

# 인공지능 논문 프로젝트

## - 한글 인식 인공신경망 -

임베디드시스템공학과 202201658 박소윤`1

# 목차

1. 연구 목적

2. 연구 방법

1. 연구 전체 흐름
2. 연구 상세 내용

3. 최적의 가중치 찾기

4. 결과

# 연구 목적 - 한글 이미지 인식 및 분류

- 주민등록상의 현주소에 포함된 모
- 자신의 이름 글자
- 부모님
- 인천대
- 민태원

입력:

한글 이미지 파일

분류

출력:

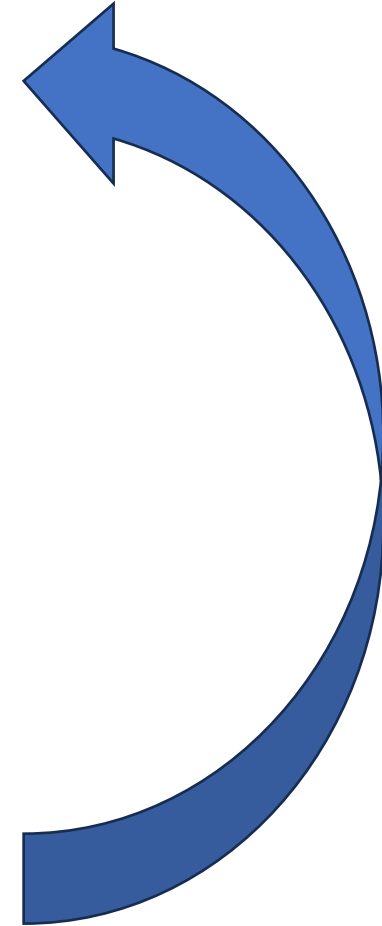
예측한 한글

```
text = ""
충청남도 홍
박소문
김은옥 박영
인천광역시
청춘 이는 물가만 바르고 기쁨이 넘치는 곳이다
물방아 같은 심장의 고동을 들어보라 청춘의 피
거선의 기관같이 힘있다 이것이다 인류의 역사를
이성은 투명하되 얼음과 같으며 지혜는 날카로우
청춘의 끓는 피가 아니더면 인간이 얼마나 쓸쓸
""
```

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 가 | 김 | 도 | 를 | 사 | 어 | 읍 | 칼 |
| 간 | 꾸 | 동 | 마 | 선 | 얼 | 의 | 투 |
| 갑 | 꿀 | 되 | 만 | 설 | 에 | 이 | 피 |
| 갈 | 나 | 두 | 말 | 성 | 여 | 인 | 하 |
| 날 | 든 |   |   |   |   |   | 현 |
| 남 | 든 |   |   |   |   |   | 혜 |
| 노 | 라 |   |   |   |   |   | 호 |
| 는 | 라 |   |   |   |   |   | 흥 |
| 니 | 레 |   |   |   |   |   | 화 |
| 구 | 다 | 려 | 방 | 심 | 으 | 청 |   |
| 군 | 대 | 력 | 보 | 싸 | 은 | 춘 |   |
| 기 | 더 | 로 | 봉 | 쓸 | 을 | 충 |   |
| 길 | 데 | 류 | 뿐 | 아 | 음 | 카 |   |

# 연구 방법 - 연구 전체 흐름

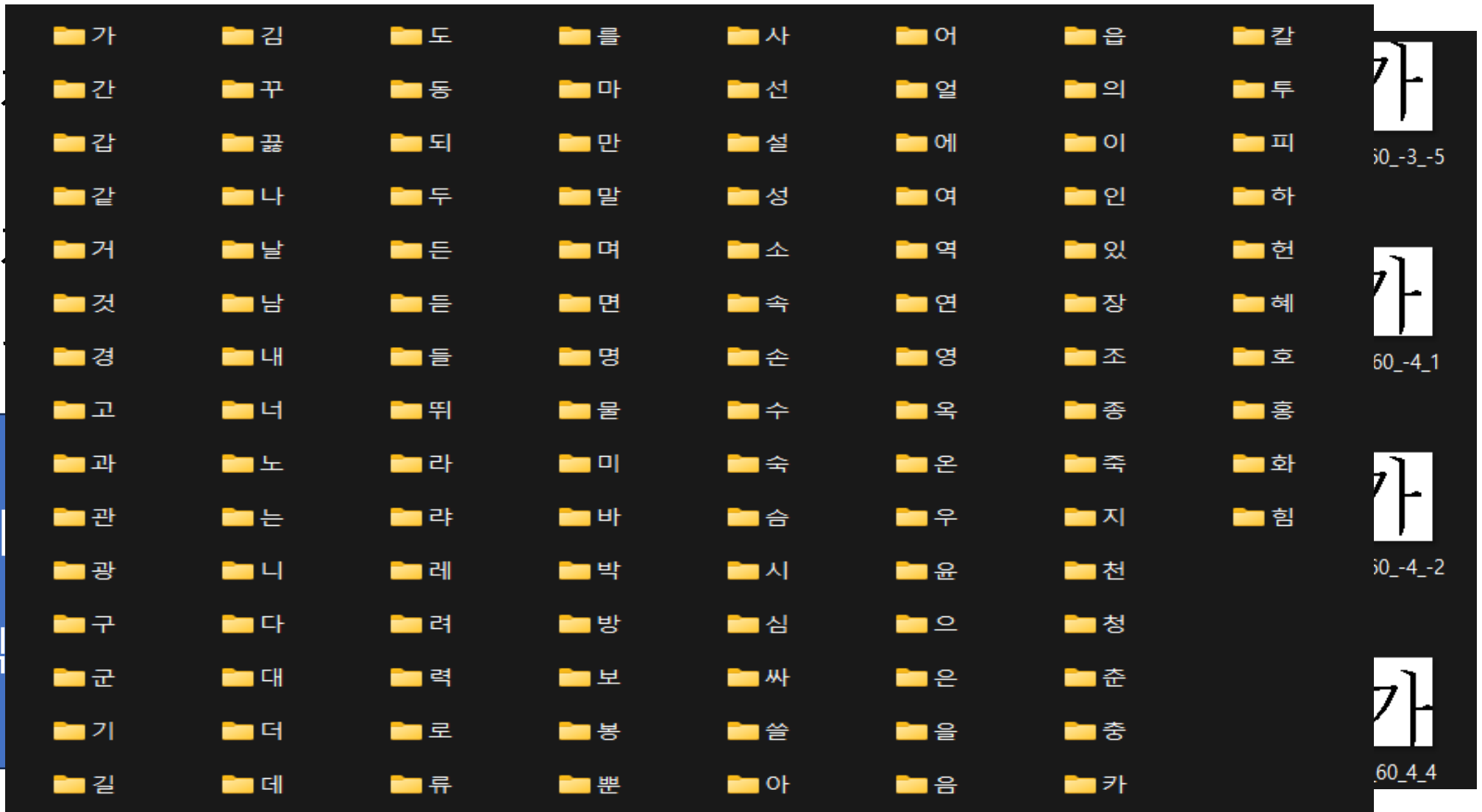
1. 한 폰트에 대한 한글 흑백 이미지 제작
2. 각 글자에 따른 원핫 인코딩 실행
3. 순전파 및 역전파 수행
4. 최적의 가중치 파일 전처리
5. 평가 - 새로운 폰트



반복

# 연구 방법 - [한글 흑백 이미지 제작]

- 이미지
- 폰트
- 이미지
- Pixel



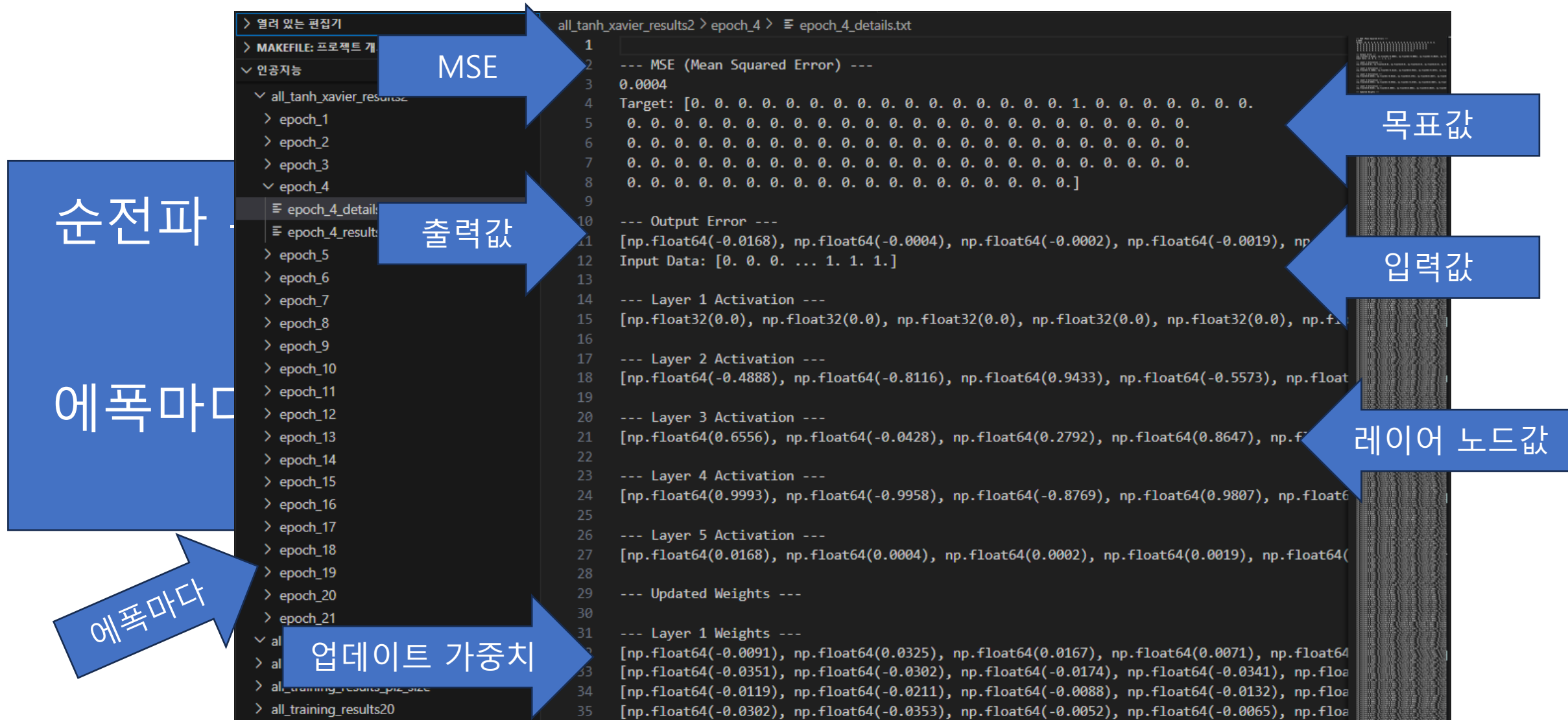
# 연구 방법 - [각 글자에 따른 원핫 인코딩]

## 원핫 인코딩 :

인공신경망의 "출력값"과  
원핫 인코딩  
라벨링한 "목표값"과  
비교하여 손실 함수 계산

[illegible]

# 연구 방법 - [순전파 및 역전파 수행]



# 연구 방법 - [최적의 가중치 파일 전처리]

The image shows a file explorer on the left with a tree view containing folders like 'all\_tanh\_xavier\_results2' and 'all\_training\_results\_plz', and files like 'epoch\_4\_details.txt'. The main area is a code editor showing a Python script. The script includes comments for MSE (Mean Squared Error) and Target, followed by a list of values. A blue arrow points to the file 'epoch\_4\_details.txt' in the file explorer. A large blue banner with white text '불필요한 내용 제거' (Remove unnecessary content) is overlaid on the code editor. Another blue banner with white text 'float64 -> float 타입 변환' (float64 to float type conversion) is overlaid on the bottom right of the code editor.

## 불필요한 내용 제거

float64 -> float 타입 변환

```

1 Layer 1 Weights:
2 -0.0157 0.0563 0.029 0.0123 -0.043 -0.043 -0.0552 0.0458 0.0126 0.026 -0.0599 0.0587 0.
0416 -0.036 -0.0398 -0.0396 -0.0245 0.0031 -0.0085 -0.0261 0.014 -0.0451 -0.026 -0.0167 -0.
0055 0.0356 -0.0375 0.0018 0.0116 -0.0567 0.0134 -0.0412 -0.0537 0.0568 0.0589 0.0392 -0.
0237 -0.0496 0.0237 -0.0068 -0.0466 0.0001 -0.0575 0.0519 -0.0295 0.021 -0.0228 0.0032 0.
0065 -0.0387 0.0594 0.0351 0.0556 0.05 0.0129 0.0534 -0.0508 -0.0373 -0.0562 -0.0211 -0.
0132 -0.0279 0.0418 -0.0172 -0.0267 0.006 -0.0442 0.0384 -0.0526 0.0614 0.0345 -0.0369 -0.
061 0.0402 0.0268 0.0297 0.0355 -0.052 -0.0162 -0.0463 0.0474 0.0177 -0.0189 -0.0524 -0.
0214 -0.0194 0.0309 0.0197 0.0508 -0.0008 -0.0448 0.0297 0.0358 0.0109 0.0371 0.0028 0.
0064 -0.0054 -0.0557 -0.0454 -0.0545 0.0213 -0.0189 0.0055 0.0552 -0.0278 -0.0085 0.0333
-0.0335 -0.0533 -0.0274 -0.0443 0.0518 0.0364 0.0141 0.0437 0.0353 -0.0409 0.0485 0.0049 0.
0393 0.0505 -0.022 -0.048 -0.0332 -0.0085 0.0403 0.0457 -0.0609 0.002 -0.0096 -0.0341 -0.
0471 -0.02 0.0555 -0.0216 0.0027 0.0265 -0.0163 0.0596 0.0584 -0.0306 0.0001 -0.0245 -0.
0264 -0.0573 0.0146 0.0008 -0.0557 -0.0273 0.0515 -0.0322 -0.0437 -0.0005 0.0619 -0.0309 0.
0229 0.0343 -0.0311 0.0305 -0.0147 0.0184 0.0186 0.0065 -0.0489 0.045 -0.0195 -0.0362 -0.
0549 0.0129 0.0234 -0.0604 0.0005 -0.0358 0.0161 -0.0439 0.0204 -0.0182 0.0503 -0.0496 -0.
0239 -0.0513 0.0513 0.0462 -0.0301 0.0203 0.0399 0.0075 0.0044 -0.0316 -0.0503 0.0503 0.
0507 0.0173 -0.0193 -0.0182 0.0286 0.0499 0.0486 0.0355 0.0183 -0.0513 -0.0419 0.05 0.0136
-0.0616 -0.0495 0.0207 -0.0618 -0.0419 0.0065 0.0244 0.0195 -0.0337 0.0274 -0.032 -0.021 0.
0319 0.0199 0.0449 0.0212 0.0102 -0.049 -0.0147 -0.0275 -0.03 0.061 -0.0112 0.0518 0.0203
0.0398 0.0026 0.0113 0.0 -0.0379 0.0287 -0.0276 -0.0601 0.0177 -0.0422 0.0524 0.0532 0.
0477 -0.0206 -0.0651 0.0504 -0.0111 0.0564 0.0577 0.0441 -0.0257 -0.0139 0.0444 -0.0223 -0.
0407 0.0077 0.0552 0.0252 0.0095 -0.0499 0.0146 0.0613 -0.0451 0.0023 0.0474 0.0305 0.0247
0.0252 -0.0177 -0.0265 0.0387 0.0386 0.0461 0.0522 0.0023 0.0009 0.0383 0.0197 0.0265 0.
0383 0.0502 -0.0185 -0.0135 -0.0488 0.0114 -0.0558 -0.0021 0.0078 -0.0242 0.0137 -0.0563
-0.0546 0.044 -0.013 -0.0428 0.005 0.0351 -0.0343 0.0161 -0.0501 -0.0553 0.005 0.0069 0.
0181 0.0286 0.0581 0.0002 -0.0247 0.0337 -0.0309 -0.009 -0.0541 -0.0596 0.0576 0.0417 0.

```



## 연구 방법 - [평가]

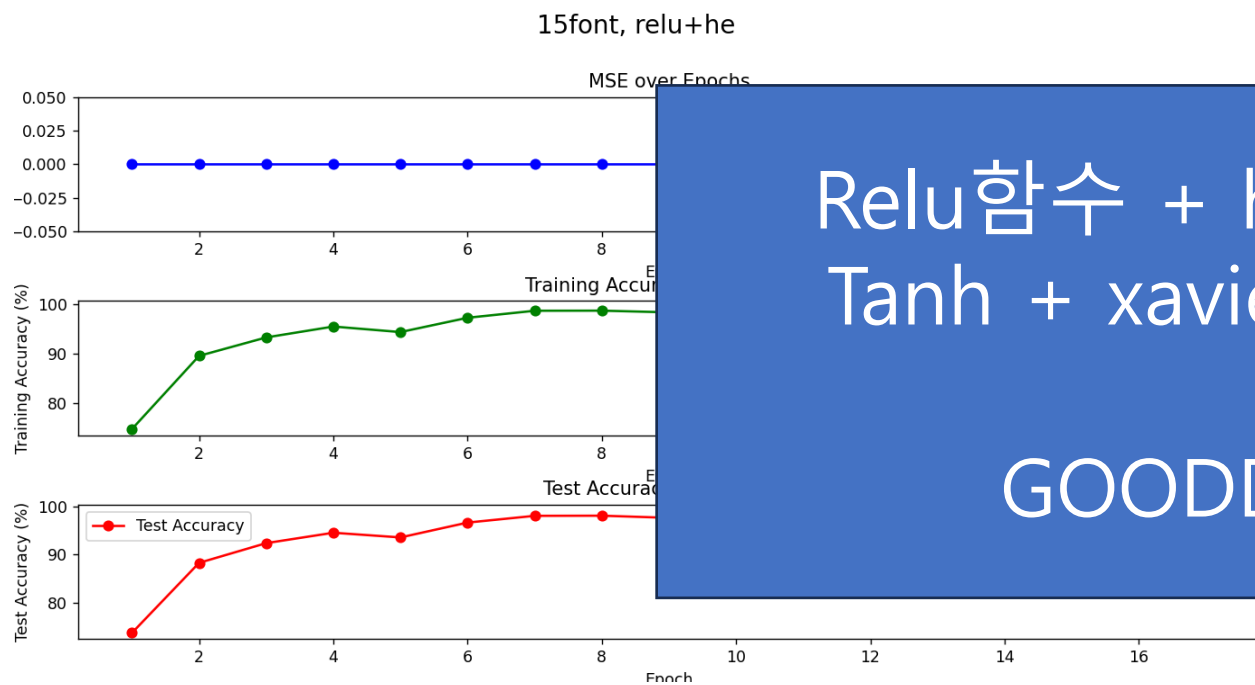
```
E label_comparison_output_all.txt
1 이미지 경로: 글자이미지생성_noise\총\총_60_diagonal_both.bmp
2 실제 라벨: 총, 목표 인덱스: 0
3 예측 라벨: 훈, 예측 인덱스: 41
4 타겟 벡터: [1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
5 예측 벡터: [2.55594405e-01 4.19859482e-17 4.82953916e-24 1.08266435e-19
6 2.49011910e-08 1.61999589e-23 3.15128249e-14 2.38195176e-15
7 3.69034348e-29 1.31772817e-23 4.96028958e-14 3.39876824e-22
8 1.92688699e-14 8.80301814e-17 4.20129131e-20 1.67756927e-12
9 4.31495193e-10 2.04108441e-18 1.09578915e-09 3.41971560e-19
10 1.50970320e-20 3.83337878e-09 1.32391002e-04 4.43110144e-20
11 1.02439347e-13 5.60966901e-26 3.51904395e-26 5.62313296e-14
12 4.03789053e-16 3.50871760e-17 2.19364288e-18 3.74761939e-12
13 1.08426188e-24 1.50540905e-24 2.24708359e-24 3.68927825e-21]
```

|    |                |   |                    |
|----|----------------|---|--------------------|
| 52 | 실제 : 음, 예측 : 음 | - | 예측이 맞았습니다.         |
| 53 | 실제 : 음, 예측 : 음 | - | 예측이 맞았습니다.         |
| 54 | 실제 : 음, 예측 : 음 | - | 예측이 맞았습니다. [22 56] |
| 55 | 실제 : 음, 예측 : 음 | - | 예측이 틀렸습니다.         |
| 56 | 실제 : 음, 예측 : 음 | - | 예측이 맞았습니다.         |
| 57 | 실제 : 기, 예측 : 기 | - | 예측이 맞았습니다.         |
| 58 | 실제 : 기, 예측 : 기 | - | 예측이 맞았습니다. 0, 0,   |

평가 정확도: 96.521739%

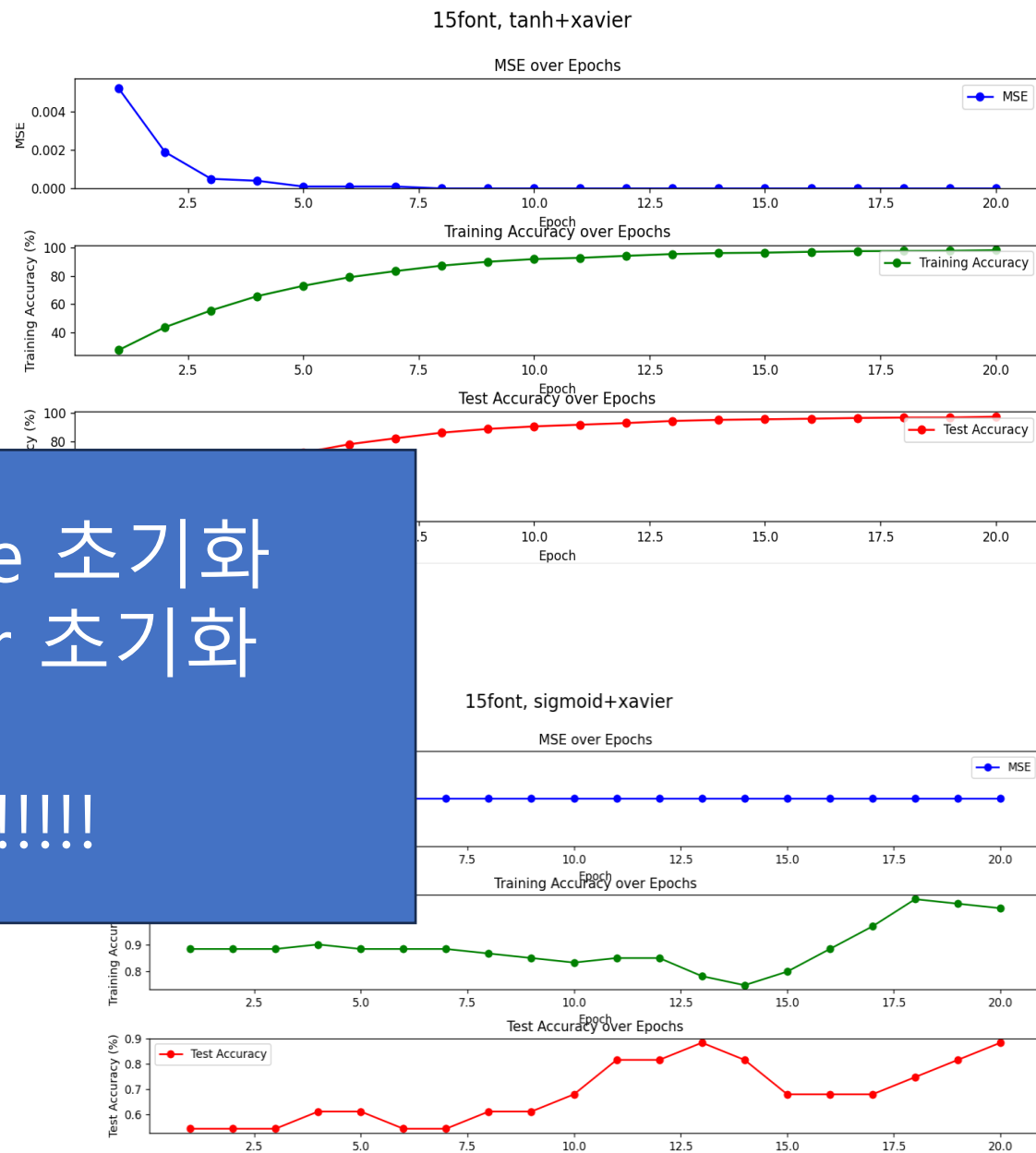
# 최적의 가중치 찾기

활성화 함수 & 초기화 방법 비교



Relu함수 + he 초기화  
Tanh + xavier 초기화

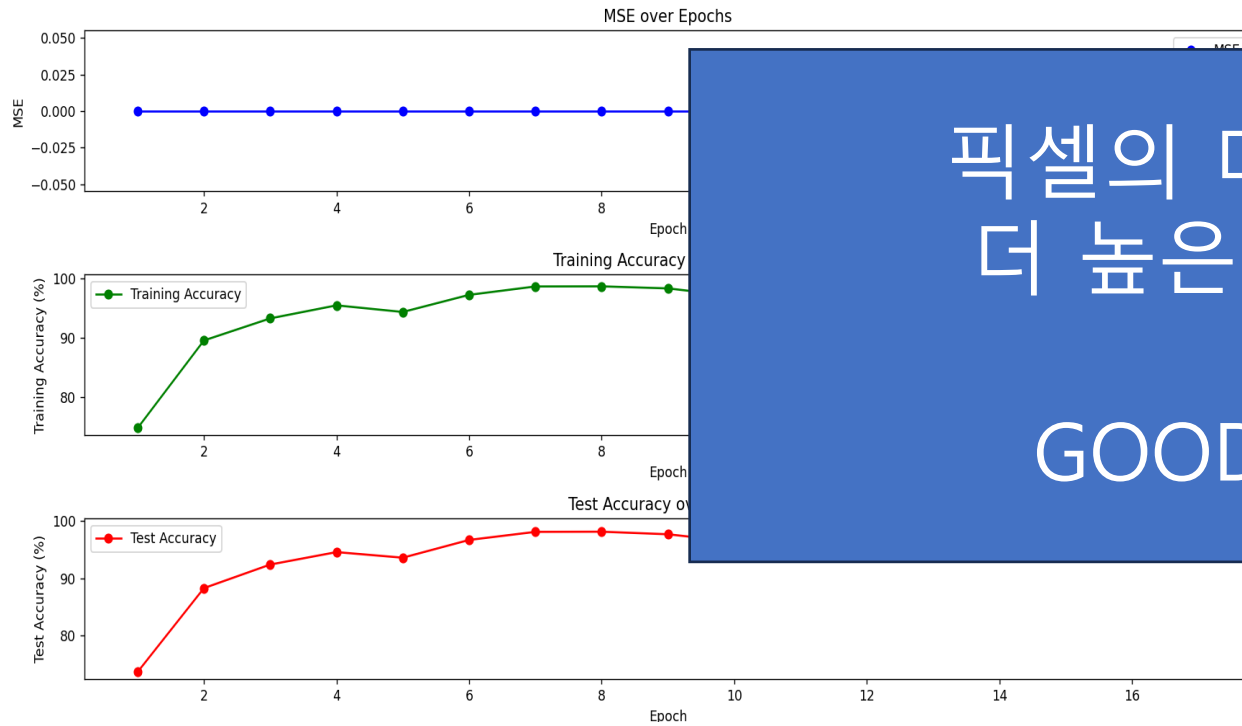
GOODD!!!!



# 최적의 가중치 찾기

- 픽셀의 다양성 -> 정확도 비교

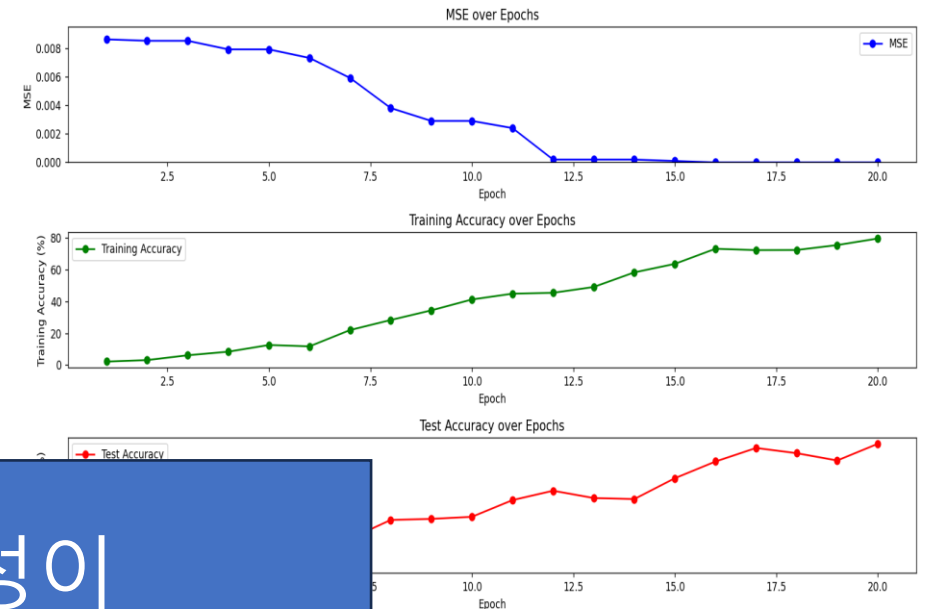
15font, 183,540image



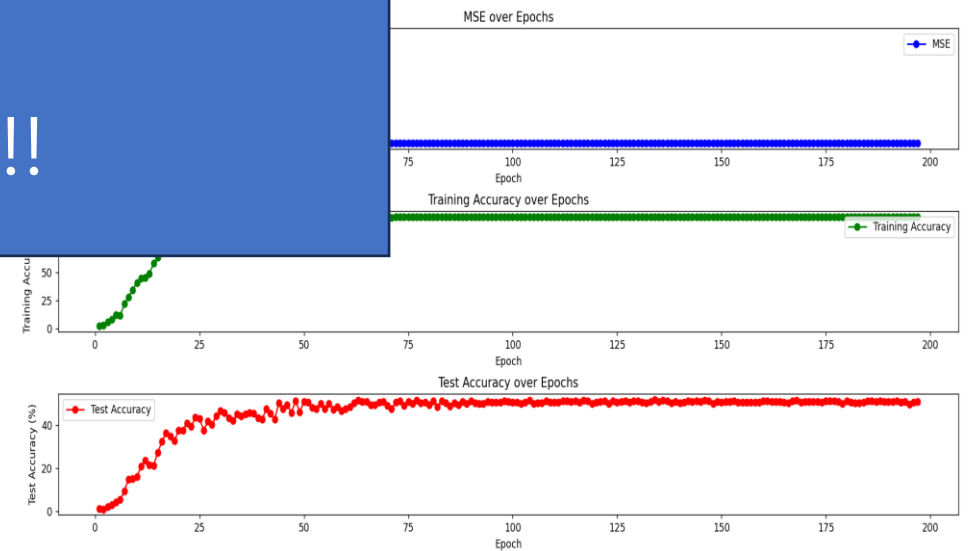
픽셀의 다양성이  
더 높은 정확도

GOODD!!!!

15font, 1,610image

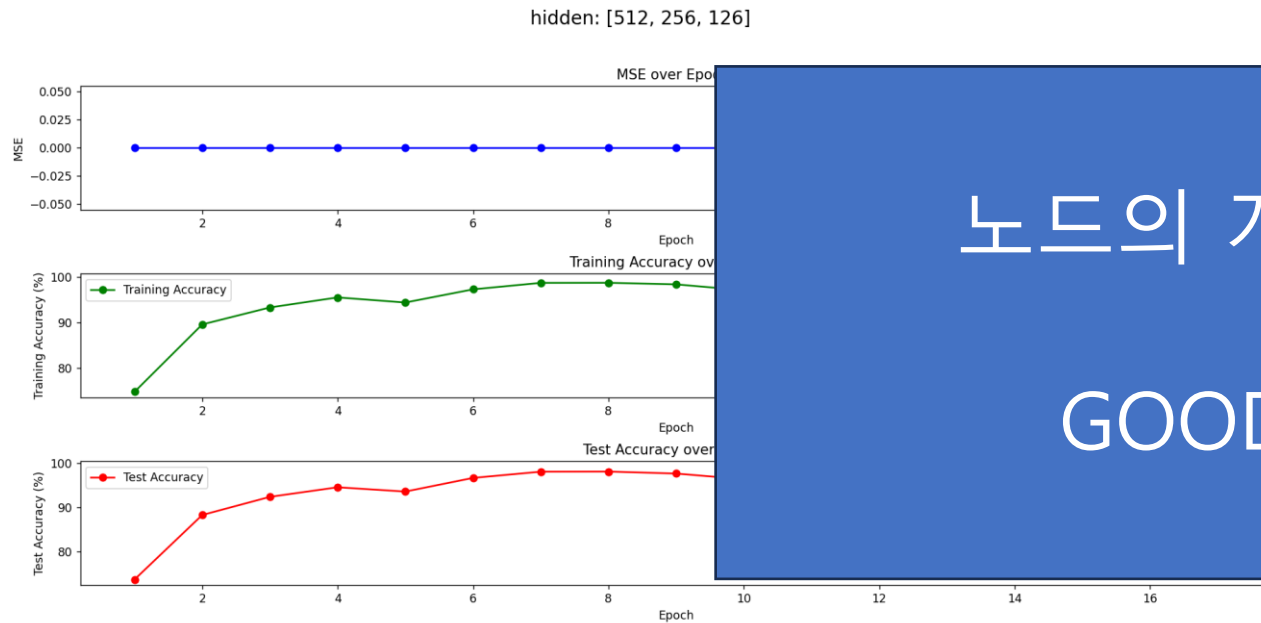


15font, 1,610image all epoch



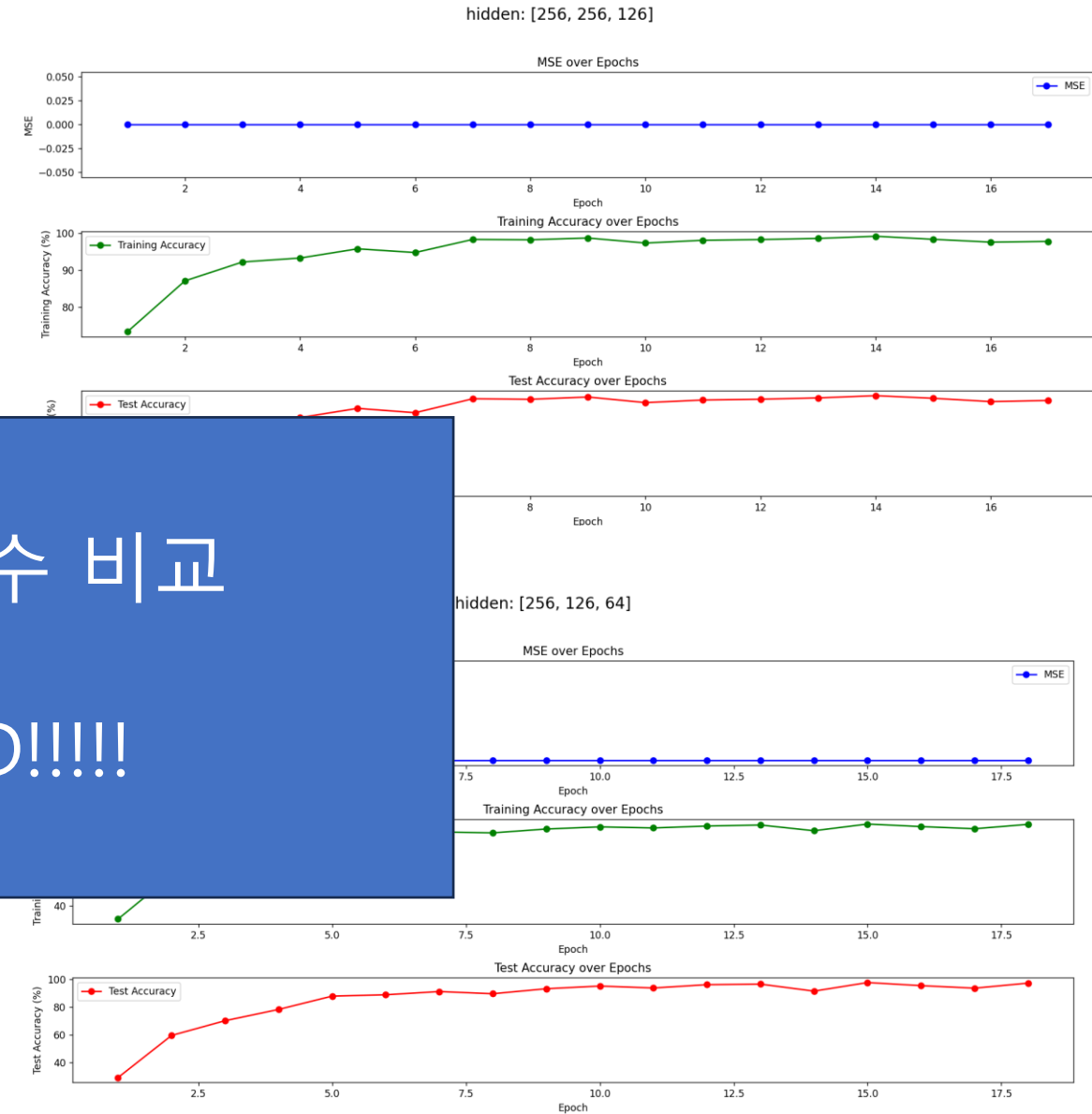
# 최적의 가중치 찾기

## 노드의 개수 비교 실험



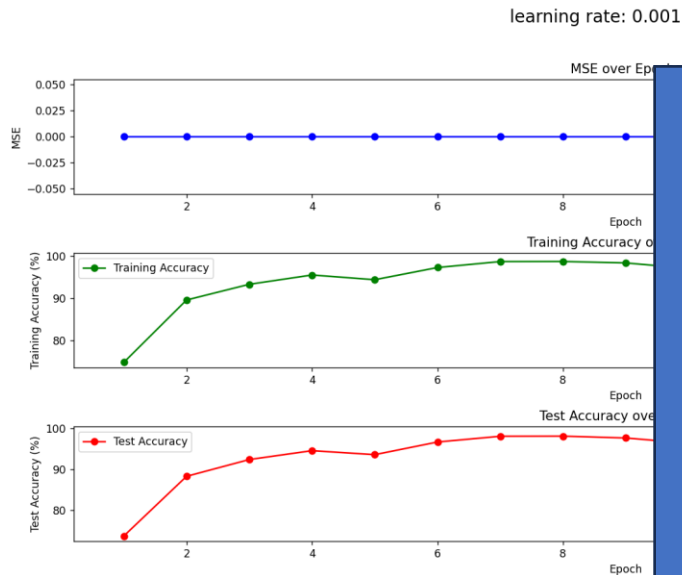
노드의 개수 비교

GOODD!!!!

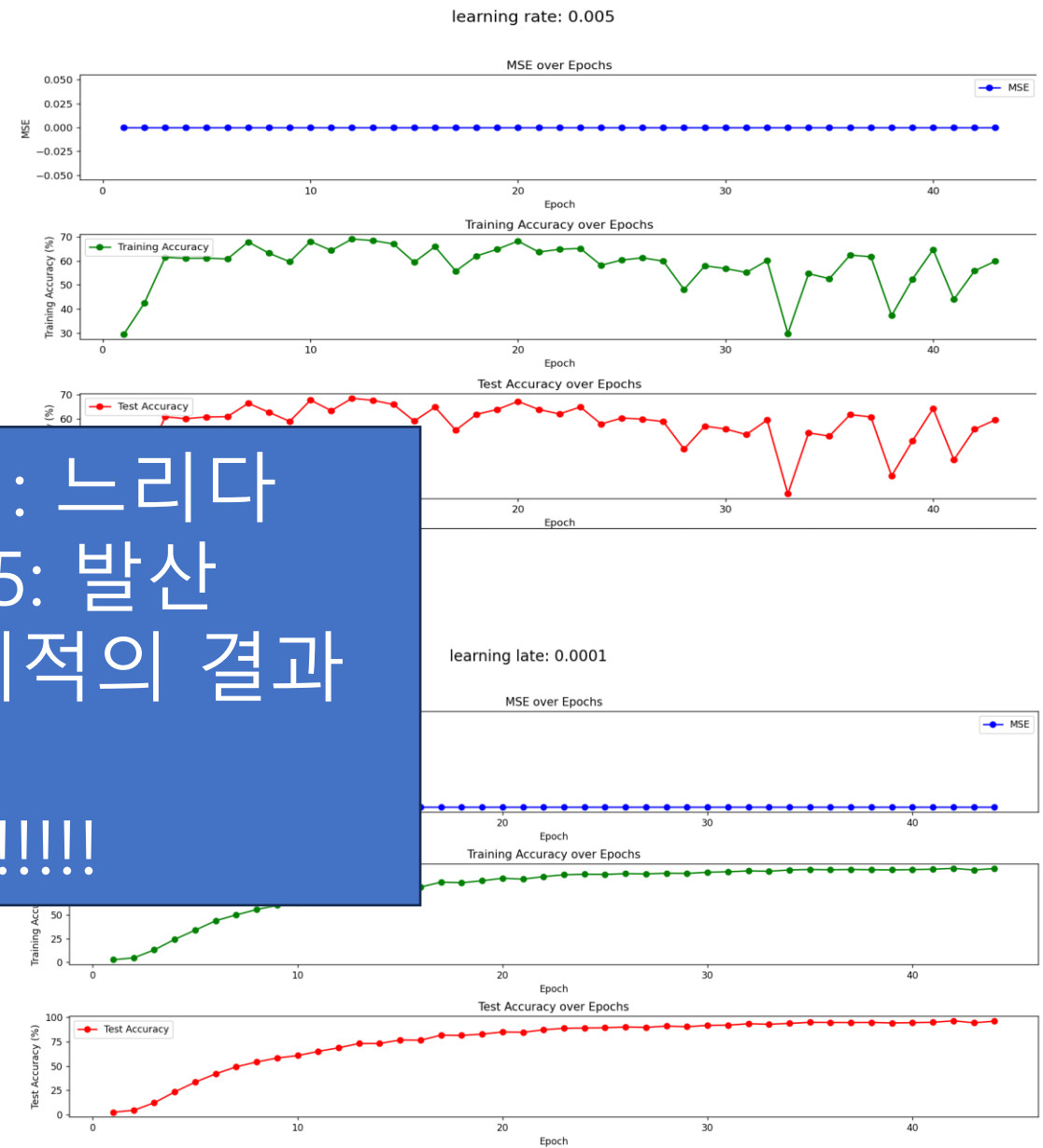


# 최적의 가중치 찾기

## 학습률 비교 실험



학습률 0.0001: 느리다  
학습률 0.005: 발산  
학습률 0.001: 최적의 결과  
GOODD!!!!




# 최적의 가중치 찾기

| 은닉층<br>활성화<br>함수 | 출력층<br>활성화함<br>수 | 초기화<br>방법 | 학습률   | 배치<br>크기 | 에폭<br>크기 | 레이어 노드                           | 훈련<br>정확도 | 테스트<br>정확도 |
|------------------|------------------|-----------|-------|----------|----------|----------------------------------|-----------|------------|
| relu             | softmax          | he        | 0.001 | 64       | 20       | [4096, 512,<br>256, 126,<br>115] | 99.88%    | 99.64%     |

# 결과 - 15개의 폰트에 대한 학습 결과


약 19만장

| 폰트 이름          | 학습 전 정확도 | 학습 후 정확도 |
|----------------|----------|----------|
| 굴림             | -        | 99.24%   |
| 바탕             | 19.13%   | 99.38%   |
| 휴먼옛체           | 20.00%   | 99.80%   |
| 휴먼편지체          | 26.08%   | 99.76%   |
| 휴먼엑스포          | 27.82%   | 98.97%   |
| 휴먼아미체          | 28.37%   | 98.94%   |
| HYGungSo<br>굵게 | 29.56%   | 98.98%   |
| HYGothic<br>중간 | 32.01%   | -        |



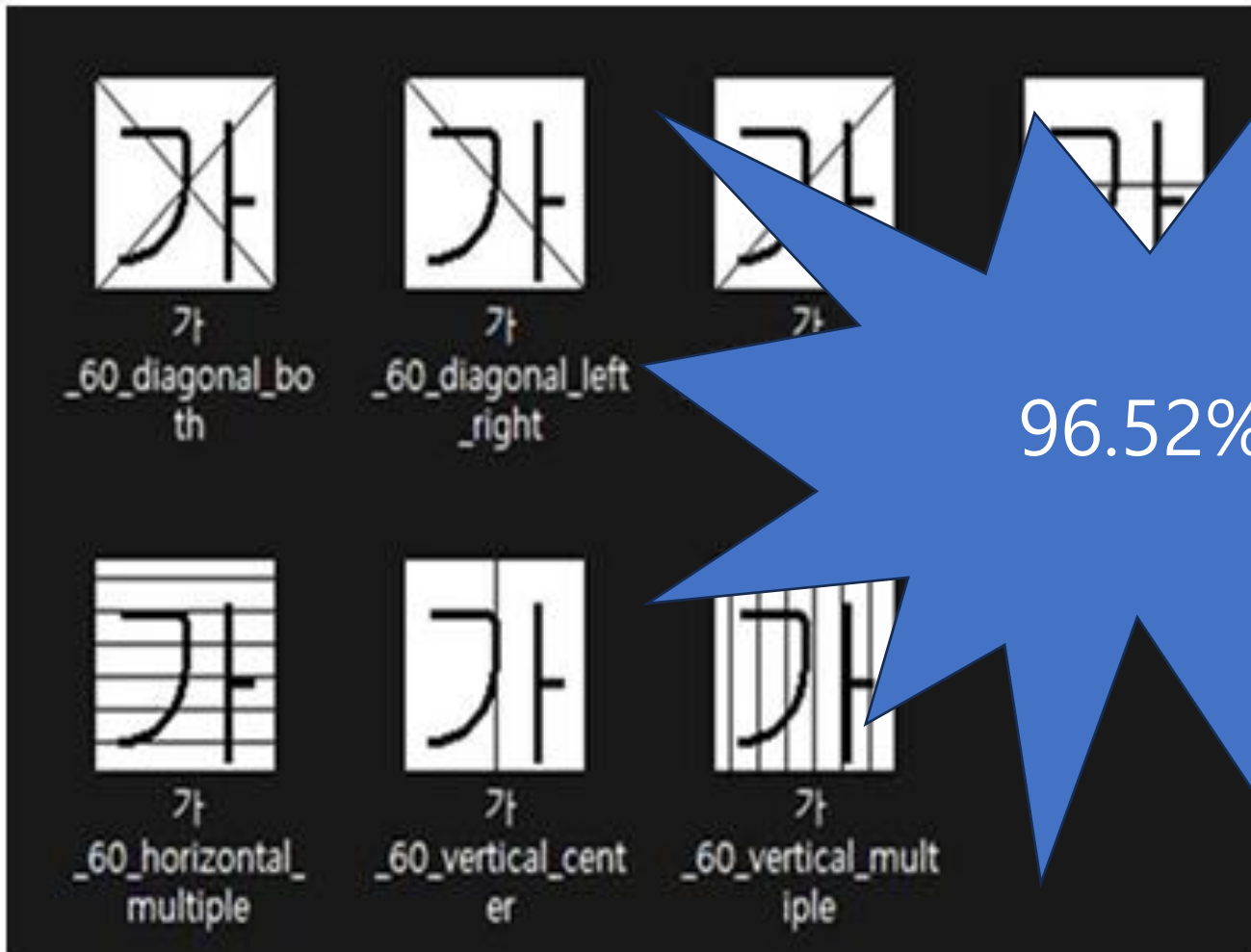
가\_HYGothic중간    가\_HYGraphic    가\_HYGungSo굵    가    가\_HY견고딕보통

| 새로운 폰트        | 정확도    |
|---------------|--------|
| LG PC 보통      | 55.62% |
| HYPMokGak     | 76.52% |
| HYHeadLine    | 93.91% |
| HYSinMyeongJo | 96.65% |



가\_휴먼모음T보통    가\_휴먼아미체    가\_휴먼엑스포    가\_휴먼옛체    가\_휴먼편지체

## 결과 - 노이즈 이미지 결과



96.52%

[illegible]



# 결과 - 글씨 사이즈 성능 결과



글자 크기 증가  
-> 정확도 증가

| 정확도 | 학습 후 정확도 |
|-----|----------|
|     | 72.42%   |

글씨 크기 30,50,80 학습

글씨 크기 40

# 결론

한글 문자 인식 문제 에서 다양한 실험과 결과를 통해 모델의 성능을 극대화할 수 있는 방법을 제시하였다.

향후 연구에서는 더 많은 폰트와 크기, 노이즈를 포함한 다양한 데이터를 사용하여 모델을 더욱 발전시킬 수 있을 것이다.

감사합니다