
뇌파 기반 감성 분류 및 회화 재생성 시스템 연구

DL_Team_B 영재하고 싶조

A Table of Contents

1 팀원 소개

딥러닝 B조를 구성하는 딥린이 6인방

2 주제 선정 배경

뇌파 기반 감성 분류 및 회화 재생성 시스템 연구

3 진행 과정

헬스 케어 팀 / 회화 생성 팀

4 결과

두둥 탁

Part 1, 팀원 소개



팀원 소개

DL B조를 구성하는 딥린이 6인방



배병현

제약학과



서혜련

기계공학부



이나혁

소프트웨어학부



이보림

소프트웨어학부



이하윤

소프트웨어학부



이환진

에너지시스템공학
부

Part 2, 주제 선정 배경



주제 선정 배경

뇌파 기반 감성 분류 및 회화 재생성 시스템 연구

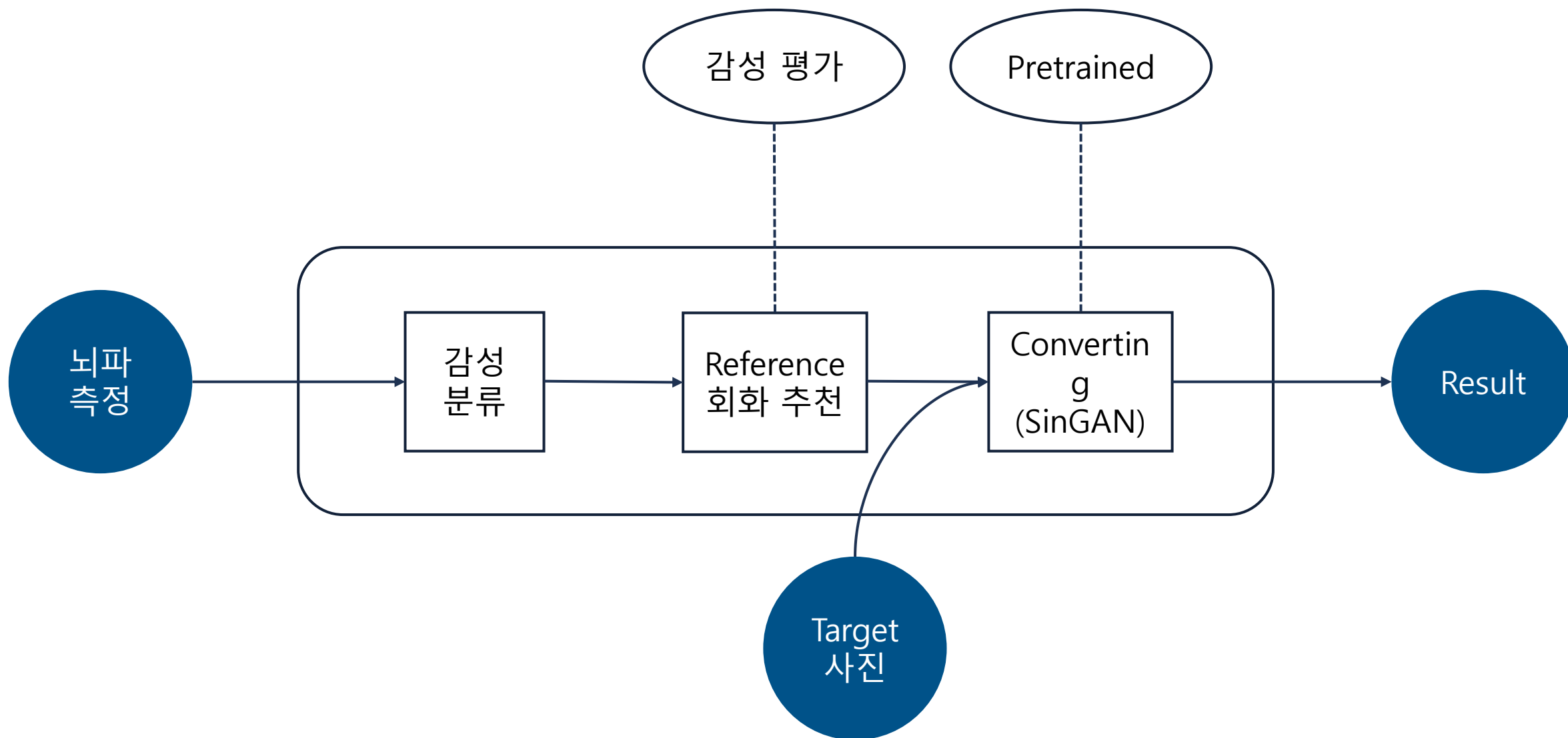
//

*사진을 찍을 때의 감성이 반영된
이미지를 만들 수는 없을까?*

//

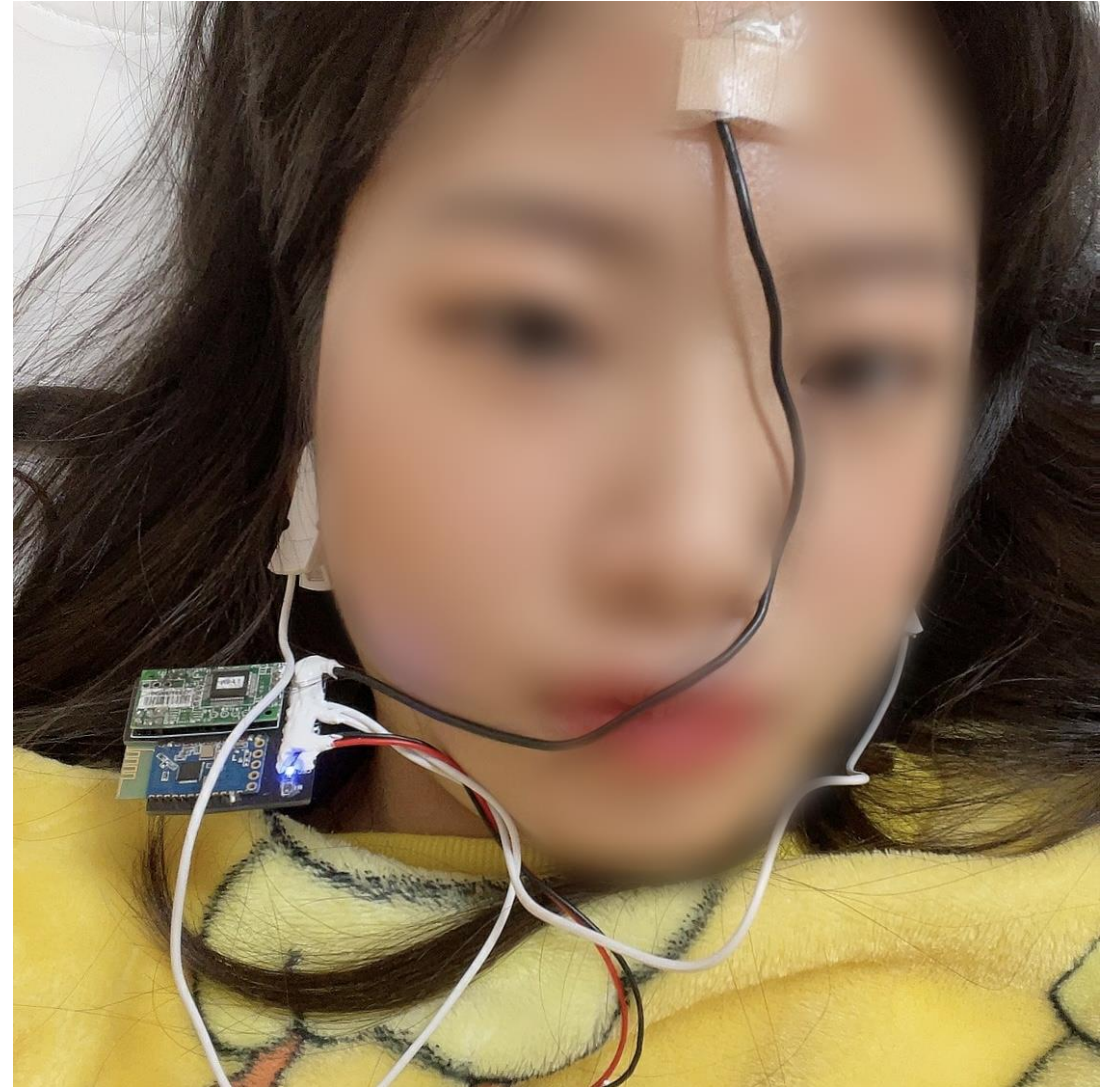
Part 3, 진행 과정





Train Data 수집을 위한 뇌파 측정

- 측정 기기 : SICHIRAY TGAM Starter Kit
Brainwave Sensor
- Sampling period가 0.01s인 전기 신호 측정
- 40초 간 Target 감성인 긍정/부정적인 감정을
유발하는 영상 시청하며 뇌파 신호 측정



Train Data 수집을 위한 뇌파 측정

- 40초 중 감정이 고조된 1초 ~ 25초의 뇌파 신호를 이용해 분석 진행

```
# fft 함수 'get_data' 정의
def get_data(data):
    # eegRawValueVolts column 이용
    data = data['eegRawValueVolts']
    # 1초에서 25초까지의 데이터만 추출
    data = data.iloc[range(100,2500,1)]
    length = len(data)
    # Fast Fourier Transform (numpy 이용)
    fft = np.fft.fft(data)
    fft_magnitude = np.abs(fft)
    fft_spectrum = np.square(fft_magnitude)
    ifft = np.fft.ifft(fft_magnitude)

    # 1200을 기준으로 대칭. 우측 데이터만 이용
    fft_spec = fft_spectrum[1200:2400]
    return fft_spec
```

Train Data 수집을 위한 뇌파 측정

- 주파수 대역별로 뇌파를 분류하는 Band Power와 전력 스펙트럼 밀도(PSD)를 이용해 뇌파의 활성화 정도 측정
- 시간에 따른 전기적 신호를 numpy에서 제공하는 FFT를 이용해 Frequency Domain으로 변환
- 변환된 신호의 PSD를 구한 후 뇌파 신호의 주파수 대역별로 크기를 합해 기존에 정의된 뇌파의 종류로 재분류

```
sad_df = pd.DataFrame()

num = 12
for n in range(1, num):
    sad_df = sad_df.append(append_data('data/sad' + str(n) + '.csv'), ignore_index=True)
sad_df
```

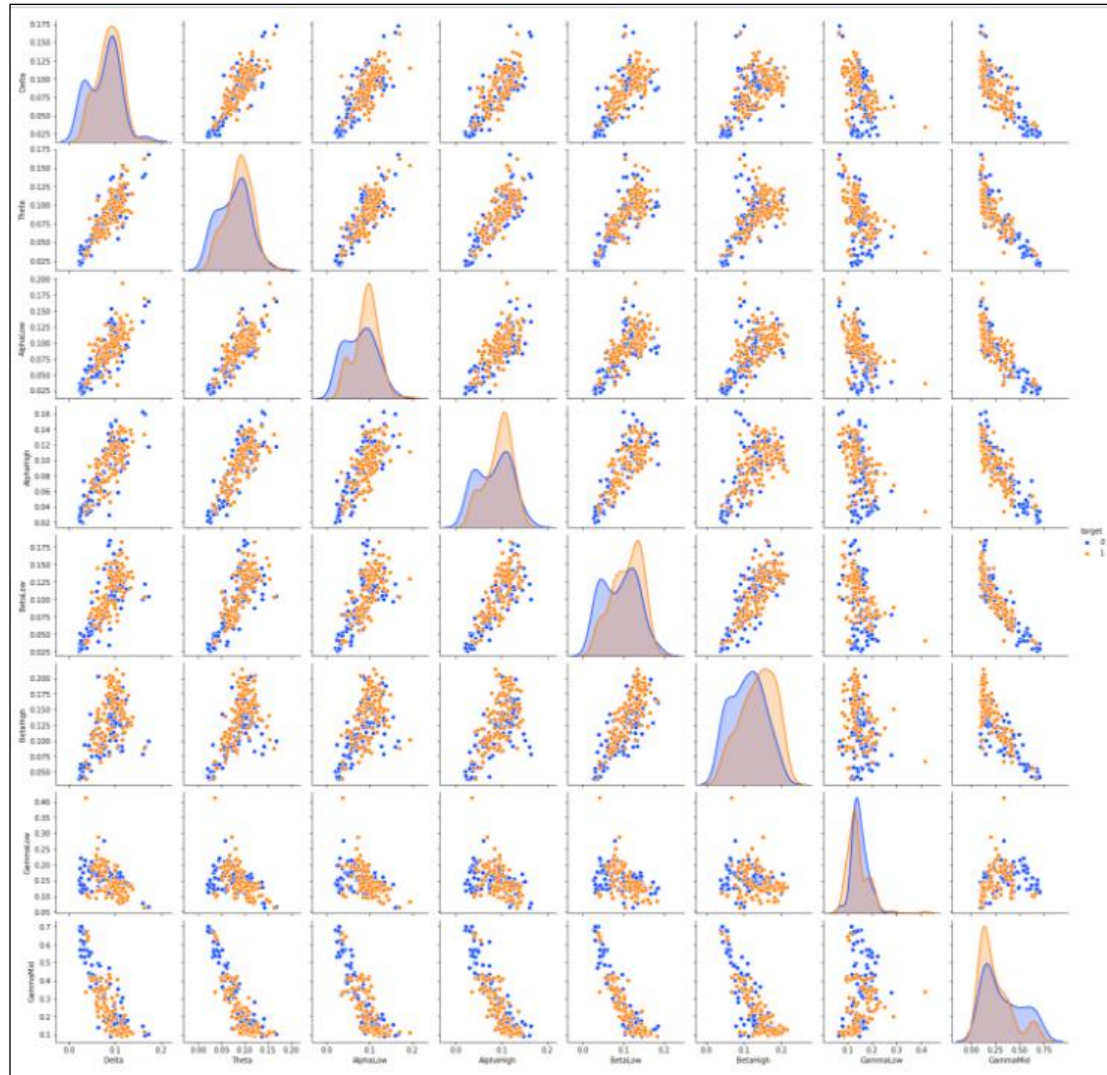
	new_delta	new_theta	new_alphaLow	new_alphaHigh	new_betaLow	new_betaHigh	new_gammaLow	new_gammaMid
0	2	9	19	22	13	15	18	0
1	0	44	158	79	115	132	135	102
2	37	106	120	118	116	98	149	141
3	26	110	92	113	109	57	113	140
4	36	42	75	172	113	164	214	156
5	18	54	64	136	111	159	105	68
6	17	62	88	73	101	170	165	137
7	19	80	139	142	130	149	146	148
8	19	35	38	37	92	112	165	167
9	8	23	71	34	127	53	161	149
10	0	19	55	74	111	121	152	98

Train Data 수집을 위한 뇌파 측정

- Target : happy 0, sad 1

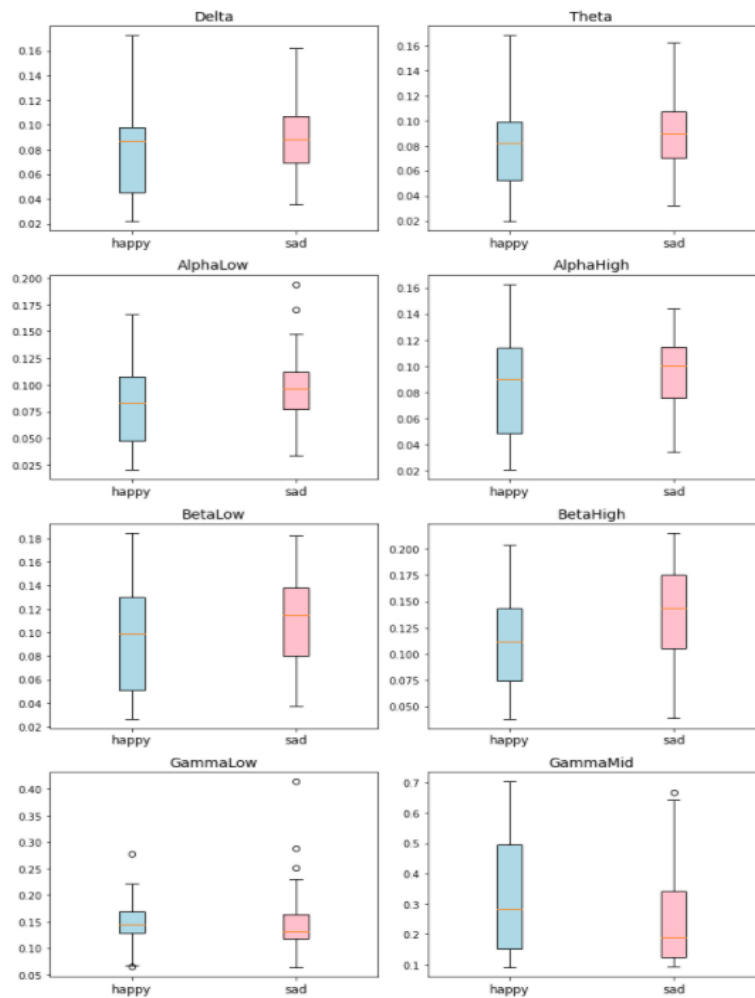
	Delta	Theta	AlphaLow	AlphaHigh	BetaLow	BetaHigh	GammaLow	GammaMid	target
0	0.096494	0.106731	0.089205	0.129719	0.165946	0.198439	0.107642	0.105825	0
1	0.022036	0.024554	0.025769	0.025837	0.026813	0.038597	0.153249	0.683145	0
2	0.172285	0.167949	0.166167	0.118133	0.104320	0.099117	0.067440	0.104588	0
3	0.163685	0.141831	0.159324	0.159762	0.122647	0.090905	0.065070	0.096776	0
4	0.159220	0.138152	0.133228	0.162818	0.100186	0.078691	0.079785	0.147920	0

데이터 전처리



Raw Data

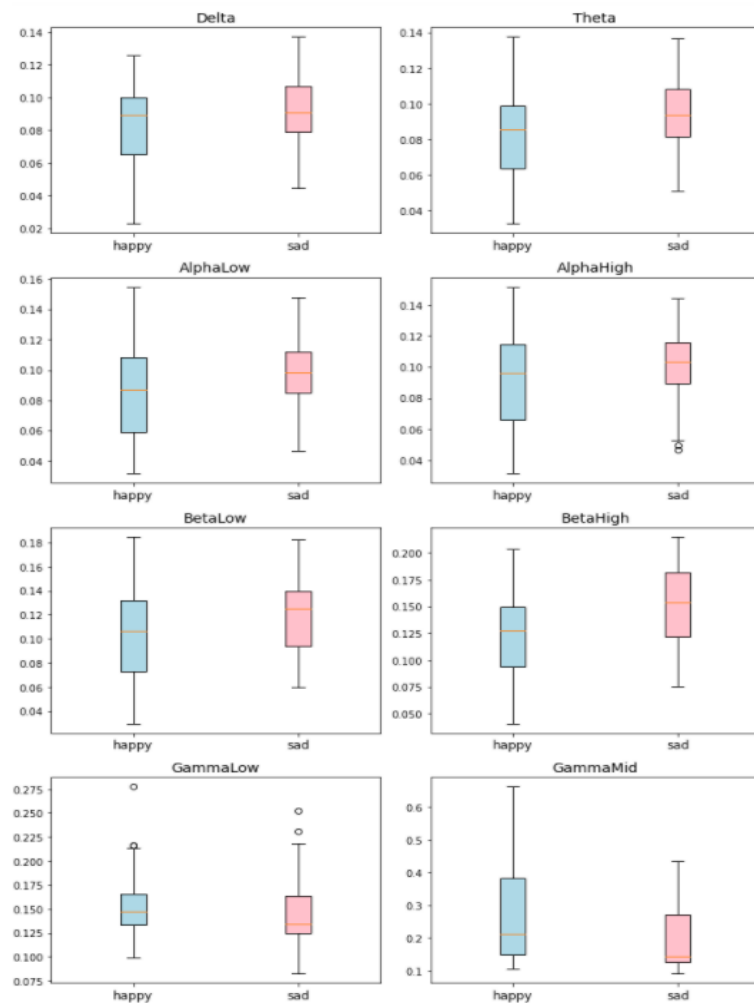
데이터 전처리



Isolation Forest



이상치 제거



Modeling - LightGBM

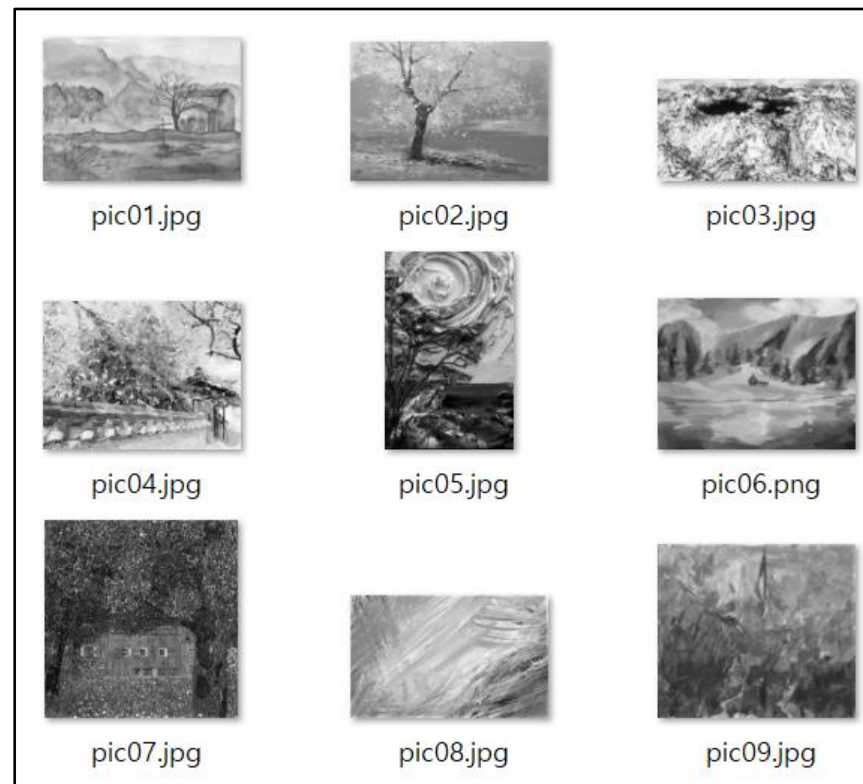
```
split = StratifiedShuffleSplit(n_splits=1, test_size=0.2)
for train_idx, test_idx in split.split(result_df, result_df["target"]):
    df_train = result_df.loc[train_idx]
    df_test = result_df.loc[test_idx]

X_train = df_train.drop(['target'], axis=1)
y_train = df_train['target']
X_test = df_test.drop(['target'], axis=1)
y_test = df_test['target']

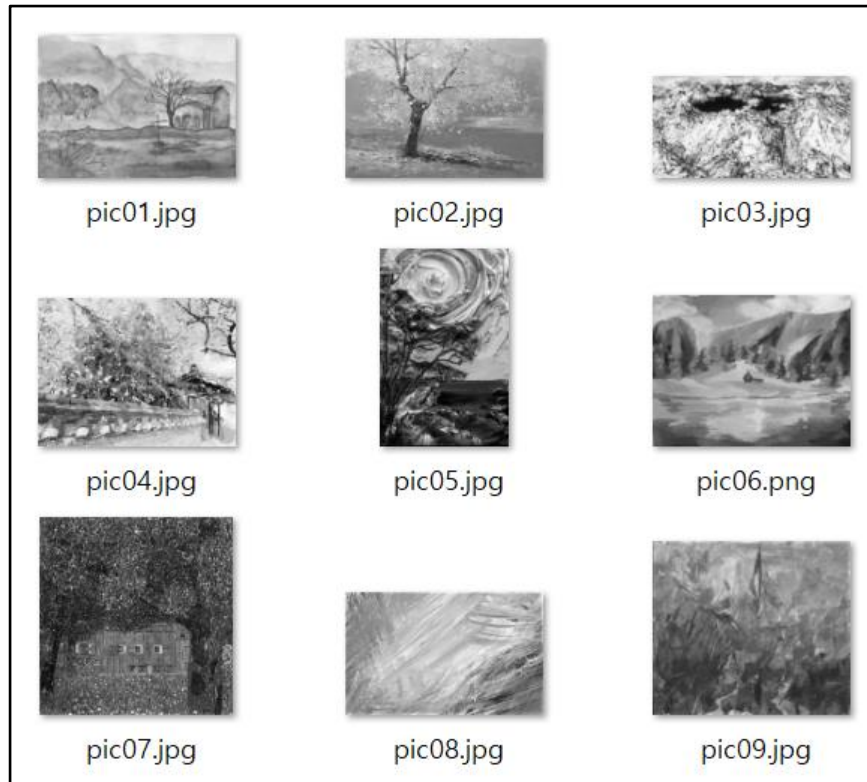
print(X_train.shape, X_test.shape)
print(y_train.shape, y_test.shape)
```

```
(220, 8) (55, 8)
(220,) (55,)
```

학습할 명화 흑백화

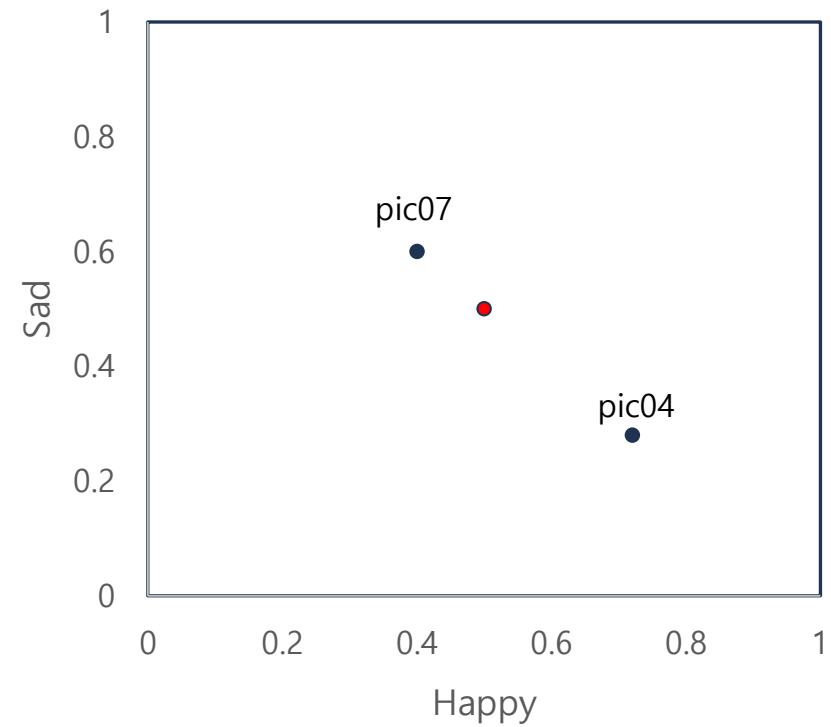
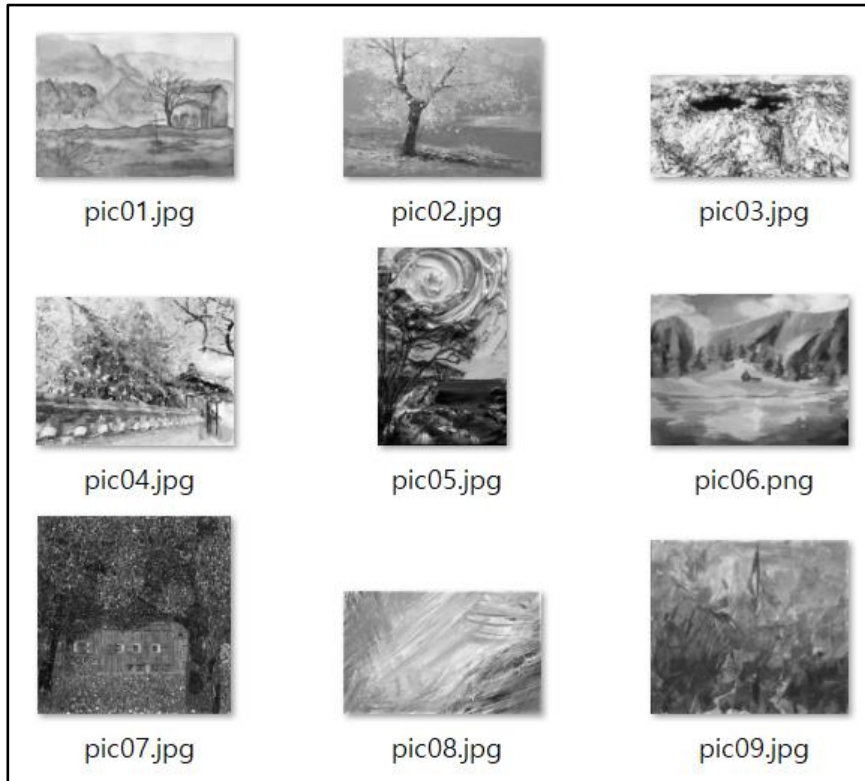


회화별 감성 지수 – 영화 기법에 따른 사용자 감성 평가 조사



pic_num	Happy	Sad
1	0.41	0.59
2	0.71	0.29
3	0.31	0.69
4	0.75	0.25
5	0.4	0.6
6	0.44	0.56
7	0.45	0.55
8	0.2	0.8
9	0.24	0.76

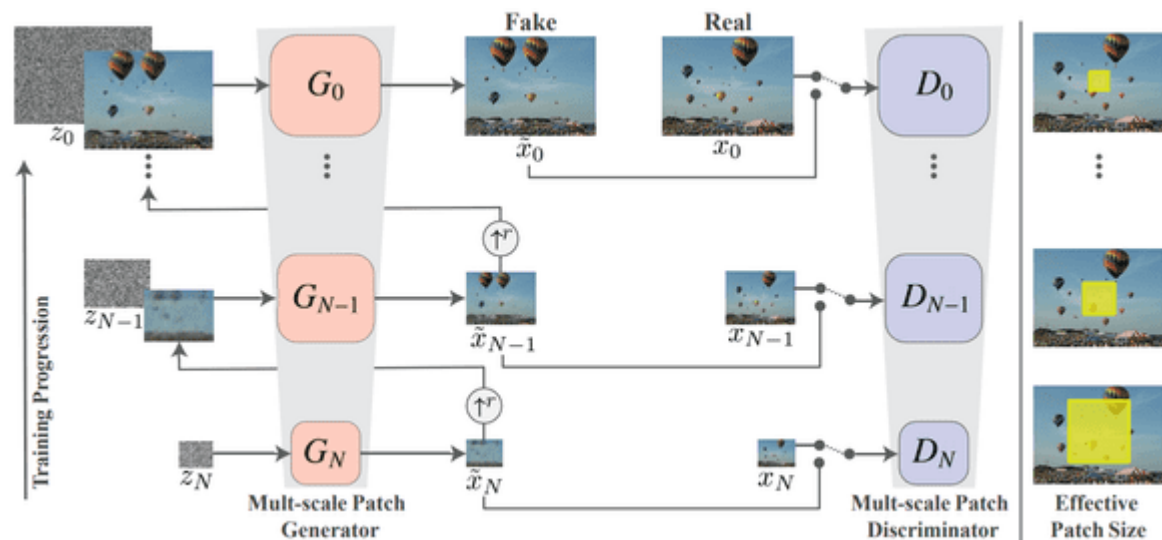
User와 유사한 감성을 가지는 회화 추천 – Euclidean Distance 계산



SinGAN을 이용한 회화 학습(Pretrained Data 생성) - ICCV 2019 Best Paper Award

SinGAN?

- 적은 데이터(단 한 장의 이미지)로 학습이 가능하다.
- 학습 시간이 빠르다.



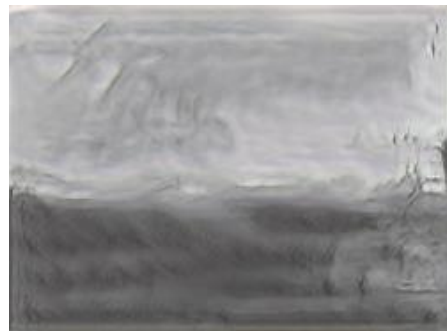
SinGAN – parameter value test

Ref
: pic01

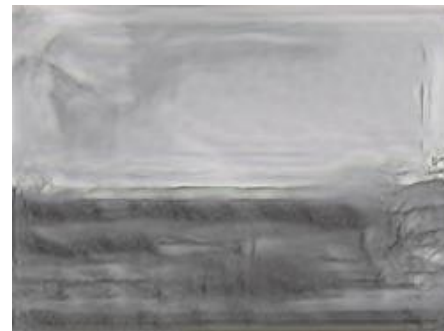
Original



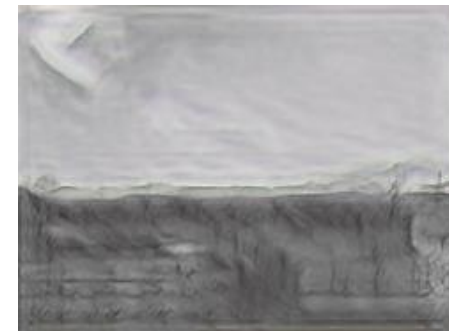
Scale 1



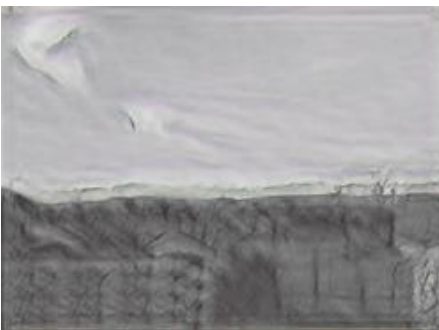
Scale 2



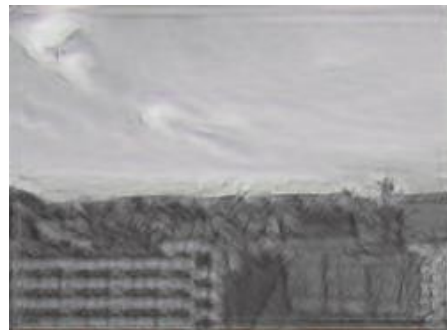
Scale 3



Scale 4



Scale 5



Scale 6



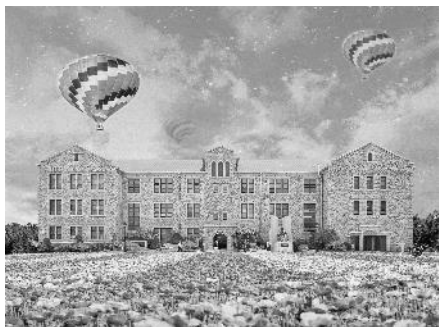
Scale 7



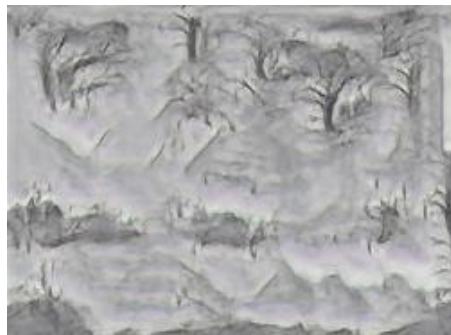
SinGAN – parameter value test

Ref
: pic01

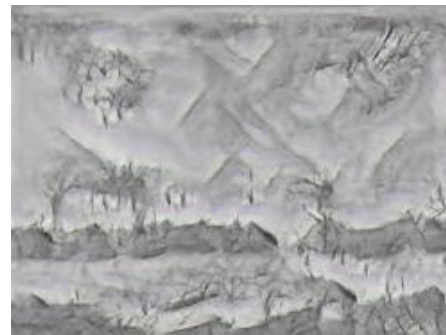
Original



Scale 1



Scale 2



Scale 3



Scale 4



Scale 5



Scale 6



Scale 7



SinGAN – parameter value test

Ref
: pic02



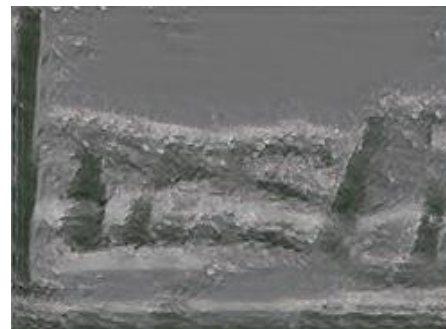
Original



Scale 1



Scale 2



Scale 3



Scale 4



Scale 5



Scale 6



Scale 7



SinGAN – parameter value test

Ref
: pic04



Original



Scale 1



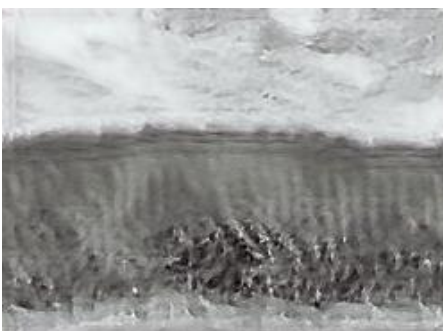
Scale 2



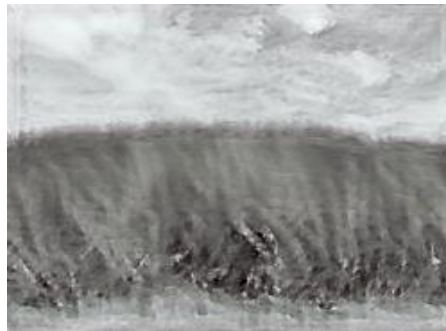
Scale 3



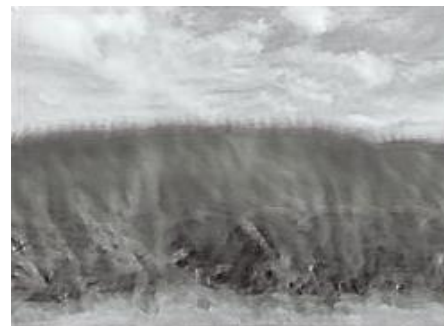
Scale 4



Scale 5



Scale 6



Scale 7



SinGAN – parameter value test

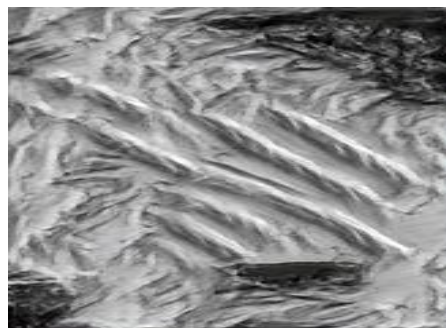
Ref
: pic05



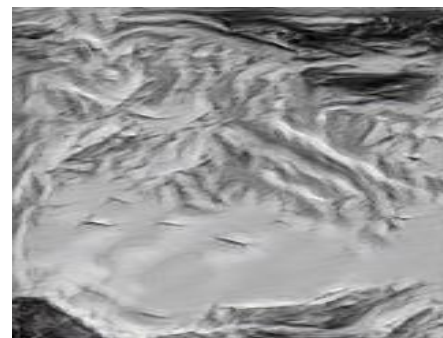
Original



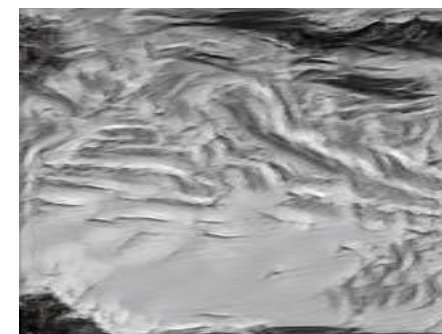
Scale 1



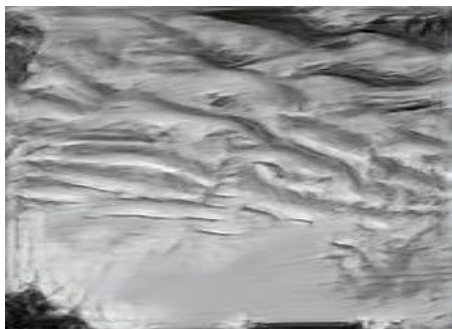
Scale 2



Scale 3



Scale 4



Scale 5



Scale 6



Scale 7

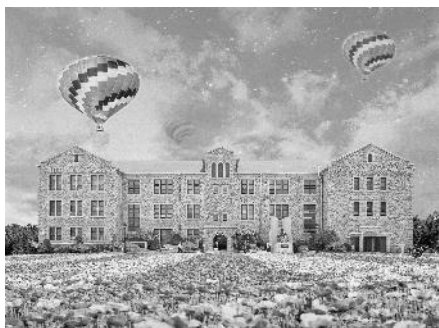


SinGAN – parameter value test

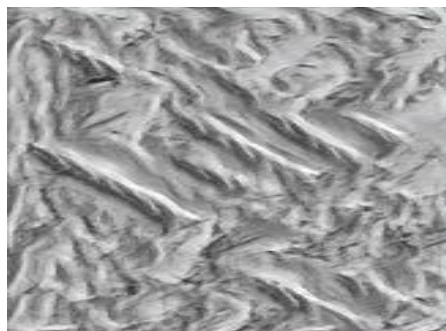
Ref
: pic05



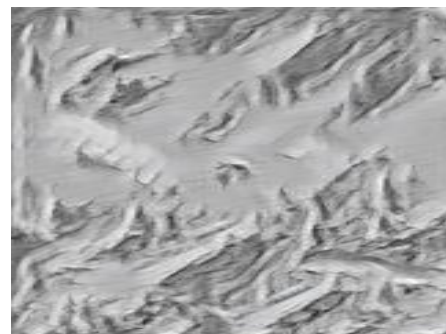
Original



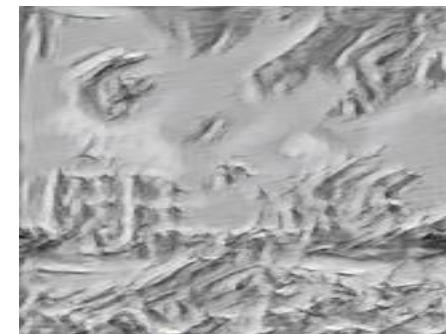
Scale 1



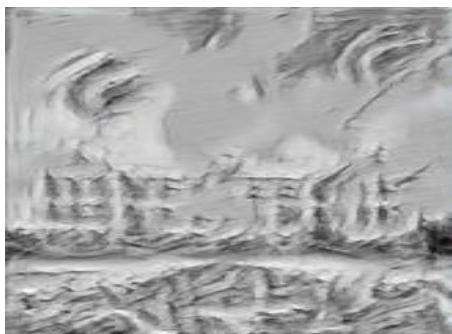
Scale 2



Scale 3



Scale 4



Scale 5



Scale 6



Scale 7



Part 4, **결과**



0.096494
0.106731
0.089205
0.129719
0.165946
0.198439
0.107642
0.105825

Input



Recommended



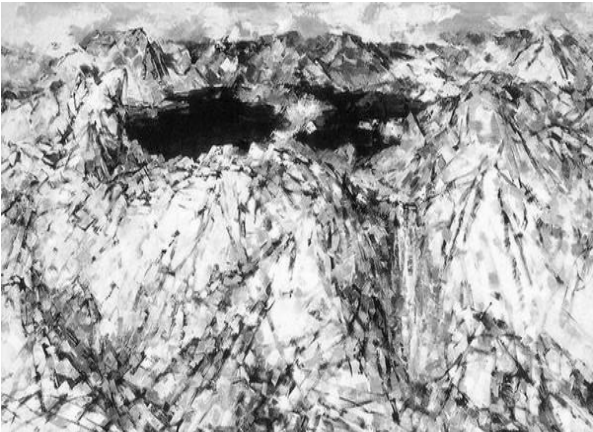
Target img



Result

0.092694
0.108612
0.10362
0.081884
0.096303
0.105274
0.106163
0.30545

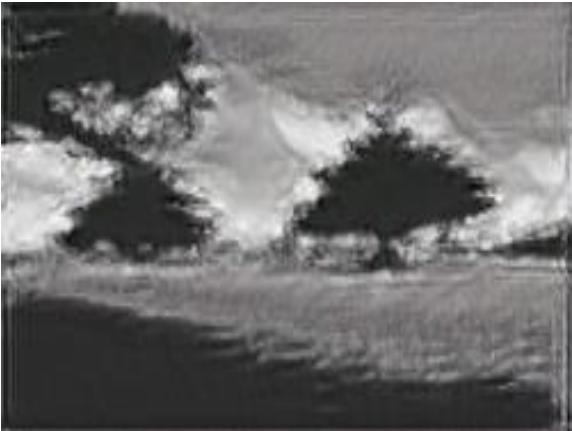
Input



Recommended



Target img

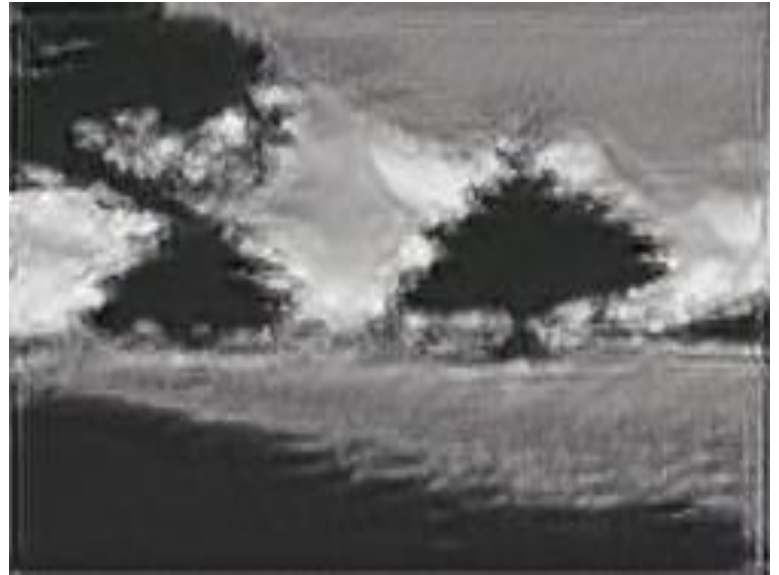


Result

결과 비교



Happy



Sad

뇌파 기반 감성 분류 및 회화 재생성 시스템 연구

감사합니다

DL_Team_B 영재하고 싶조
