = (end-start)/180
    angle = start + angle*ratio
    self.pwm.start(angle) # 180도를 pwm으로 변환
    time.sleep(0.1)
    self.pwm.ChangeDutyCycle(angle) # 각도 조정
    time.sleep(0.1)
    self.pwm.ChangeDutyCycle(0) # 각도 초기화

def workT(self,angle):
    threading.Thread(target=self.work,args=[angle]).start()
```

3. 개발개요 - Playing (Voice Mode)

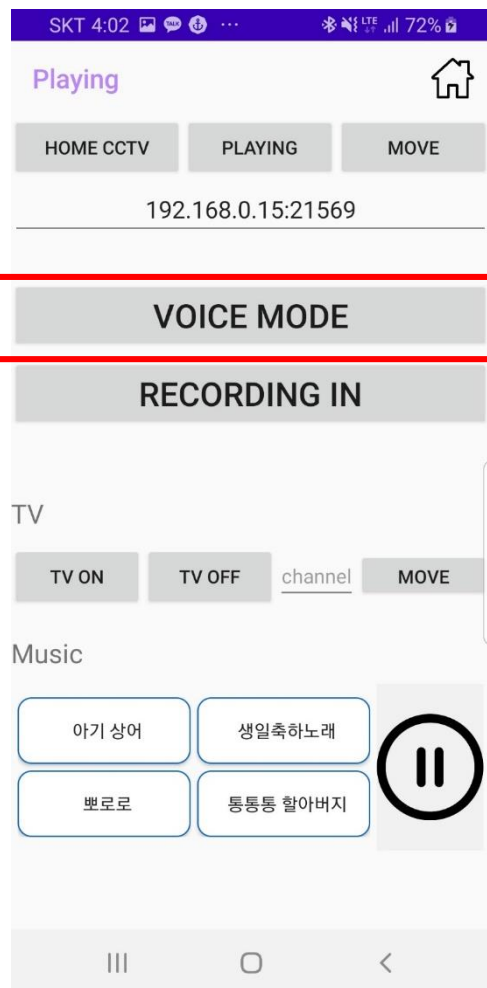
VoiceMode.py

```
import speech_recognition as sr # STT 패키지
r = sr.Recognizer() # API를 이용한 음성 인식
```

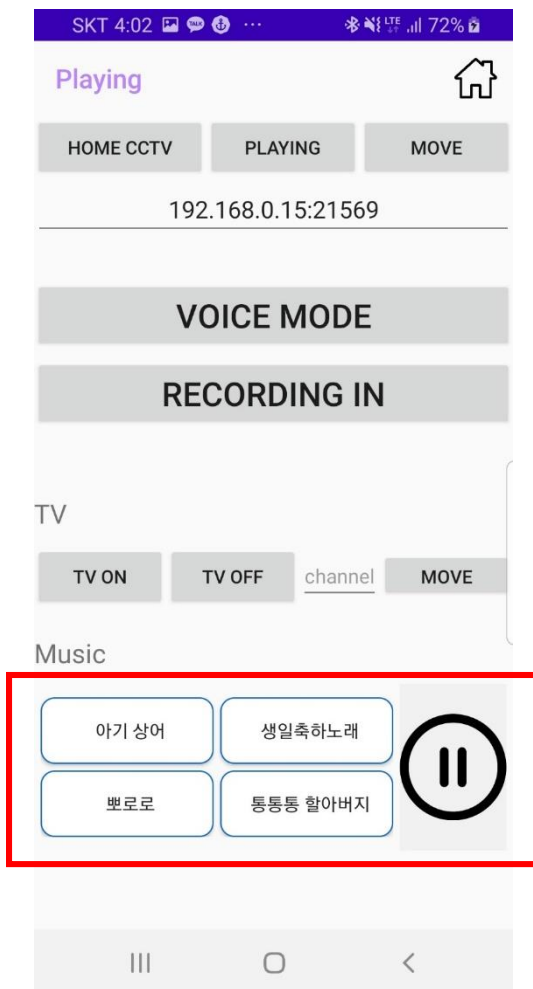
```
try :
    while True:
        with sr.Microphone() as source: # 마이크가 연결됐는지 확인
            r.adjust_for_ambient_noise(source) # 노이즈 없애기
            print("speak")
            audio_text = r.listen(source) # 음성 녹음
            try:
                print("loading")
                r2=r.recognize_google(audio_text,language='ko-KR') # STT 변환
                print(r2) # 변환된 텍스트 출력
                print("end")
                if self.r2 == CMDlist.VoiceCmd[0]:
                    if self.LeftHand==0:
                        motor.LeftHandup()
                        self.LeftHand=1
                    elif self.LeftHand==1:
                        motor.LeftHanddown()
                        self.LeftHand=0
```

```
VoiceCmd = ["왼손","오른손","앞으로","뒤로",
            "인사","응원","TV","채널","안녕","정지",
            "상어","생일","포로로","통통통","불 켜","불 꺼"]
```

```
..... 중간 생략 .....
except:
    print(sys.exc_info())
except KeyboardInterrupt:
    print("finish")
```



3. 개발개요 - Playing (Music)



Music.py

음악파일은 라즈베리파이 안에 위치

```
import pygame
import CMDlist
import speech_recognition as sr
```

노래 재생 클래스

```
class music:
    def __init__(self):
        #CMD 정보
        self.music_cmd = CMDlist.musicPrint
        # 저장된 파일명 ( 상대경로 )
        self.filename = ['music/babyshark.mp3',
                        'music/birthday.mp3', 'music/pororo.mp3',
                        'music/tongtongtong.mp3','RecordPlayer.mp3']
        self.initMixer()
        self.r = sr.Recognizer()
```

노래 재생 함수

```
def playmusic(self,soundfile):
    pygame.init()
    pygame.mixer.init()
    self.clock= pygame.time.Clock()
    pygame.mixer.music.load(self.filename[soundfile])
    pygame.mixer.music.play()
    print(self.filename[soundfile])
```

노래 정지 함수

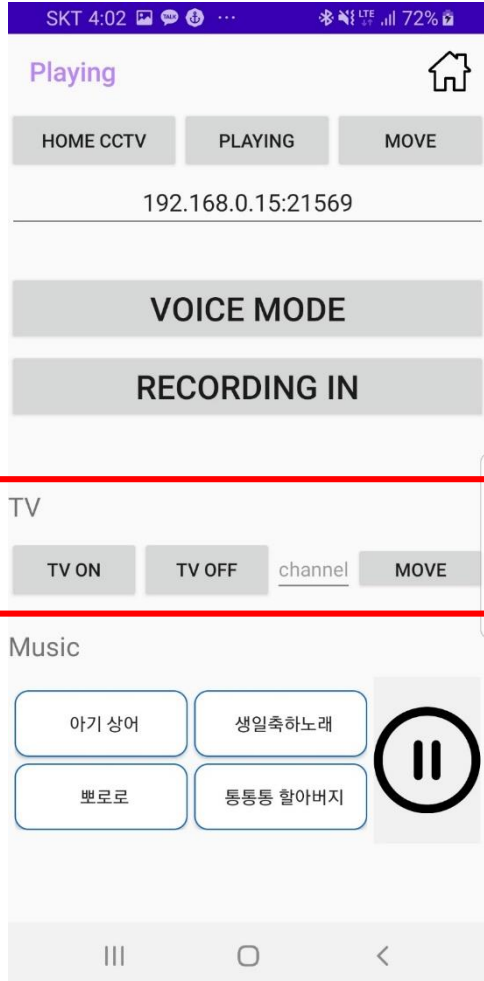
```
def stopmusic(self):
    print(self.music_cmd[4])
    pygame.mixer.music.stop()
```

```
def getmixerargs(self):
    pygame.mixer.init()
    freq, size, chan= pygame.mixer.get_init()
    return freq, size, chan
```

pygame의 음악 출력 생성

```
def initMixer(self):
    BUFFER = 3072
    # audio buffer size, number of samples since pygame 1.8.
    FREQ, SIZE, CHAN= self.getmixerargs()
    pygame.mixer.init(FREQ, SIZE, CHAN,BUFFER)
```


3. 개발개요 - playing (Tv control)



playingActivity.java
// 채널 변경

```
channel_button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        String channel_number = "T"+ channel.getText().toString(); # 채널값, 변경 정보 전송
        common_menu.CMD = channel_number;
        common_menu.Socket_AsyncTask socket_on = new common_menu.Socket_AsyncTask();
        socket_on.execute();
    }
});
```

AndroidControl.py

```
if ctrCmd[27] in data: # TV 채널 변경
    data2=data.split("T")
    for i in data2[1]:
        call('irsend SEND_ONCE KEY_{}'.format(i),shell=True)
        call('irsend SEND_ONCE KEY_OK',shell=True)
if data==ctrCmd[28]: # TV on
    call('irsend SEND_ONCE KEY_POWER',shell=True)
if data==ctrCmd[29]: # TV off
    call('irsend SEND_ONCE KEY_POWER',shell=True)
```

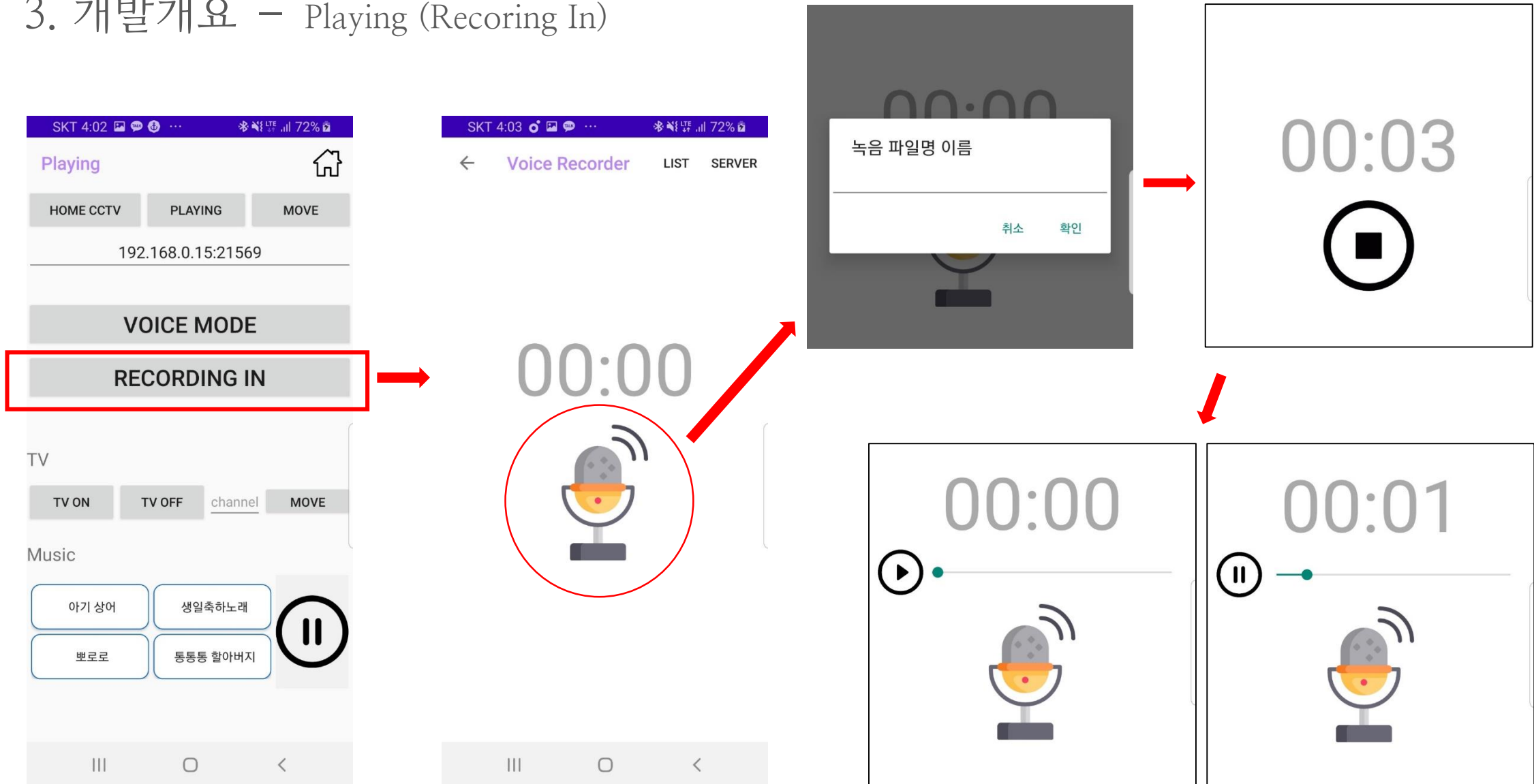


begin codes #리모컨 버튼의 고유값

KEY_POWER	0x33B801FE	0x24F8B600
KEY_1	0x33B8817E	0x24F8B600
KEY_UP	0x33B841BE	0x24F8B600
KEY_DOWN	0x33B8C13E	0x24F8B600
KEY_2	0x33B821DE	0x24F8B600
KEY_3	0x33B8A15E	0x24F8B600
KEY_4	0x33B8916E	0x24F8B600
KEY_5	0x33B8E11E	0x24F8B600
KEY_6	0x33B811EE	0x24F8B600
KEY_7	0x33B8619E	0x24F8B600
KEY_8	0x33B851AE	0x24F8B600
KEY_9	0x33B8D12E	0x24F8B600

end codes

3. 개발개요 - Playing (Recording In)

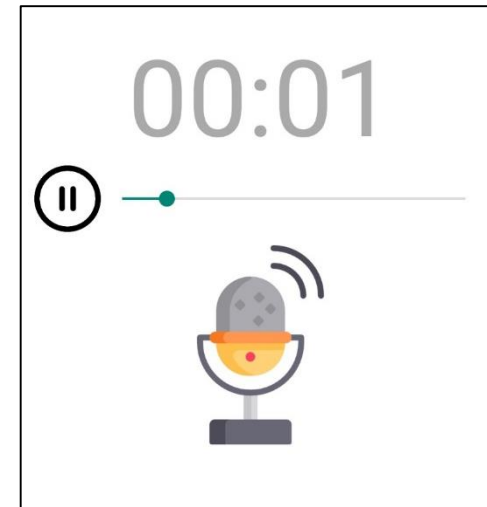
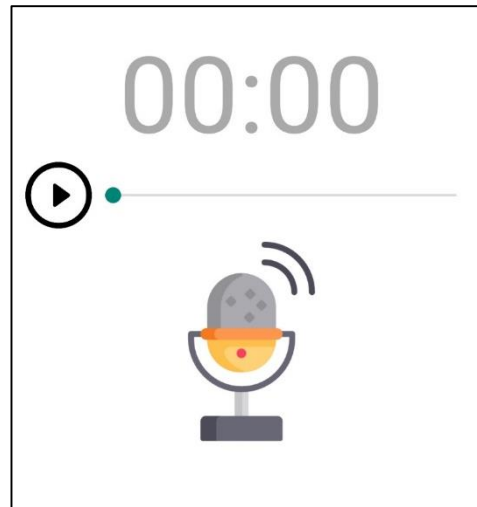


3. 개발개요 - Playing (Recording In)

seekbar 설정

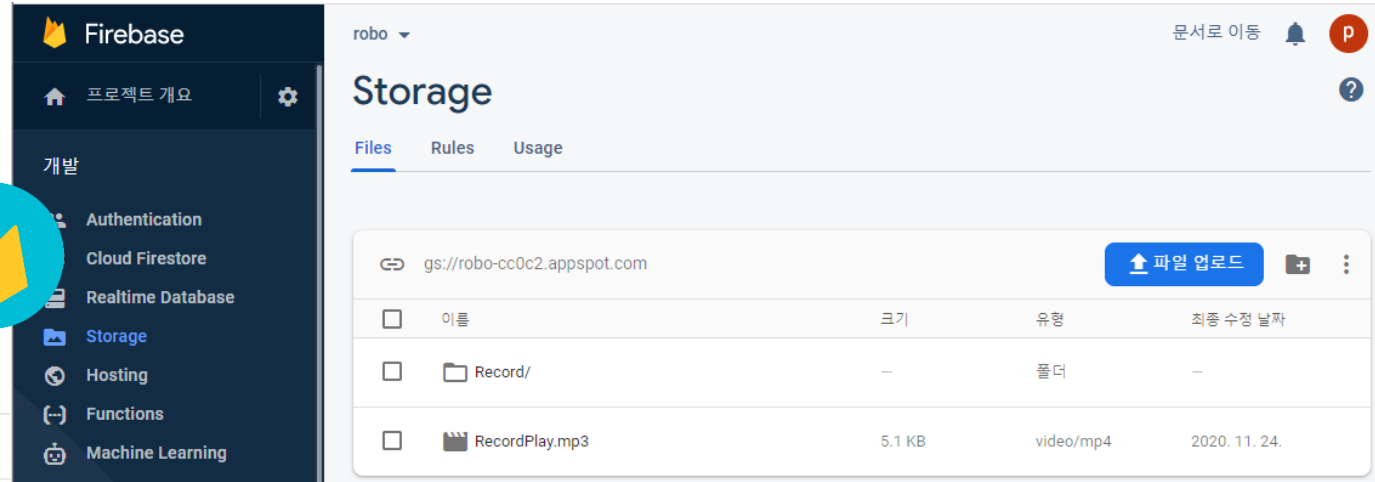
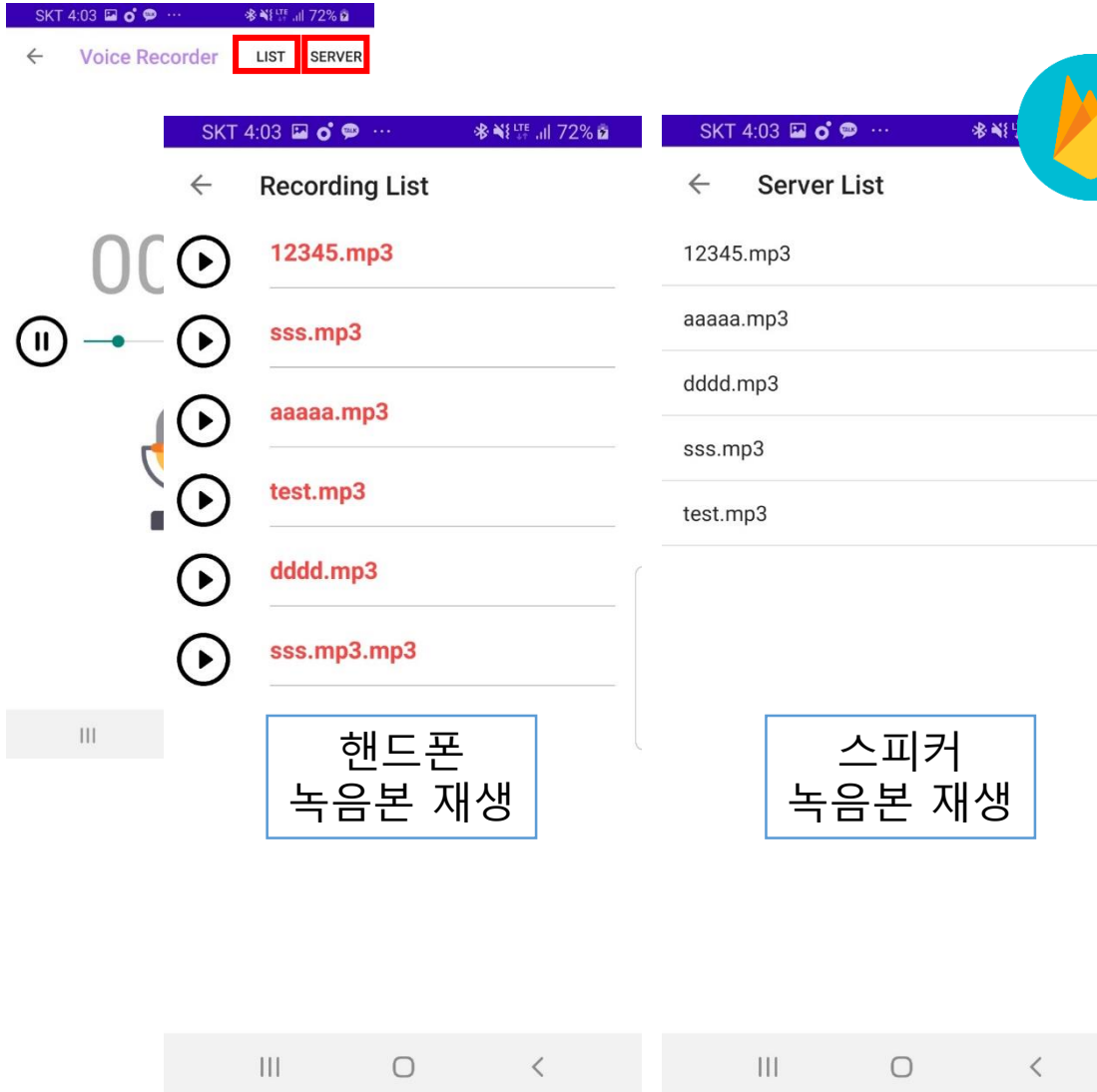
일시정지 상태에서 seekbar를 움직이면 이동한 위치부터 재생

```
seekBar.setOnSeekBarChangeListener(new SeekBar.OnSeekBarChangeListener() {
    @Override
    public void onProgressChanged(SeekBar seekBar, int progress, boolean fromUser) {
        if( mPlayer!=null && fromUser ){ //사용자가 움직여서 값이 변한거면 true, 아니면 false
            mPlayer.seekTo(progress); //재생위치 변경
            //timer is being updated as per the progress of the seekbar
            //stopped=SystemClock.elapsedRealtime() - mPlayer.getCurrentPosition();
            chronometer.setBase(SystemClock.elapsedRealtime() - mPlayer.getCurrentPosition());
            lastProgress = progress;
        }
        else if(mPlayer == null && fromUser && !isPlaying){
            lastProgress= seekBar.getProgress();
            chronometer.setBase(SystemClock.elapsedRealtime()-lastProgress);
            stopped = -lastProgress;
        }
    }
    @Override
    public void onStartTrackingTouch(SeekBar seekBar) {
    }
    @Override
    public void onStopTrackingTouch(SeekBar seekBar) {
        if (!isPlaying){
            lastProgress= seekBar.getProgress();
            chronometer.setBase(SystemClock.elapsedRealtime()-lastProgress);
            stopped = -lastProgress;
        }
    }
});
```



```
Runnable runnable = new Runnable() {
    //실행코드가 담긴 객체(seekUpdation)를 핸들러에 전달하기 위해서 사용
    @Override
    public void run() {
        seekUpdation();
    }
};
private void seekUpdation() {
    if(mPlayer != null){
        int mCurrentPosition = mPlayer.getCurrentPosition();
        seekBar.setProgress(mCurrentPosition);
        lastProgress = mCurrentPosition;
    }
    mHandler.postDelayed(runnable, 100);
    //현재 시작에서 delayMillis 만큼 시간 후에 Runnable 객체 실행
}
```

3. 개발개요 - Playing (Recording In)



// 녹음파일 server에 업로드

```
storageRef = FirebaseStorage.getInstance().getReference();
Uri file = Uri.fromFile(new File(fileName));
StorageReference musicRef = storageRef.child("Record").child(String.valueOf(strText+".mp3"));

musicRef.putFile(file)
    .addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<UploadTask.TaskSnapshot>() {
        @Override
        public void onSuccess(UploadTask.TaskSnapshot taskSnapshot) {
            // Get a URL to the uploaded content
            Uri downloadUrl = taskSnapshot.getUploadSessionUri();
        }
    })
    .addOnFailureListener(new OnFailureListener() {
        @Override
        public void onFailure(@NonNull Exception exception) {
            // Handle unsuccessful uploads
            // ... } });
```

3. 개발개요 - Playing (Recording In)

RecodePlay.py

```
import time
import os
import RPi.GPIO as GPIO
import threading
import requests
import json
from google.cloud import storage
from subprocess import call
import music
```

```
MUSIC=music.music() # p
os.environ["GOOGLE_APP
storage_client = storage.C
bucket = storage_client.b
```

firebase에 저장된 파일

```
def RecordPlay():
    print("녹음 파일 다운로드")
    blob2=bucket.blob("Re
    destination_uri = '/hor
    blob2.download_to_file
    print("녹음 파일 재생")
    MUSIC.playmusic(4)
```

```
String fileName = root.getAbsolutePath() + "/VoiceRecorderSimplifiedCoding/Audios/" + strText ;
Uri Urifile = Uri.fromFile(new File(fileName));
musicRef.getFile(Urifile)
    .addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<FileDownloadTask.TaskSnapshot>() {
        @Override
        public void onSuccess(FileDownloadTask.TaskSnapshot taskSnapshot) {
            // Successfully downloaded data to local file
            // ...
            // 보내기! RecordPlay
            storageRef = FirebaseStorage.getInstance().getReference();
            StorageReference musicRef = storageRef.child(String.valueOf("RecordPlay.mp3"));

            musicRef.putFile(Urifile)
                .addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<UploadTask.TaskSnapshot>() {
                    @Override
                    public void onSuccess(UploadTask.TaskSnapshot taskSnapshot) {
                        // Get a URL to the uploaded content
                        Uri downloadUrl = taskSnapshot.getUploadSessionUri();
                        common_menu.getIpAndPort();
                        common_menu.CMD="R";
                        common_menu.Socket_AsyncTask socket_on = new common_menu.Socket_AsyncTask();
                        socket_on.execute();
                    }
                })
    })
```

3. 개발개요 - Playing (스피커)

라즈베리파이 블루투스 스피커 연결

1. 패키지 설치

```
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get install bluetooth bluez blueman pulseaudio-module-bluetooth  
$ sudo reboot  
$ pulseaudio --start
```

2. 페어링 시도

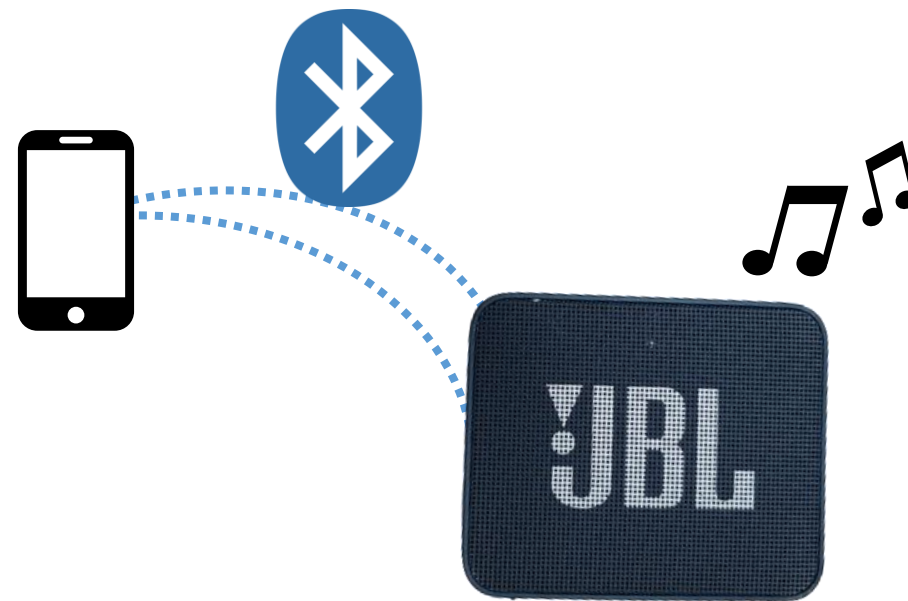
```
$ bluetoothctl  
[bluetooth]# scan on  
Discovery started  
[NEW] Device F0:13:C3:63:1B:B7 HUAWEI AM08 // 목록 출력
```

```
[bluetooth]# pair F0:13:C3:63:1B:B7 ## 페어링  
Attempting to pair with F0:13:C3:63:1B:B7  
[CHG] Device F0:13:C3:63:1B:B7 Connected: yes  
[CHG] Device F0:13:C3:63:1B:B7 UUIDs:
```

```
[CHG] Device F0:13:C3:63:1B:B7 Paired: yes  
Pairing successful ## 페어링 성공
```

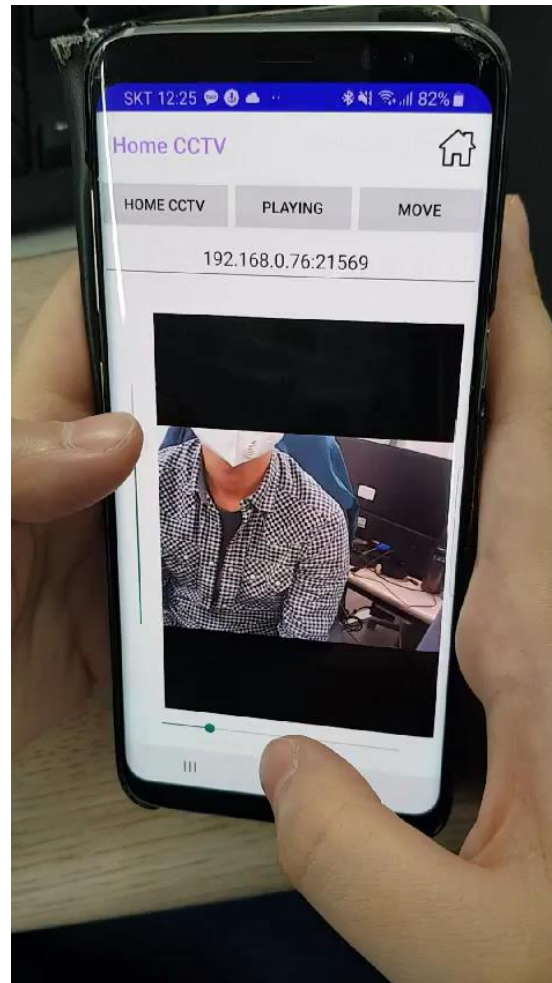
3. A2DP sink (ex. 블루투스 스피커 출력)

</etc/bluetooth/audio.conf> 안의 [\[General\]](#)에 `Enable=Source,Sink,Media,Socket` 추가



4. DEMO

4. DEMO – Home CCTV



4. DEMO — Playing

Voice mode

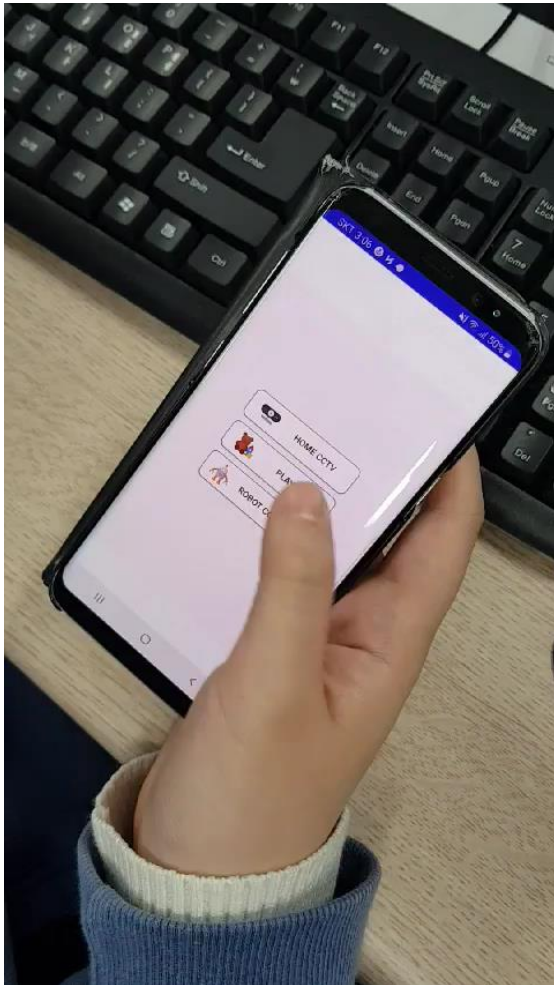


노래 재생 mode

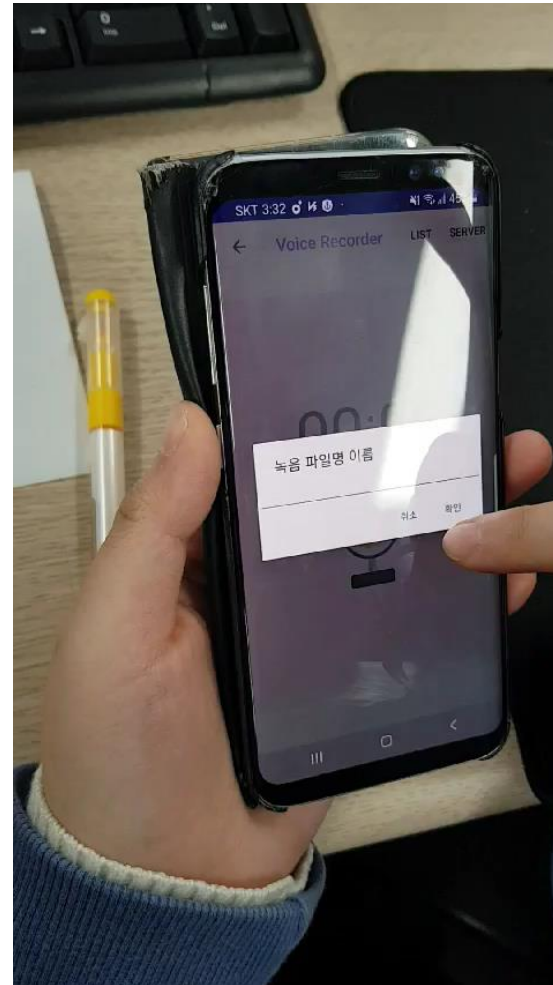


4. DEMO — Playing

Recoding In (핸드폰에서 재생)



(서버에 저장된 파일을 스피커로 재생)



4. DEMO — Playing

TV on/off 및 채널 변경



노래 재생 mode



4. DEMO – Playing

TV on/off



TV 채널변경



감사합니다.

