

# 4월 2주차 보고서 (2024.04.11 ~ 2024.04.14)

주제 승인 이후, 활동을 시작.



2024.04.11(목) 23:00 ~ 01:30 / 온라인 회의 / 참여자: 김지윤, 박수진, 정지원, 이다은



2024.04.13(토) 09:00 ~ 16:00 / 오프라인 회의 / 참여자: 김지윤, 박수진, 정지원, 이다은

2024.04.11: 추가적인 물품 회의 및 개발 구체화를 진행.

2024.04.13: 라즈베리파이를 통한 마이크 입출력 실험을 진행.

## 라즈베리파이 설정을 어떻게 할 것인가

1. 코드 구현 및 개발은 개인 노트북에서 진행한 후 → 라즈베리파이에 넣기
2. 처음부터 라즈베리파이 + 모니터 연결해서 리눅스 상에서 하기
  - 효율적인 개발을 위해 개인 노트북에서 진행한 후에 라즈베리파이에서 실행하는 것으로 결정.

## 마이크 입력과 라즈베리파이간의 하드웨어 연결

- USB 허브 + USB 마이크 연결
  - 전력 문제로, 동시성에 대한 고려할 부분이 있어 보임.


소형 스틱 콘덴서마이크 (USB Plug / 1.5M / Black)[BT042]  
USB Plug / 1.5M / Black

<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=10888027>



### 셀인스텍 USB3.0 4포트 개별스위치 USB확장 연장 USB허브


COUPANG

 [https://www.coupang.com/vp/products/66770986?itemId=224223644&searchId=feed-2bf9513913054ad780731f0cd4837d58-view\\_together\\_ads-P2572711&vendorItemId=3544791075&sourceType=SDP\\_ADS&clickEventId=3c4b77f0-f813-11ee-a339-5c55ac924e7c&isAddedCart=](https://www.coupang.com/vp/products/66770986?itemId=224223644&searchId=feed-2bf9513913054ad780731f0cd4837d58-view_together_ads-P2572711&vendorItemId=3544791075&sourceType=SDP_ADS&clickEventId=3c4b77f0-f813-11ee-a339-5c55ac924e7c&isAddedCart=)



- 테스트 진행을 위해 USB 허브와 이어폰을 활성화하여 라즈베리파이에서 입출력 실험을 진행함.
  - 라즈베리파이에서 스피커와 마이크 연결하여 테스트 진행

### 라즈베리파이에서 USB 마이크, 스피커 설정하기

라즈베리파이에는 오디오 출력 단자는 있지만 입력단자가 없어 일반적인 마이크를 사용하기에 좀 불편하다. 그래서 USB 형태로 된 마이크가 필요한데, 방송 쪽에 직업이 있거나 전문적인 마이크가 필요한 사람들이 주로 이런 마이크를 사  
 <https://diy-project.tistory.com/88>



### Raspberry Pi에서 소리 입력 및 녹음하기


컴퓨터, 프로그래밍, 인터넷에 대한 블로그

 <https://yong-it.blogspot.com/2016/02/raspberry-pi.html>



### USB Audio Cards with a Raspberry Pi

Add quality audio input output to your Raspberry Pi

 <https://learn.adafruit.com/usb-audio-cards-with-a-raspberry-pi/figure-out-your-chipset>



- 출력이 잘 동작하는지 확인을 위한 명령어
  - 출력 단자를 통해 'Front Left' 단어가 반복하며 사운드 출력이 잘 되는 것을 확인.



```
speaker-test -t wav
```

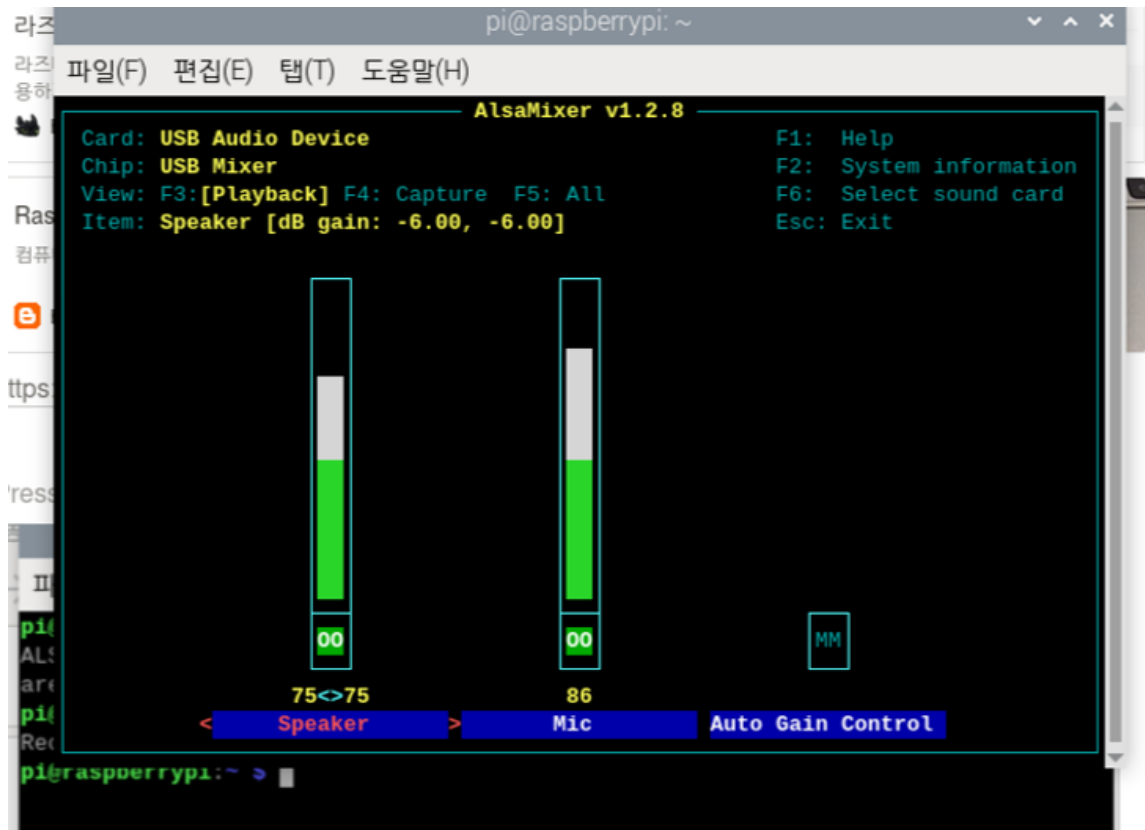
- 마이크로 녹음을 하기 위한 입출력 단자 설정
  - alsamixer를 통해 입출력에 대한 설정을 수정함.
  - Card를 USB Audio Device로 변경하여 새롭게 연결한 USB 단자로부터 입출력이 가능하도록 함.



```
sudo alsamixer
```

```
sudo alsactl store
```

Select sound card → USB Audio Device



- 녹음 명령어

- 명령어를 통해 마이크 입력으로부터 음성 녹음이 잘 이루어지는 것을 확인함.



```
arecord -D hw:2,0 -f S16_LE -d 15 -r 44100 test1.wav
```

```
pi@raspberrypi: ~
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)
pi@raspberrypi:~ $ arecord -D hw:2,0 -f S16_LE -d 15 -r 44100 test1.wav
ALSA lib confmisc.c:165:(snd_config_get_card) Cannot get card index for 2
arecord: main:831: audio open error: 그런 파일이나 디렉터리가 없습니다
pi@raspberrypi:~ $ arecord -D hw:2,0 -f S16_LE -d 15 -r 44100 test1.wav
Recording WAVE 'test1.wav' : Signed 16 bit Little Endian, Rate 44100 Hz, Mono
pi@raspberrypi:~ $
```

- 라즈베리파이에 연결한 마이크로 입력한 소리 파형 확인
  - 음성 녹음 후 파형을 출력하여 시각적인 자료도 함께 확인.



## 노이즈 제거 알고리즘

- PiDTLN를 1차적으로 실행한 결과, 기계적 소음 제거는 확인을 함. 사용법 숙지 필요로 함.

<https://github.com/SaneBow/PiDTLN>

- 1) 오디오 입력 받기:** 입력 장치로부터 연속적인 오디오 데이터 스트림을 받는다. 이 데이터는 `sounddevice` 모듈을 사용하여 캡처된다.
- 2) 블록 처리:** 입력된 오디오 데이터는 설정된 시간 간격(예: 32ms의 블록 길이와 8ms의 블록 이동)에 따라 분할된다. 이렇게 분할된 각 블록은 처리를 위해 모델에 공급된다.
- 3) FFT 변환:** 각 오디오 블록에 대해 FFT(Fast Fourier Transform)를 수행하여 시간 영역 데이터를 주파수 영역 데이터로 변환한다. 이 과정에서 노이즈 제거를 위한 처리가 주로 이루어진다.
- 4) 모델 처리:** 변환된 데이터는 TensorFlow Lite 모델을 사용하여 노이즈가 감소되도록 처리된다. 첫 번째 모델은 주파수 영역에서 노이즈를 줄이는 마스크를 생성하고, 두 번째 모델은 이 마스크를 적용한 후 최종 오디오 블록을 생성한다.
- 5) IFFT 변환:** 주파수 영역에서 처리된 데이터를 다시 시간 영역 데이터로 변환하기 위해 역 FFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행한다.
- 6) 오디오 출력:** 처리된 오디오 블록은 다시 합쳐져 연속적인 오디오 스트림을 형성하며, 지정된 출력 장치를 통해 재생된다.

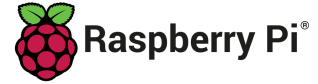
## 우리 시스템과 오디오 믹서 연결 시 어댑터(6.5mm)

- 중간에 우리의 시스템이 연결되기에, 3.5 to 6.5 어댑터가 필요로 함.

[라즈베리파이 4] 원격 환경 구축하기 (SSH, RDP) -  $\pi$ 번째 알파카의 개발 낙서장

이제 얼추 라즈베리파이에 그럴듯한 웹서버 환경이 구축됐다. 하지만 라즈베리파이를 다루기 위해서 기기에 직접 모니터랑 키보드, 마우스를 연결해서 쓰긴 좀 번거롭다. 이 주제에서의 라즈베리파이는 어디까지나 서버로 운영되는 웹서버이므로, 메인 컴퓨터가 될 수 없다. 즉, 개발

💡 <https://blog.itcode.dev/posts/2021/09/08/raspberry-remote>



## 회고 및 개발 계획

- 생각보다 개발이 수월하게 이루어지지 않아, 시간이 오래 걸렸다.
- 현재, 라즈베리파이에서 오디오 1개의 입출력은 잘 실행이 되었으나, 4개까지의 입출 실험은 하지 못하였다. USB 허브를 사용하여 여러 개의 입력을 동시에 받는 실험을 진행할 계획이다.
- 추가적으로, PiDTLN 노이즈 제거 알고리즘을 분석하고 실행하여 노이즈 제거 실험을 진행할 계획이다.



<역할 분담>

다은, 수진 - PiDTLN(노이즈제거)

지윤,지원 - 하드웨어 마이크 4개 동시 입력 실험