



이 하영 그리다

7층 이창건 이재환 이하영 정영서



목 차

음을 그리다 - DRAWING SOUND

프로젝트 소개

핵심 기능 | 시연

02

창의성

Trouble Shooting | 차별성

04

01 개발 동기



03 사용 기술

기능 흐름도 | 알고리즘·기술



800만원

벚꽃 연금

고정 수입원이 있는 차의 여유...

어떻게...?

나도 **작곡** 해볼까?

02 | 프로젝트 소개

핵심 기능 · 시연

1 음을 그리다, 첫 번째 핵심 기능



음악적 지식이 부족해도



청음 능력이 없어도

헤밍만으로 작곡을!

2 음을 그리다, 두 번째 핵심 기능



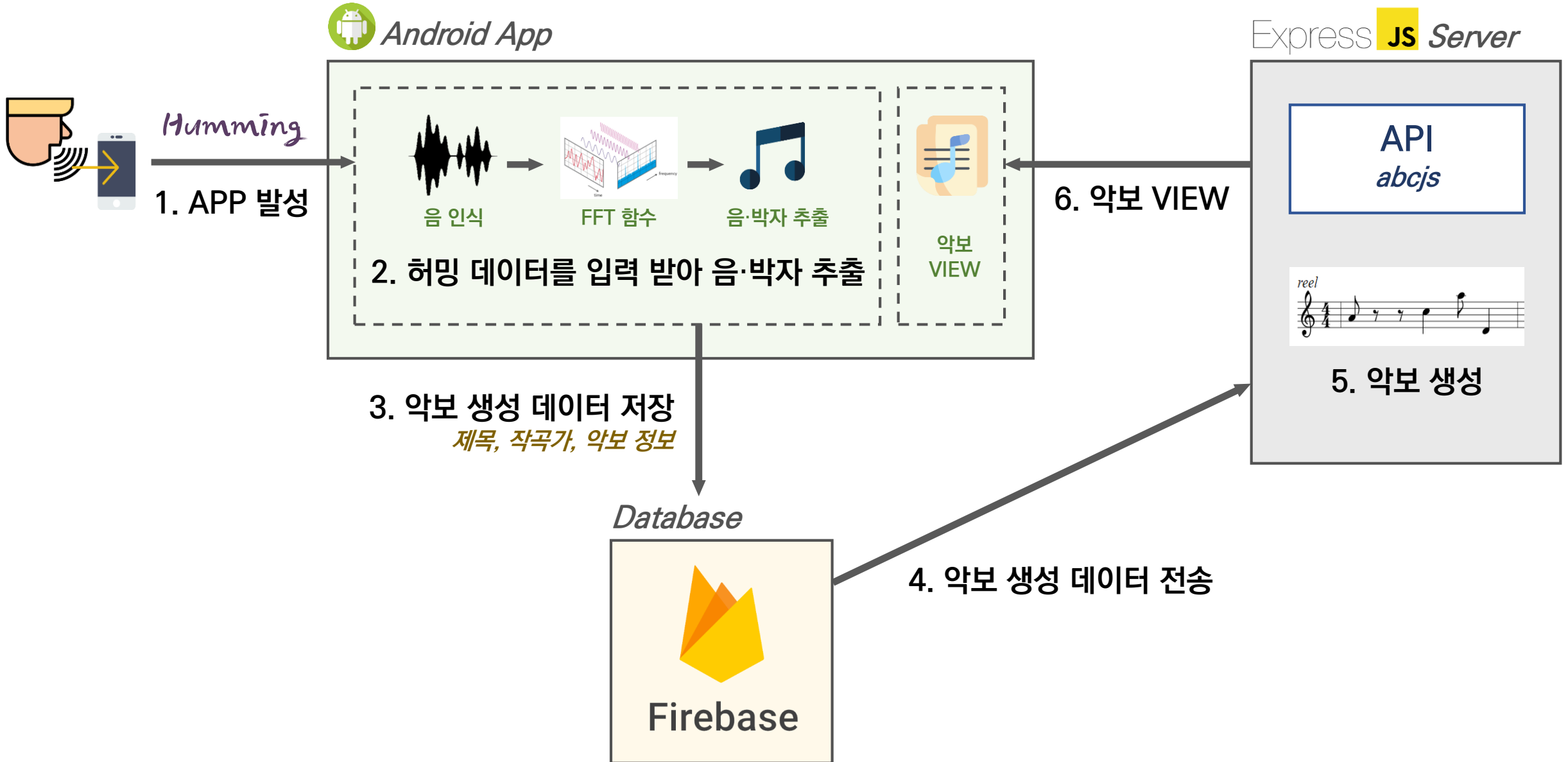
갑자기 떠오른 노래



이미 있는 곡인가?
싶을 때에도

헤밍만으로 검색을!

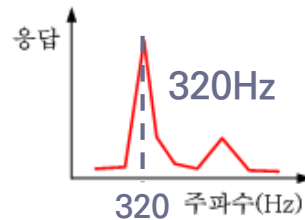
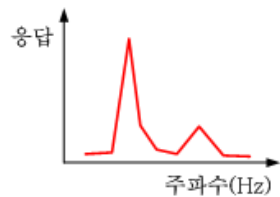
03 | 사용 기술 악보 생성 - 기능 흐름도



03 | 사용 기술 악보 생성 - 음·박자 추출 알고리즘



고속 푸리에 변환
FFT



“ A ”

1. 발성

2. 2차원 배열 렌더링

3. 최대 Y값의 X값 추출

4. 주파수 음 매핑

[z A a A ^ A B B z]

[z A A A ^ A B B z]

[A3 ^ A1 B2]

[A4 B2]



5. 매핑 음 배열에 저장

6. 8도음 결합

7. 박자 생성

8. 박자 결합

9. 음표 생성

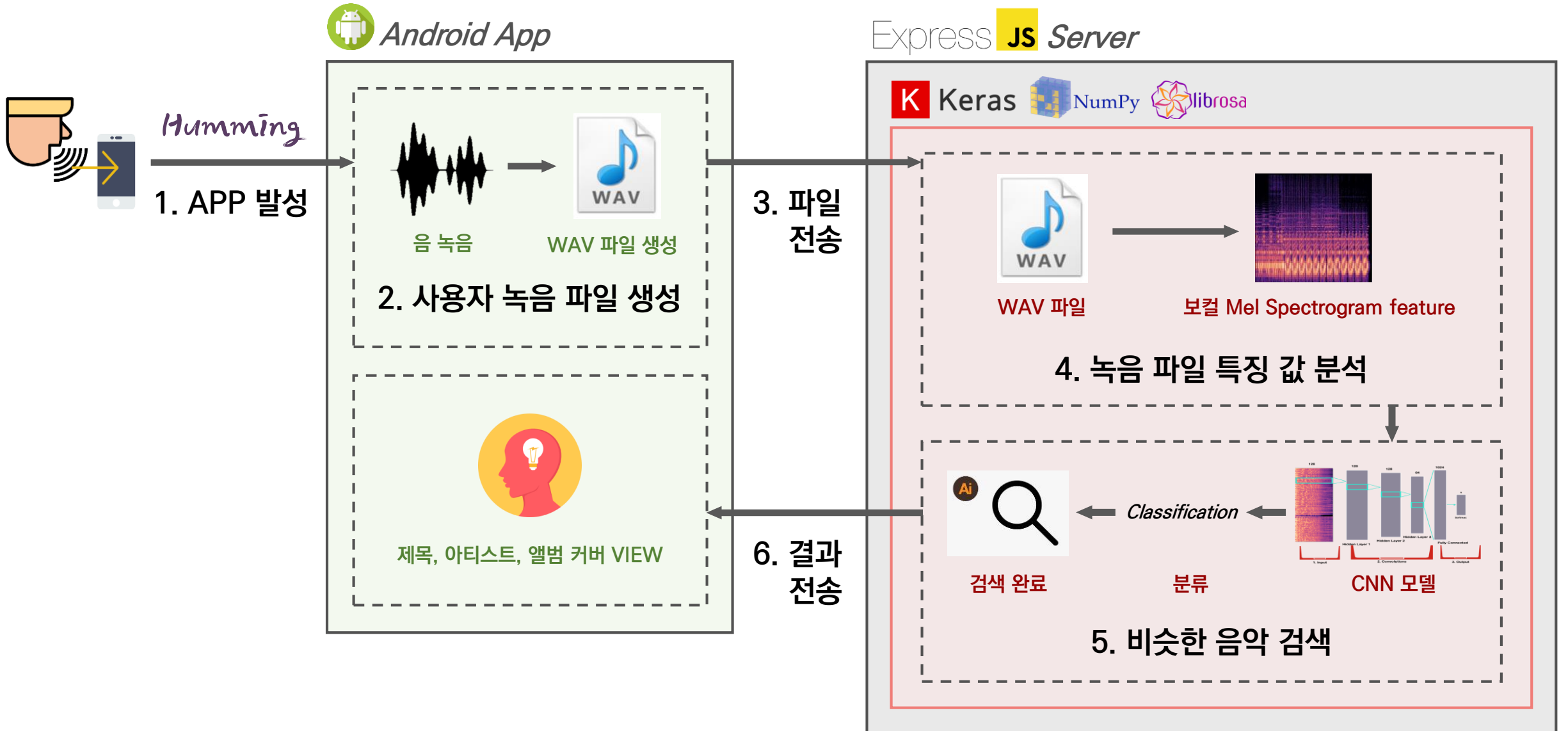
z 공백음
소문자 4옥타브
대문자 3옥타브

앞 뒤 공백값 Z 제거
코드 반복 수 COUNT

떨림음 정형화
박자값 1인 코드 결합

1 제거
2 8분 음표
3-4 4분 음표
5-6 2분 음표
7-8 온 음표

03 | 사용 기술 음악 검색 - 기능 흐름도



03 | 사용 기술

음악 검색 - 딥러닝 모델 (CNN)

학습 모델

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 215, 503, 16)	208
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 107, 251, 16)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 107, 251, 32)	2048
batch_normalization_1 (Batch Normalization)	(None, 107, 251, 32)	128
activation_1 (Activation)	(None, 107, 251, 32)	0
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 53, 125, 32)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 53, 125, 64)	8192
batch_normalization_2 (Batch Normalization)	(None, 53, 125, 64)	256
activation_2 (Activation)	(None, 53, 125, 64)	0
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 27, 63, 64)	0
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 27, 63, 128)	32768
batch_normalization_3 (Batch Normalization)	(None, 27, 63, 128)	512
activation_3 (Activation)	(None, 27, 63, 128)	0
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(None, 14, 32, 128)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 14, 32, 256)	131072
batch_normalization_4 (Batch Normalization)	(None, 14, 32, 256)	1024
activation_4 (Activation)	(None, 14, 32, 256)	0
max_pooling2d_5 (MaxPooling2D)	(None, 7, 16, 256)	0
flatten_1 (Flatten)	(None, 28672)	0
dense_1 (Dense)	(None, 10)	286730
Total params: 462,938		
Trainable params: 461,978		
Non-trainable params: 960		

Train Data Set : 음원 보컬 추출 데이터, 허밍 데이터

Input : 216 X 504 X 3 (Mel Spectro Graph Image)

Hidden Layer : 13

Drop Out : 0.2

Kernel Size : 2 X 2

Optimizer : Adam

Learning Rate : 0.00005

Loss Function : Categorical Cross-Entropy

Epochs : 30

Batch Size : 20

04 | 창의성 Trouble Shooting

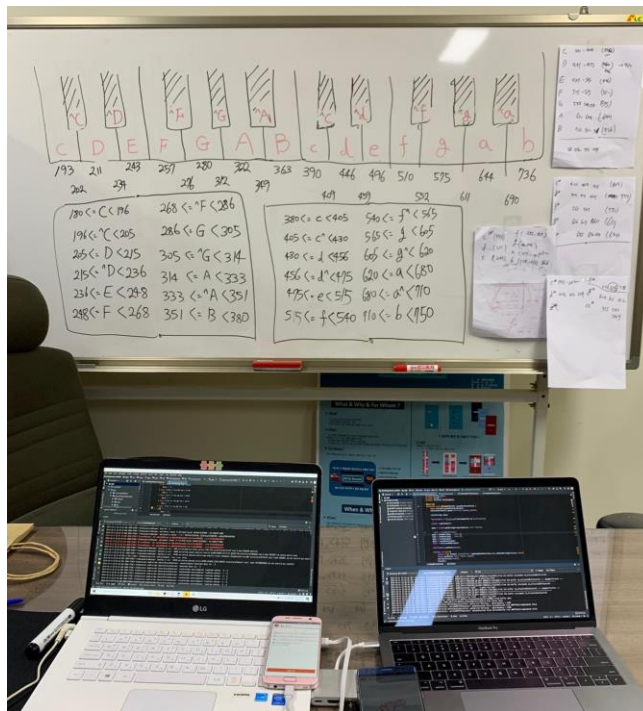
기존 주파수-음계 매칭 표 문제점

(단위 : Hz)

음계 \ 옥타브	1	2	3	4	5	6	7	8
C(도)	32.7032	65.4064	130.8128	261.6256	523.2511	1046.502	2093.005	4186.009
C#	34.6478	69.2957	138.5913	277.1826	554.3653	1108.731	2217.461	4434.922
D(레)	36.7081	73.4162	146.8324	293.6648	587.3295	1174.659	2349.318	4698.636
D#	38.8909	77.7817	155.5635	311.1270	622.2540	1244.508	2489.016	4978.032
E(미)	41.2034	82.4069	164.8138	329.6276	659.2551	1318.510	2637.020	5274.041
F(파)	43.6535	87.3071	174.6141	349.2282	698.4565	1396.913	2793.826	5587.652
F#	46.2493	92.4986	184.9972	369.9944	739.9888	1479.978	2959.955	5919.911
G(솔)	48.9994	97.9989	195.9977	391.9954	783.9909	1567.982	3135.963	6271.927
G#	51.9130	103.8262	207.6523	415.3047	830.6094	1661.219	3322.438	6644.875
A(라)	55.0000	110.0000	220.0000	440.0000	880.0000	1760.000	3520.000	7040.000
A#	58.2705	116.5409	233.0819	466.1638	932.3275	1864.655	3729.310	7458.620
B(시)	61.7354	123.4708	246.9417	493.8833	987.7666	1975.533	3951.066	7902.133



매칭 표 자체 제작



직접 목소리로 테스트하여
매칭 테이블 전면 수정

1. 음이 인식되는 주파수의 범위를 찾기 힘들
2. 사람 목소리의 특성을 고려하지 않음

음 인식
정확도

04 | 창의성 Trouble Shooting

초기 모델 문제점

```
model.fit(x_train, y_train,  
        batch_size=40,  
        epochs=50,  
        verbose=1,  
        validation_split = 0.2)
```

Train on 889 samples, validate on 223 samples

```
Epoch 1/50  
889/889 [=====] - 11s 12ms/step - loss: 1024.9329 - accuracy: 0.1294 - val_loss: 2.2606 - va  
l_accuracy: 0.1435  
Epoch 2/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2498 - accuracy: 0.1845 - val_loss: 2.2475 - val_acc  
uracy: 0.1704  
Epoch 3/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2460 - accuracy: 0.1890 - val_loss: 2.2536 - val_acc  
uracy: 0.1704  
Epoch 4/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2429 - accuracy: 0.1890 - val_loss: 2.2497 - val_acc  
uracy: 0.1704  
Epoch 5/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2433 - accuracy: 0.1890 - val_loss: 2.2482 - val_acc  
uracy: 0.1704  
Epoch 6/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2440 - accuracy: 0.1890 - val_loss: 2.2498 - val_acc  
uracy: 0.1704  
Epoch 7/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2462 - accuracy: 0.1890 - val_loss: 2.2472 - val_acc  
uracy: 0.1704  
Epoch 8/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2452 - accuracy: 0.1890 - val_loss: 2.2476 - val_acc  
uracy: 0.1704  
Epoch 9/50  
889/889 [=====] - 8s 9ms/step - loss: 2.2455 - accuracy: 0.1890 - val_loss: 2.2500 - val_acc  
uracy: 0.1704
```

Accuracy

Loss

1. Accuracy 17%로 일정

2. Loss 증가

모델 개선

1. Hidden layer 추가

2. Batch Normalization 추가

3. Dropout 추가

04 | 창작성 차별성



작곡의 진입 장벽 ↓ + 저작권 확보로 인한 수익 창출



감사합니다