

강아지 안구 질병 예측 딥러닝 모델링



TEAM : 숨참고딥다이버

Member: 김유진, 송영달, 이수현, 이호, 조진우

2024년 01월 29일 ~ 2024년 02월 08일



INDEX

문제 정의
가정에서 반려견의 안구 질병을 사전에 확인

01

모델링 및 학습/검증
사전 학습 된 모델 Fine tuning

02

데이터 수집 및 분석

AIHub 데이터셋
(강아지 안구 질병 이미지 & Label.json 파일로 구성)

03

최종 모델 선정 및 예측 결과 확인

04

결과 확인

웹서비스 구현
Streamlit 웹 서비스 구현

05

06

한계 및 개선

프로젝트 한계 및 개선 사항

1.문제정의

반려동물 가구 500만 시대에 가정에서 반려견의 안구 질병을 조기에 발견하고 진단할 수 있는 방법을 찾는 것
강아지 안구 사진으로 각 질병에 대한 확률을 출력 (멀티레이블 이진분류)

■ 주요 안구 질환 정의

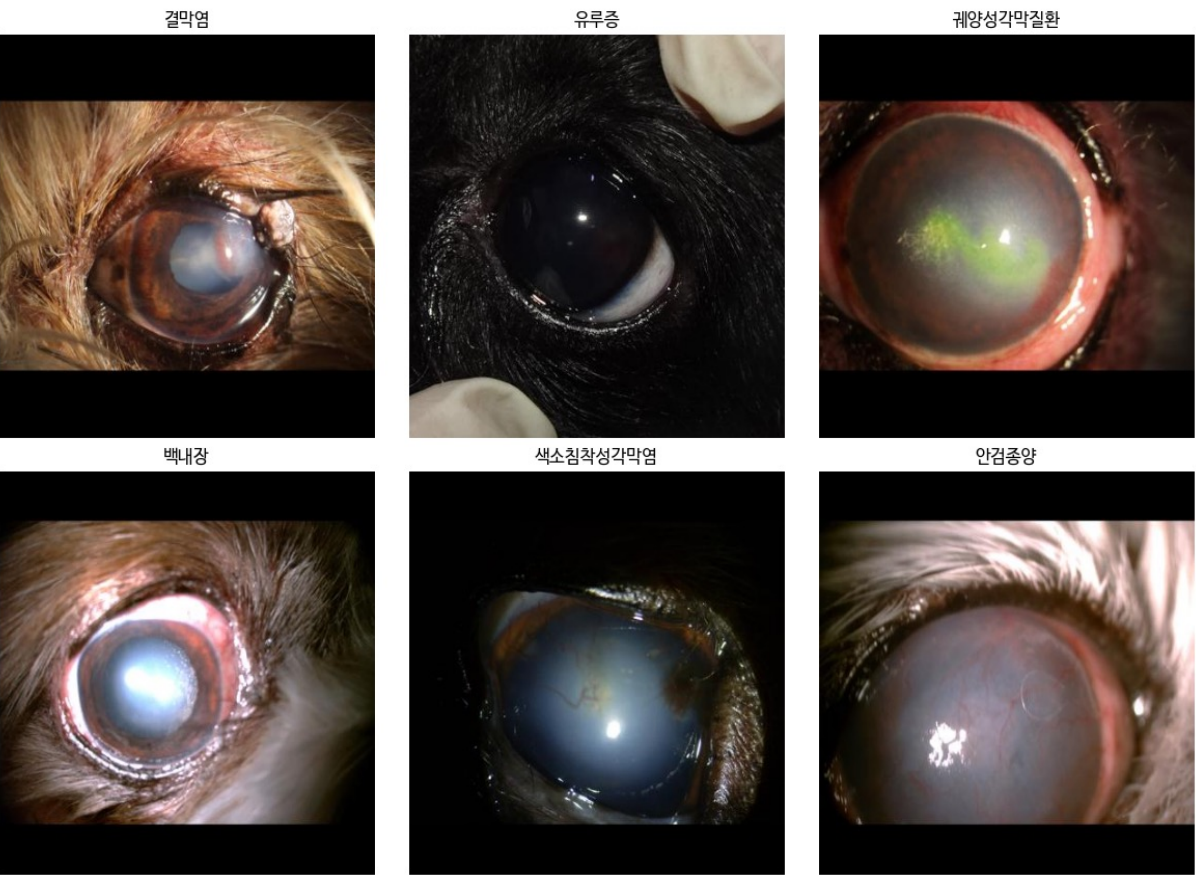
질병명	설명
결막염	결막(흰 부위에 제일 앞부분에 위치한 부위)에 염증이 발생 하는 것
백내장	수정체가 뿌옇게 변하거나 불투명해지는 병
색소침착성각막염	각막(검은 부위)에 색소가 침착되는 질환(각막 주위 흰 부위에 까만색으로 색소가 침착되는 병)
유루증	눈물이 코로 배출되지 못하고 눈으로 끊임없이 넘쳐나는 상태(눈물이 계속 흘러 눈 주위 털 색이 적갈색으로 변색)
궤양성각막질환	각막에 궤양이 생기는 질환
안검종양	눈꺼풀에 발생하는 종양
비궤양성각막질환	각막에 염증 발생, 단 궤양성각막질환처럼 궤양이나 상처가 생기지 않음
핵경화	수정체 중심부(핵)가 단단해지고 흐릿해지는 증상. 자연스러운 노화 과정
안검내반증	눈꺼풀이 안쪽으로 말려들어가 각막에 손상(속눈썹으로 찢림 등)을 주는 질환
안검염	눈안구 주위에 발생하는 염증

2.데이터 수집 및 정의

AIHub 반려동물 안구 질환 데이터 사용



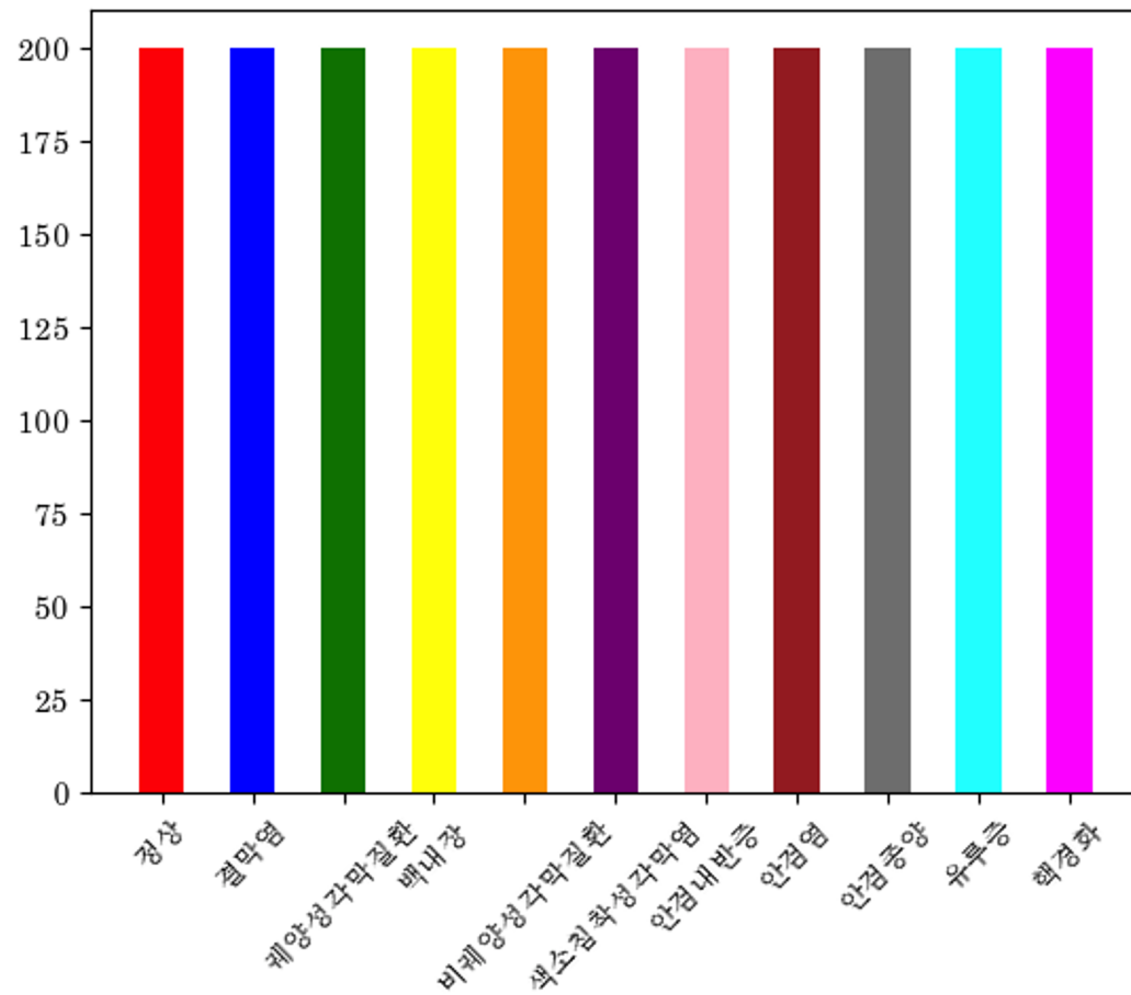
안구 질병 진단을 위한 안구 이미지와 레이블 데이터 수집



```
{
  "images": {
    "meta": {
      "file_name": "D0_2f8ffe39-60a5-11ec-8402-0a7404972c70.jpg",
      "date_time": "2017-10-13 00:00:00",
      "device": "검안경",
      "gender": 0.0,
      "age": 10.0,
      "breed": "말티즈",
      "medical_type": 1,
      "width_height": [
        "2741",
        "2057"
      ],
      "eye_position": "오른쪽눈",
      "image_resolution": [
        96.0,
        96.0
      ]
    },
  },
  "label": {
    "label_filename": "crop_D0_2f8ffe39-60a5-11ec-8402-0a7404972c70.jpg",
    "label_category_id": 1,
    "label_path": "라벨링데이터/안구/개/안구/일반/백내장/초기/crop_D0_2f8ffe39-60a5-11ec-8402-0a7404972c70.jpg",
    "label_deleted": 0,
    "label_bbox": [
      "0.0",
      "0.0",
      "2741.0",
      "2057.0"
    ],
    "label_disease_nm": "백내장",
    "label_disease_lv_1": "성숙",
    "label_disease_lv_2": "초기",
    "label_disease_lv_3": "초기"
  }
}
```

2-1.데이터 수집 및 분석

각 질병 별 200개씩 데이터로 학습 데이터 생성



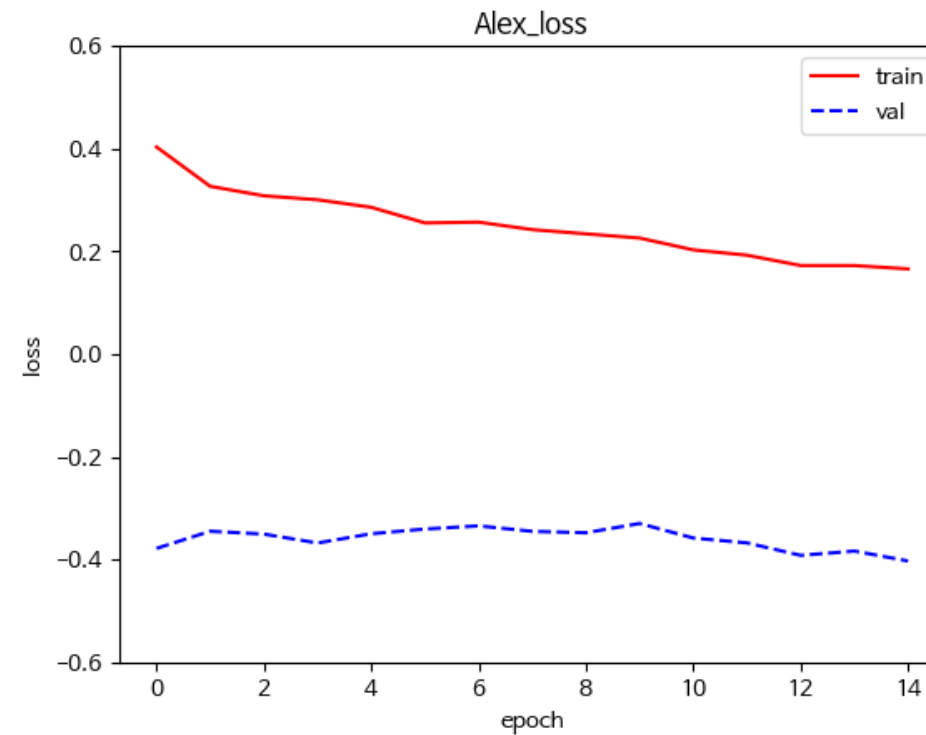
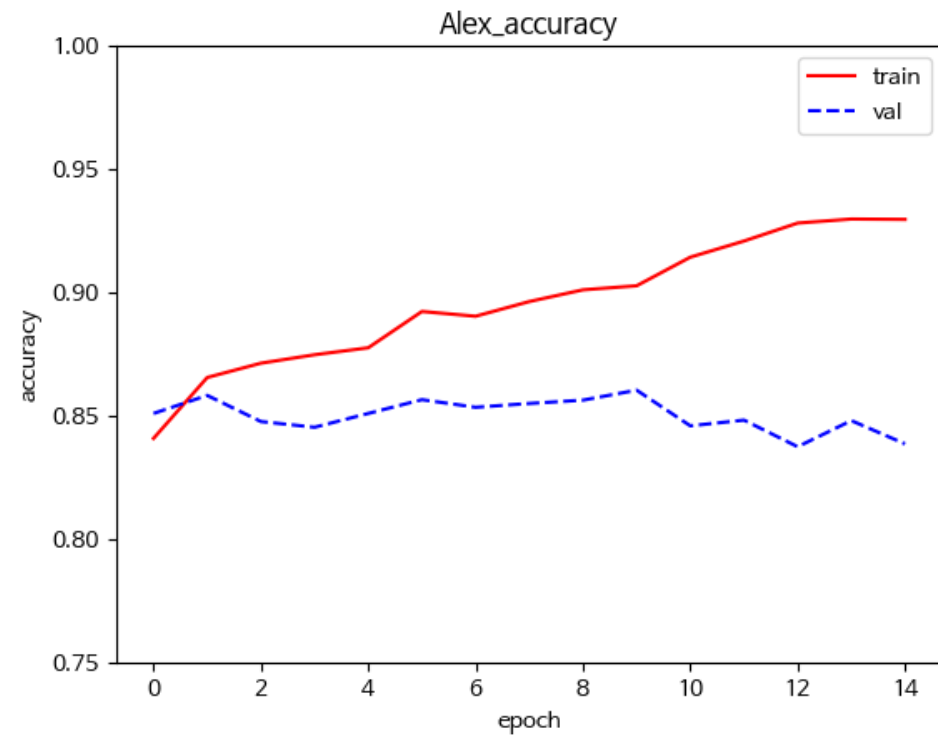
수집 된 데이터 중 단순한 이미지 분석으로
판별 할 수 없는 질병이나, 증상이 유사한 질병은 제외

최종 사용 데이터(7종류) :

'결막염', '궤양성각막질환', '백내장', '색소침착성각막염',
'안검종양', '유루증', '정상'

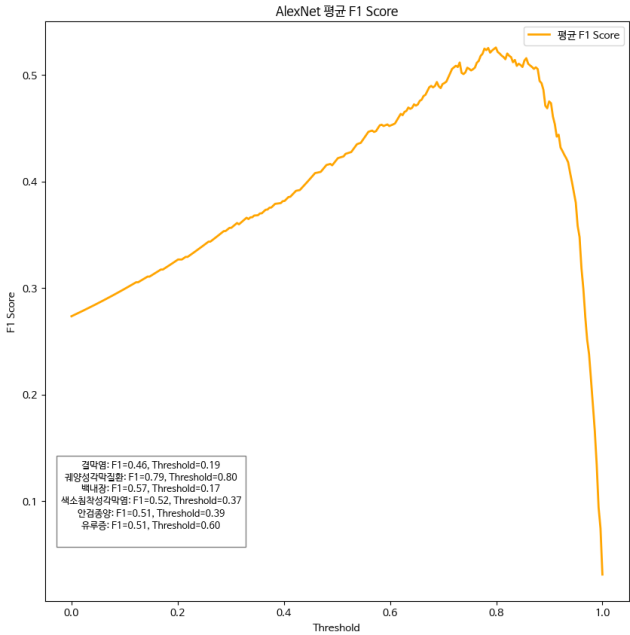
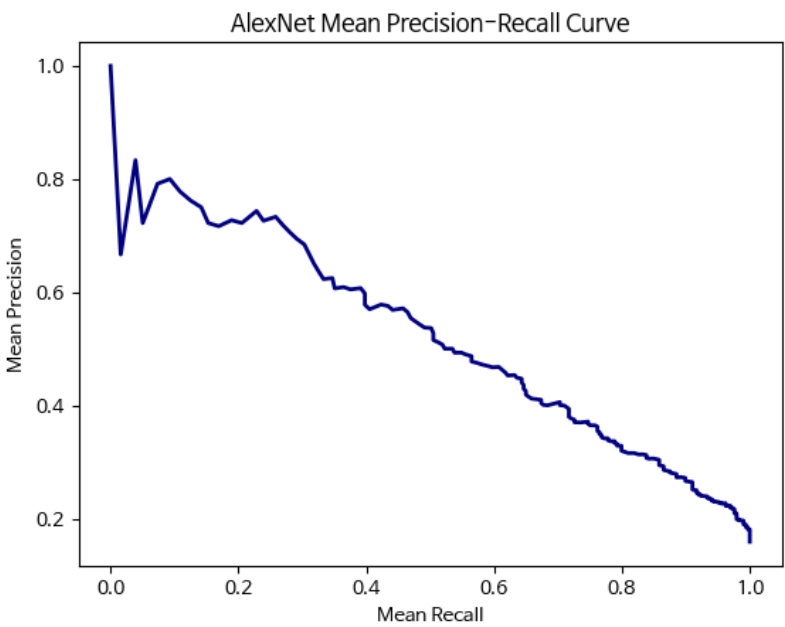
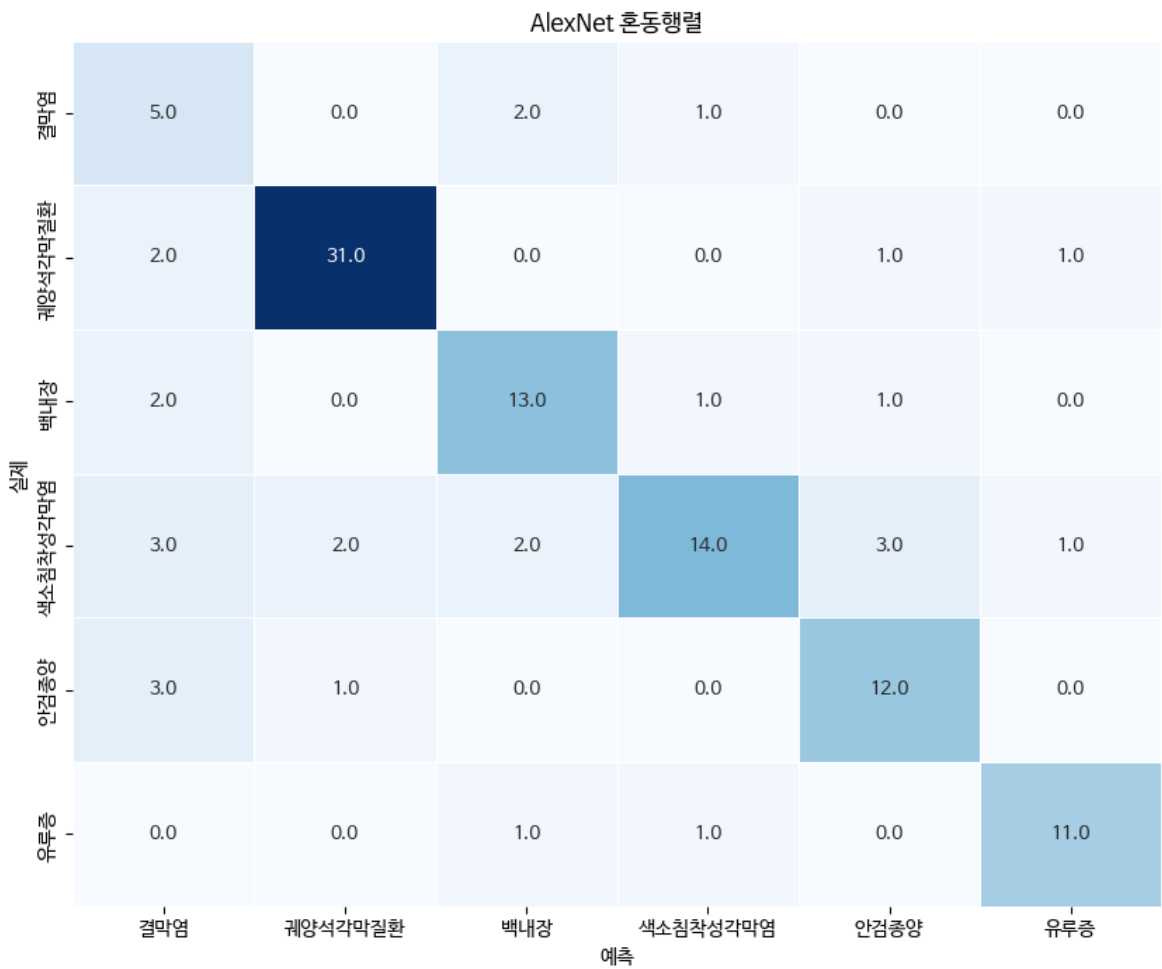
3. 모델링 및 학습, 평가

1. AlexNet (best validation loss : 0.3300 / best validation acc : 0.8603)



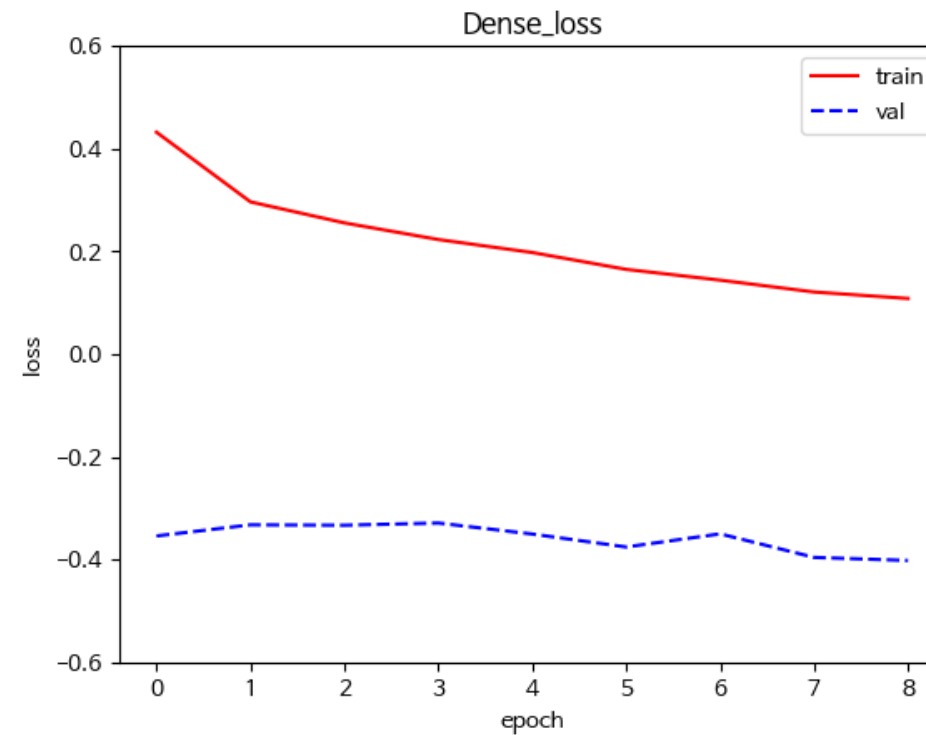
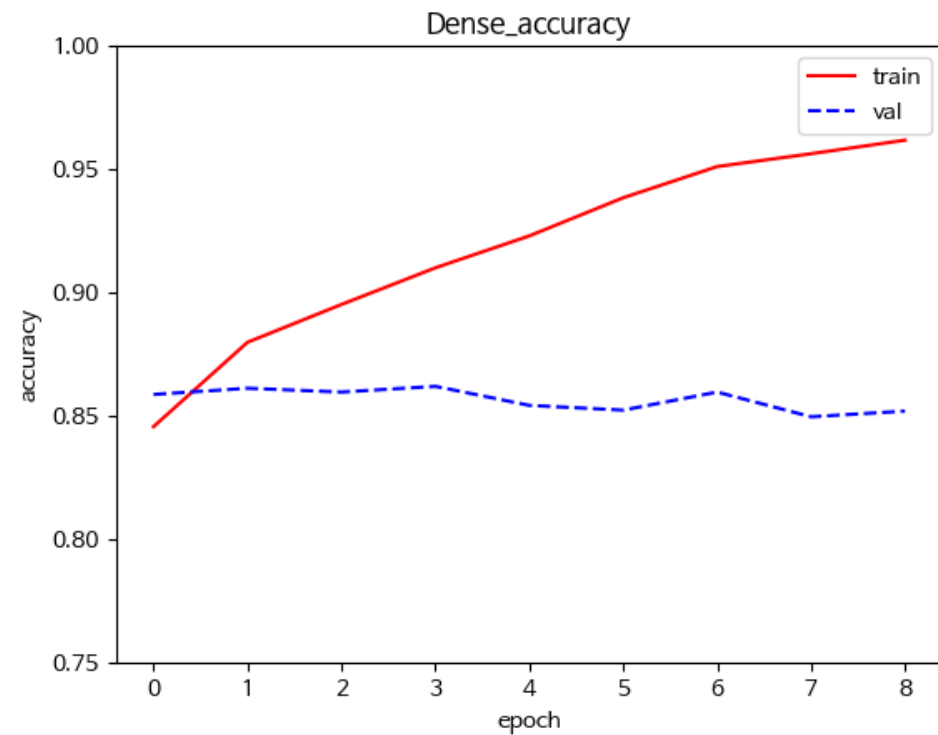
3. 모델링 및 학습, 평가

1. AlexNet (best validation loss : 0.3300 / best validation acc : 0.8603)



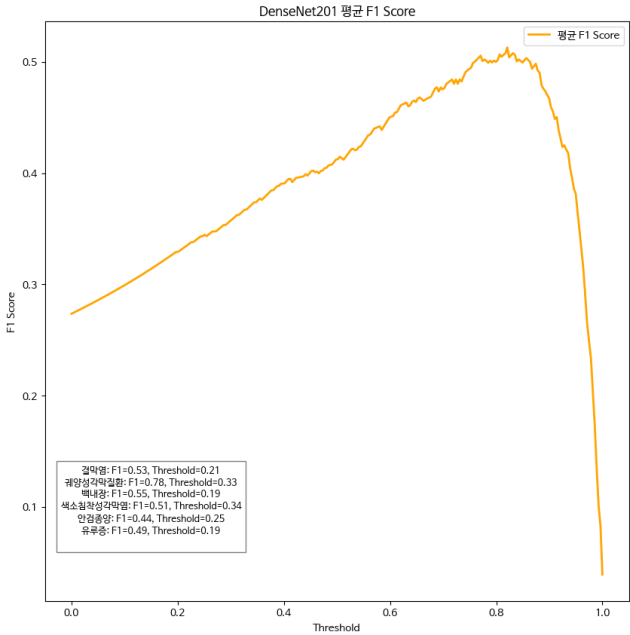
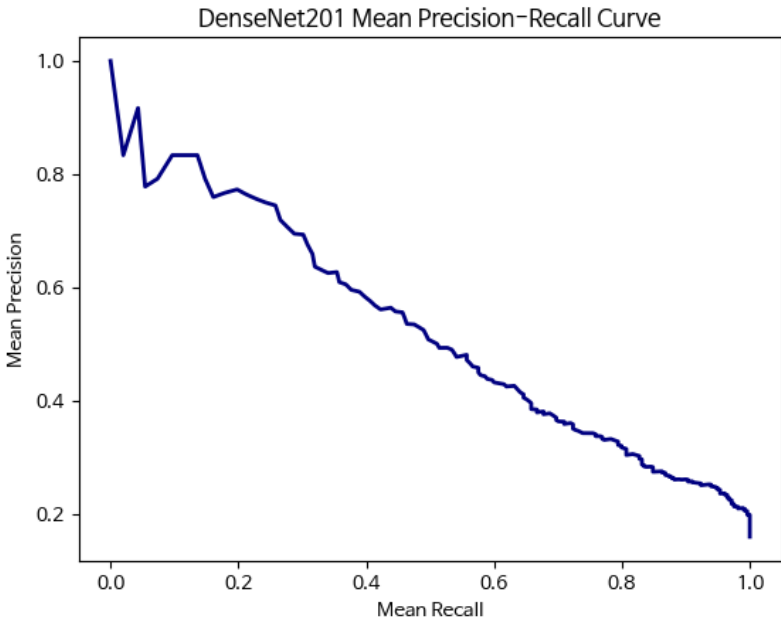
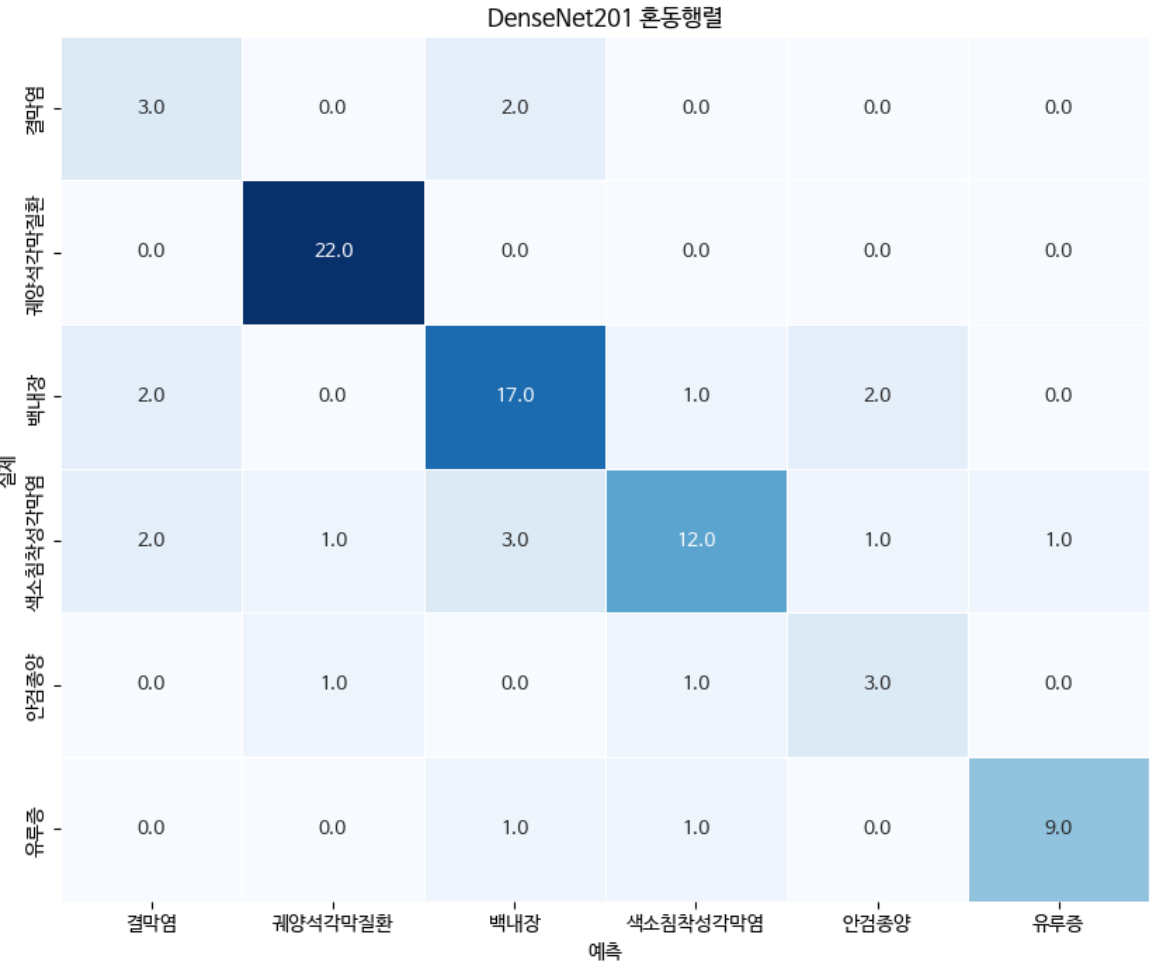
3. 모델링 및 학습, 평가

2. DenseNet201 (best validation loss : 0.3291 / best validation acc : 0.8619)



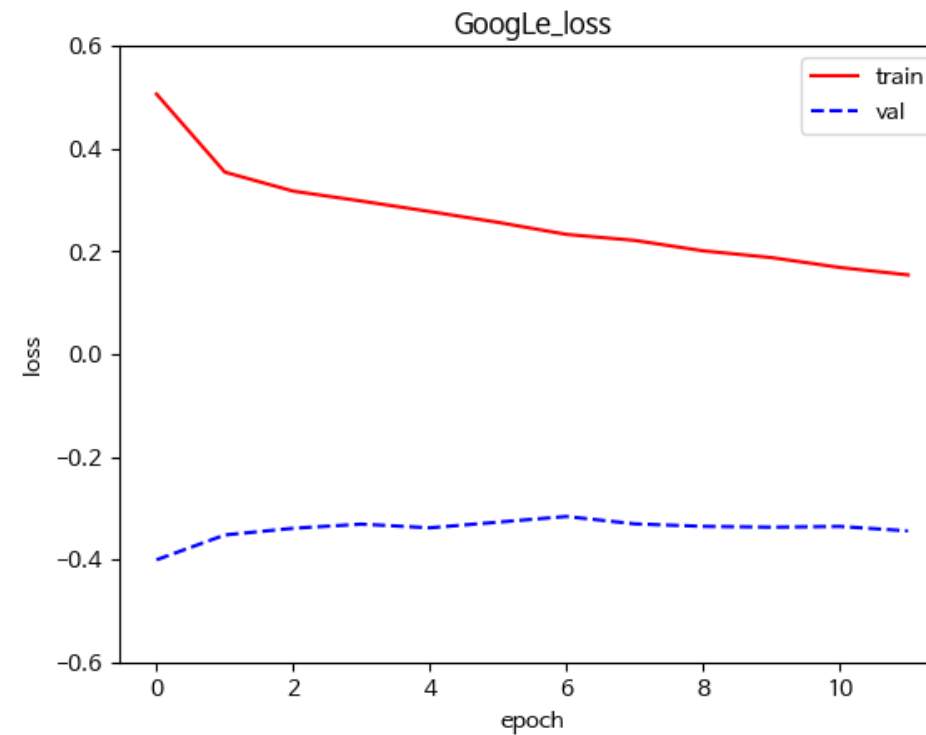
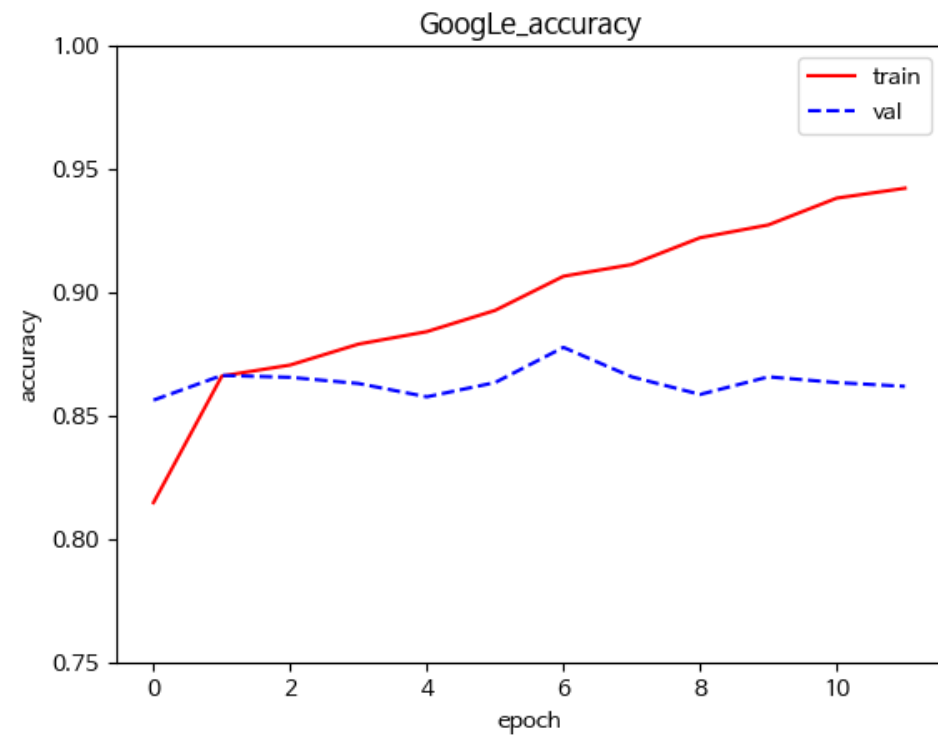
3. 모델링 및 학습, 평가

2. DenseNet201 (best validation loss : 0.3291 / best validation acc : 0.8619)



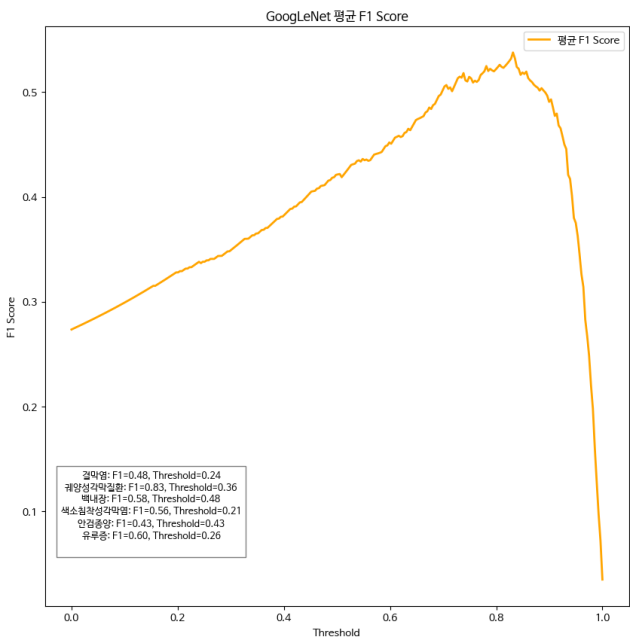
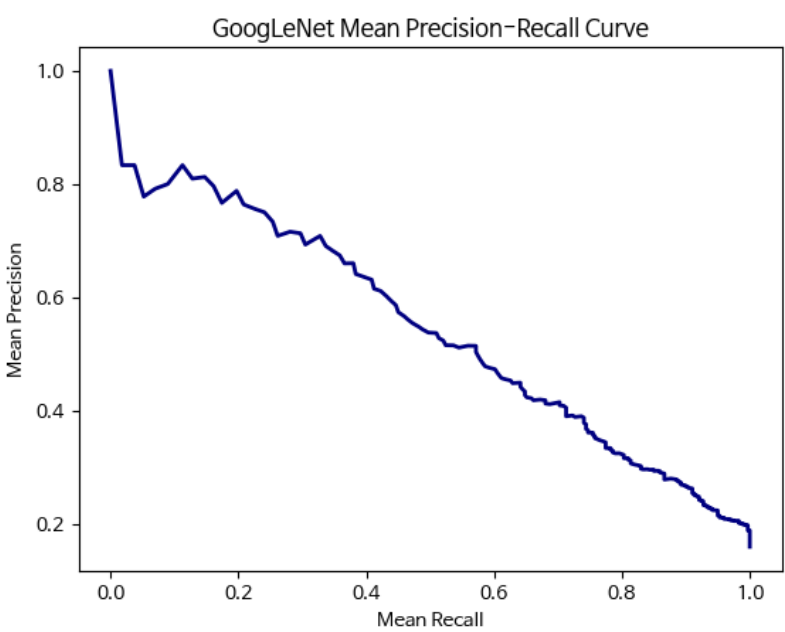
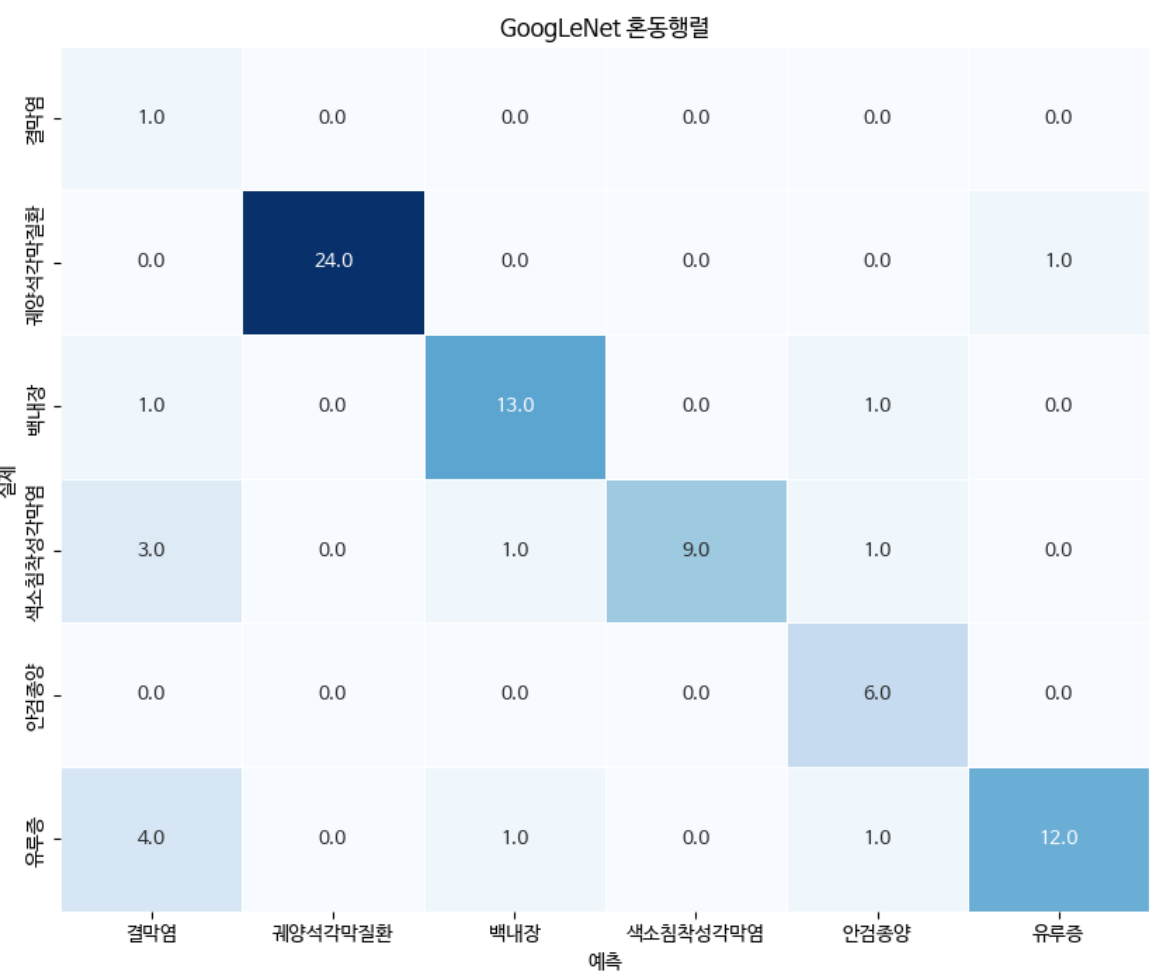
3. 모델링 및 학습, 평가

3. GoogLeNet (best validation loss : 0.3163 / best validation acc : 0.8777)



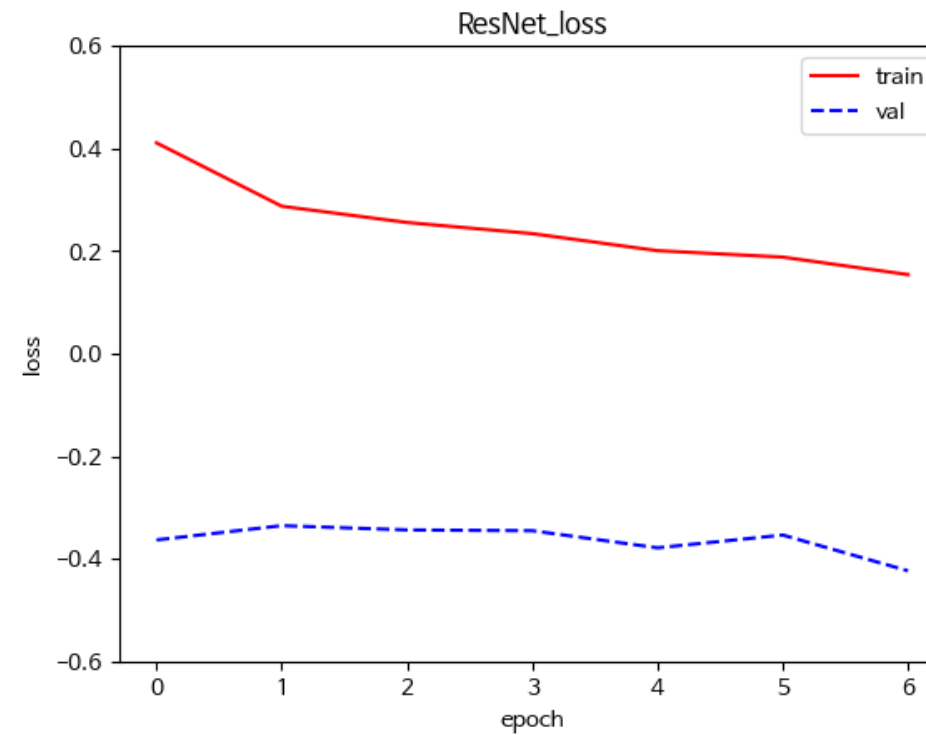
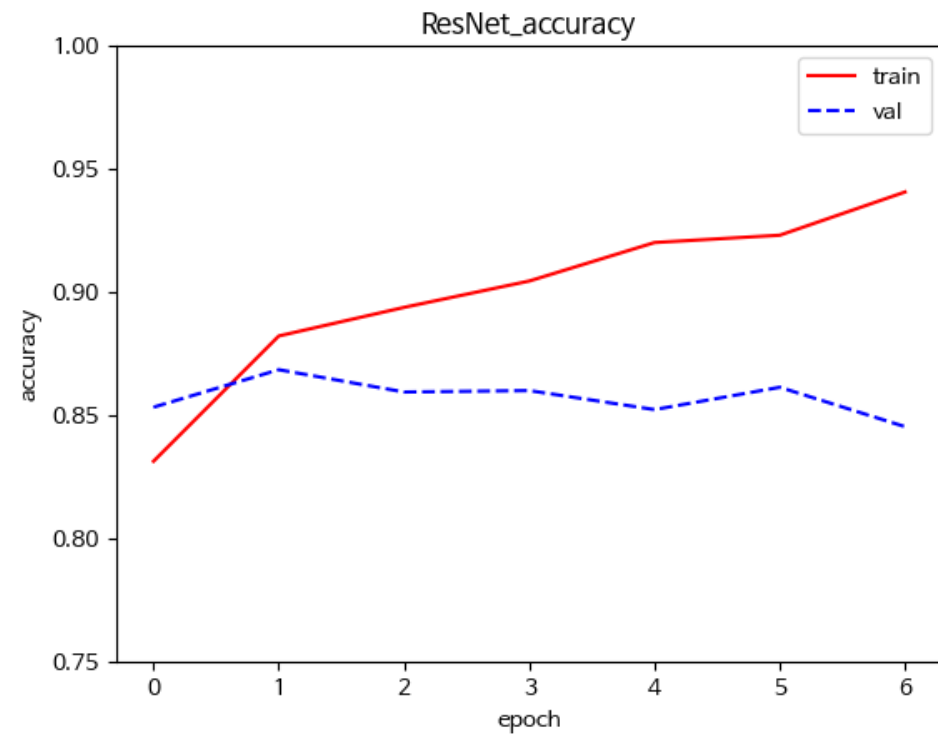
3. 모델링 및 학습, 평가

3. GoogLeNet (best validation loss : 0.3163 / best validation acc : 0.8777)



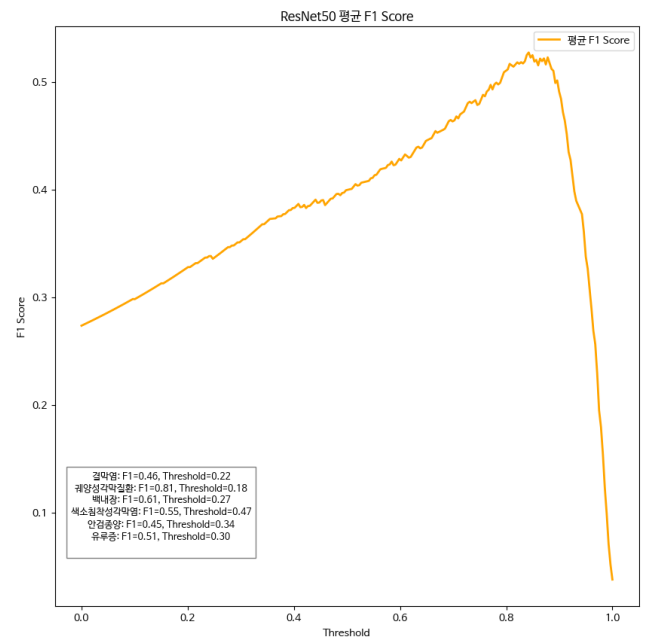
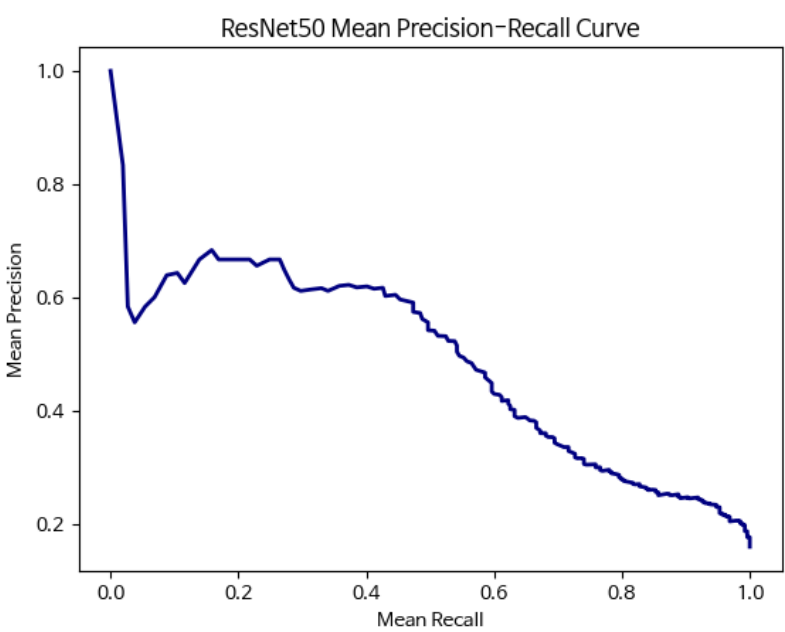
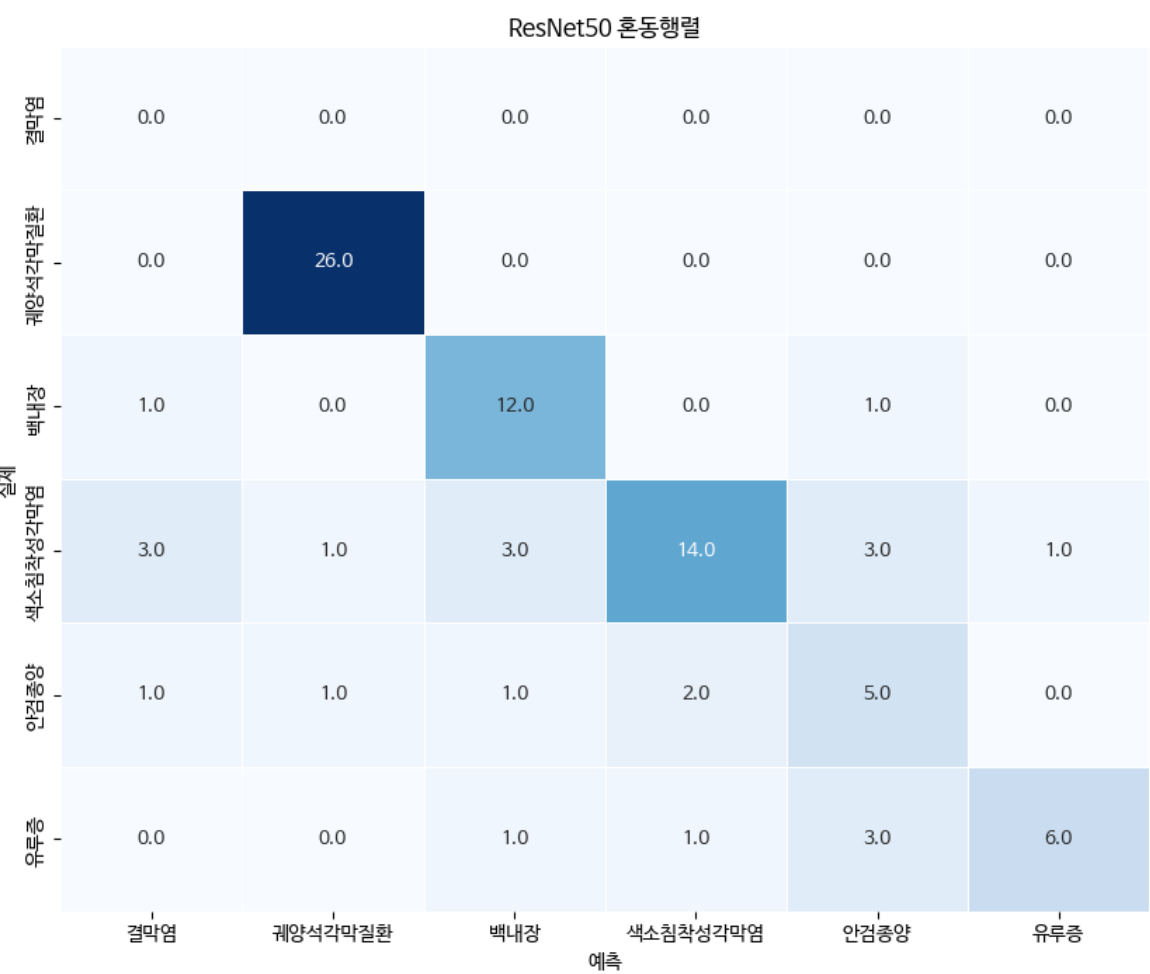
3. 모델링 및 학습, 평가

4. ResNet50 (best validation loss : 0.3356 / best validation acc : 0.8684)



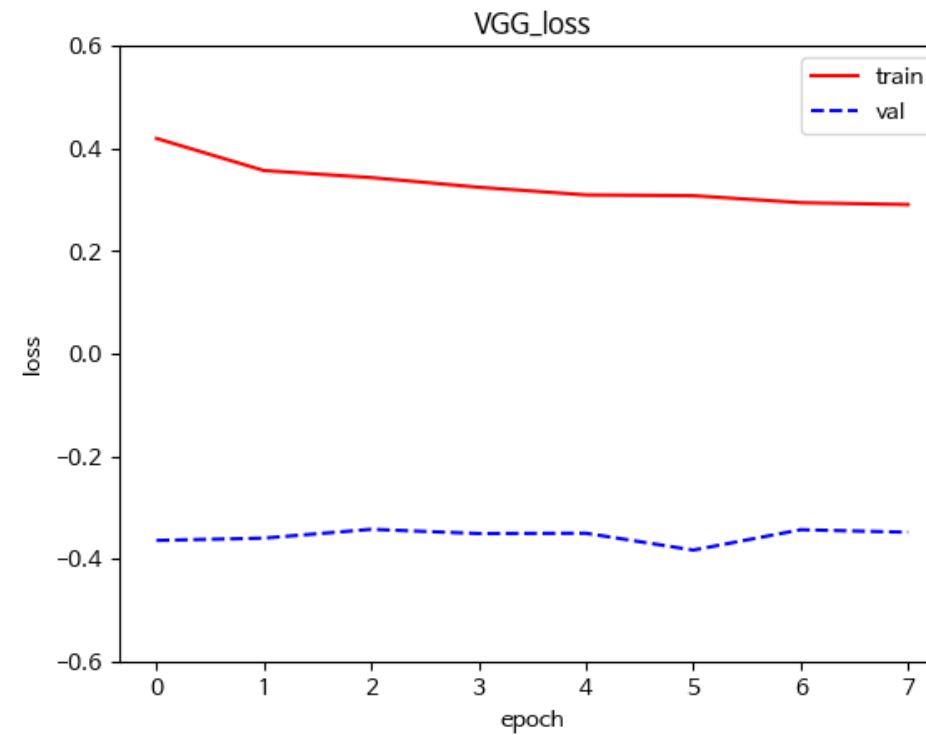
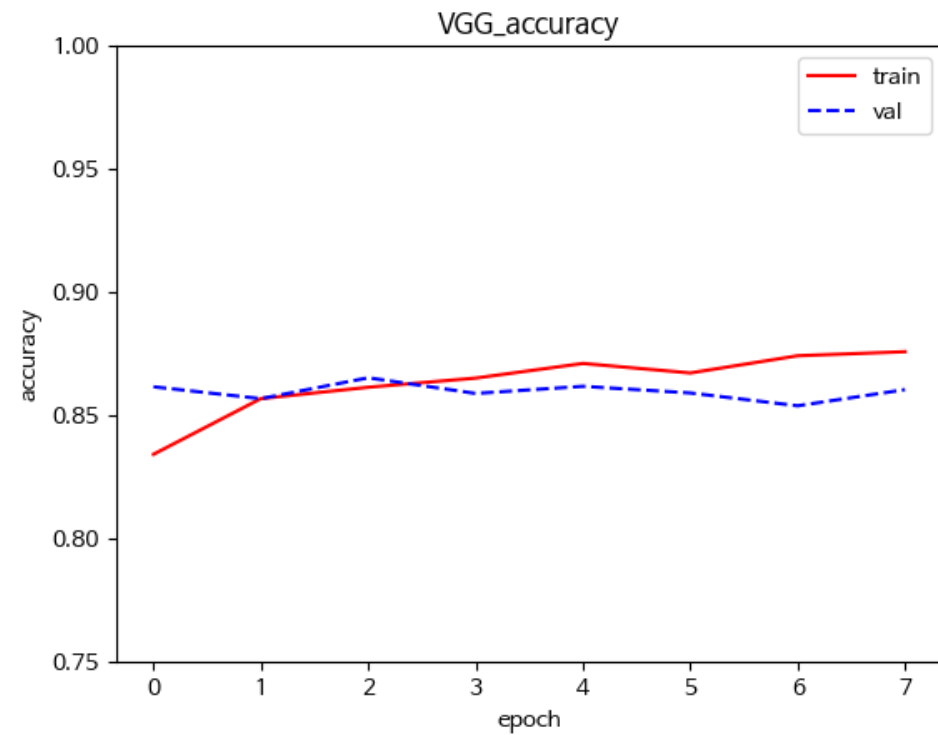
3. 모델링 및 학습, 평가

4. ResNet50 (best validation loss : 0.3356 / best validation acc : 0.8684)



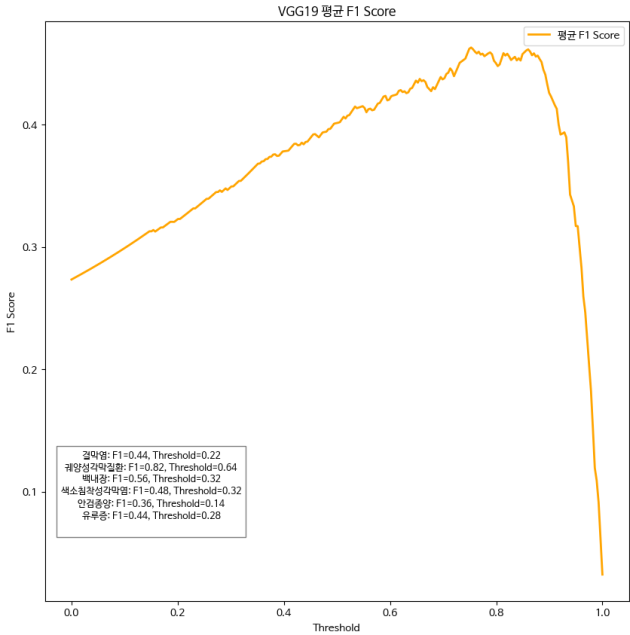
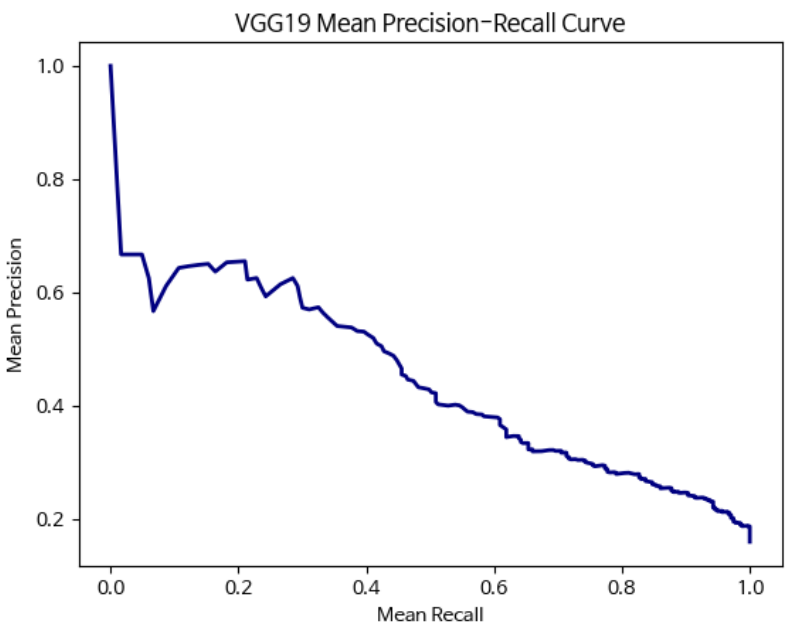
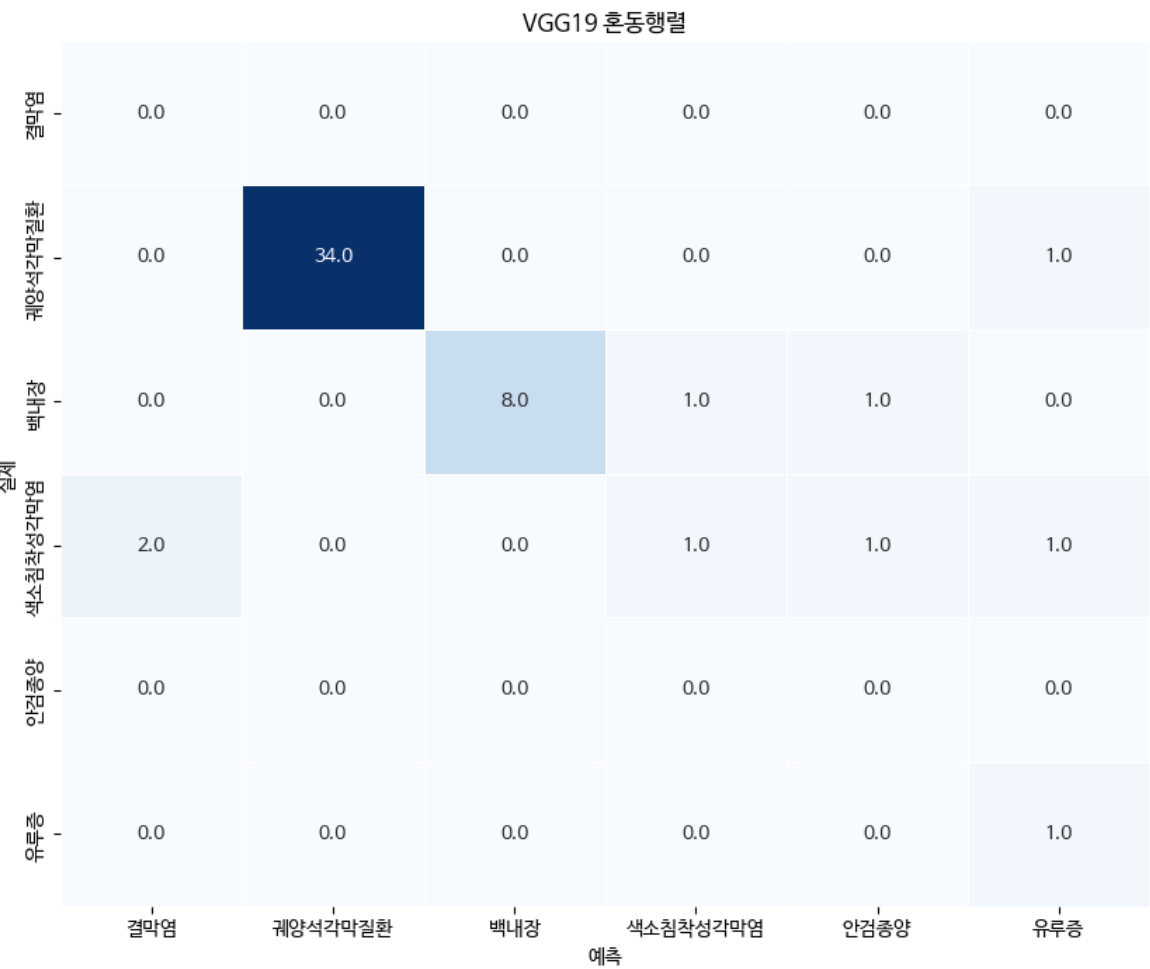
3. 모델링 및 학습, 평가

5. VGG19 (best validation loss : 0.3427 / best validation acc : 0.8652)



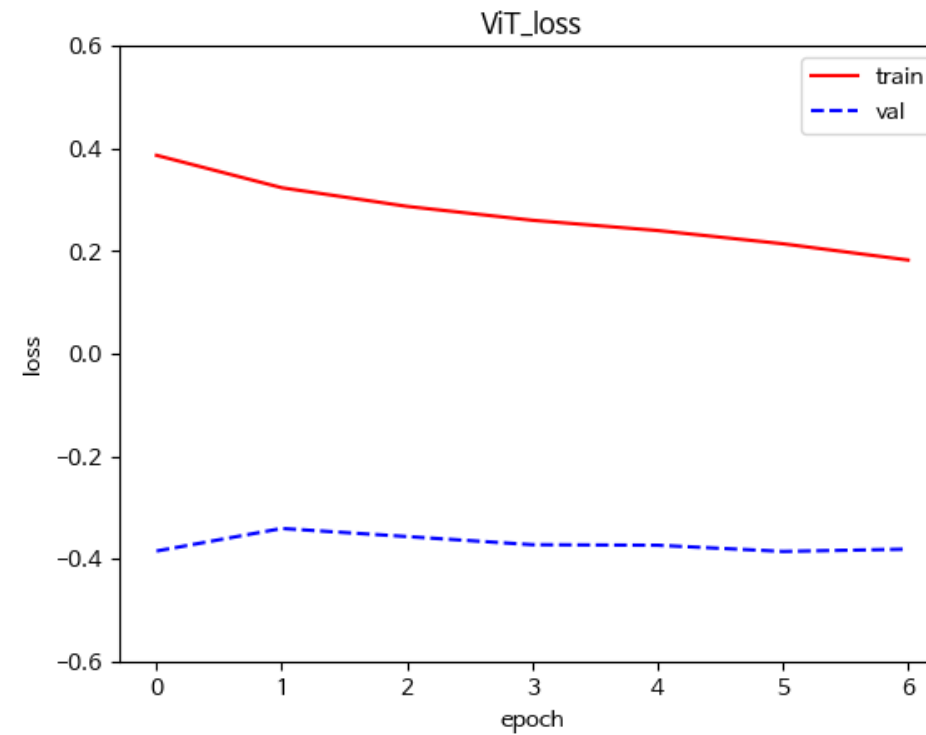
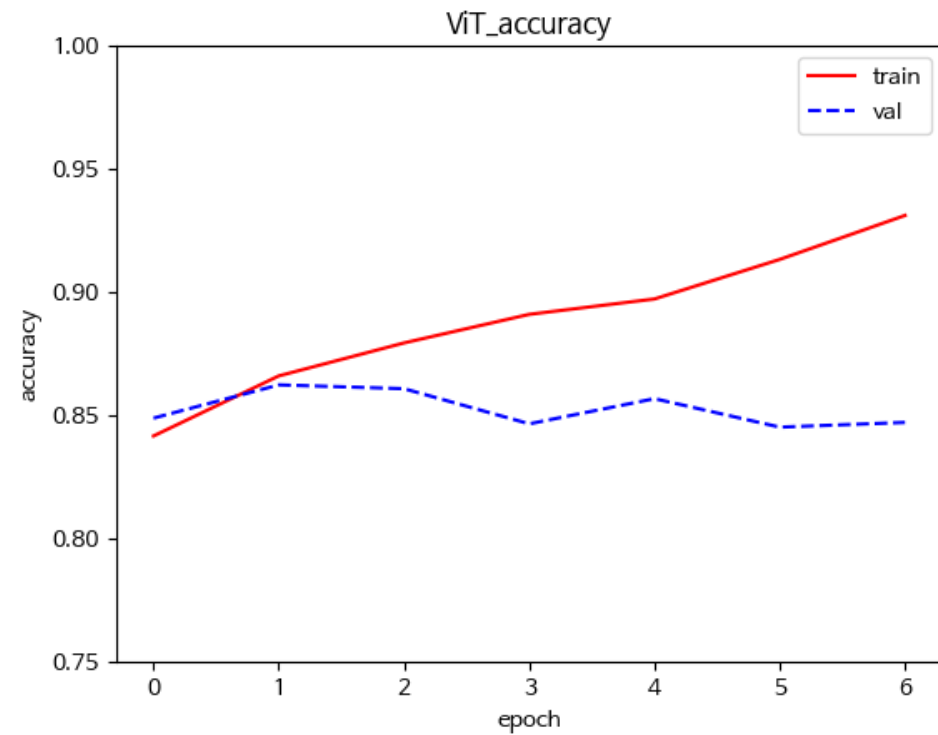
3. 모델링 및 학습, 평가

5. VGG19 (best validation loss : 0.3427 / best validation acc : 0.8652)



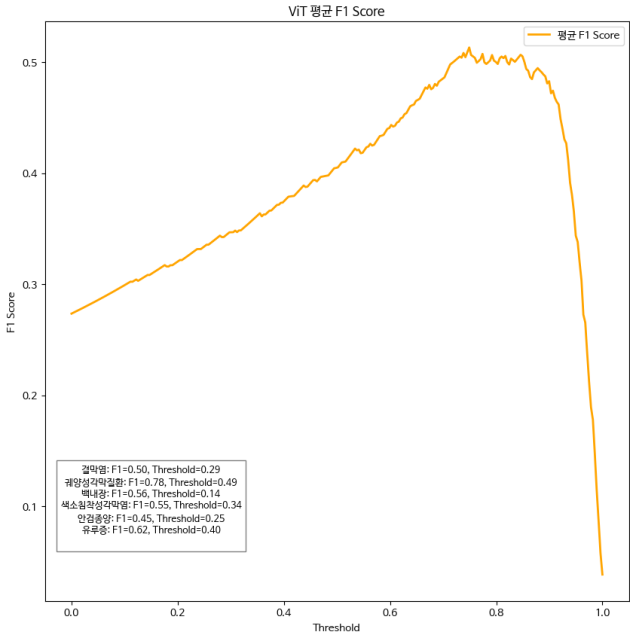
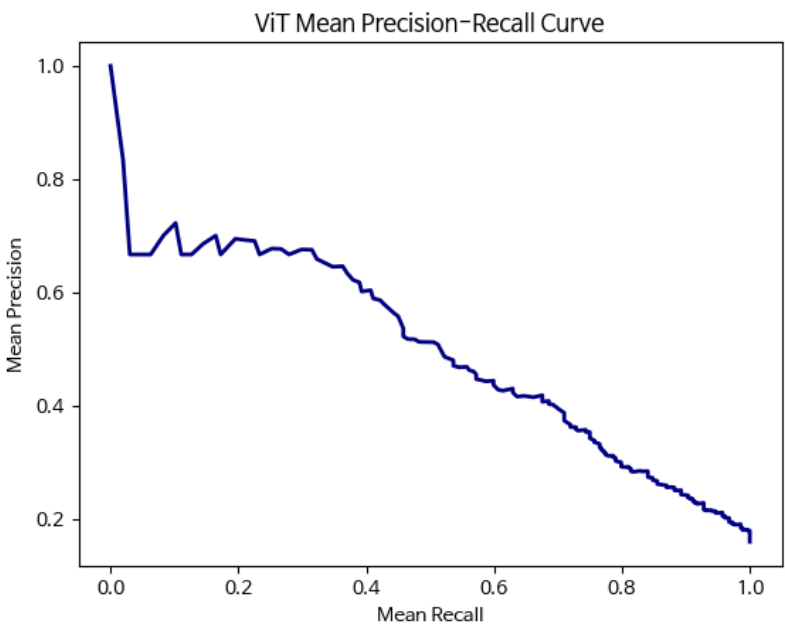
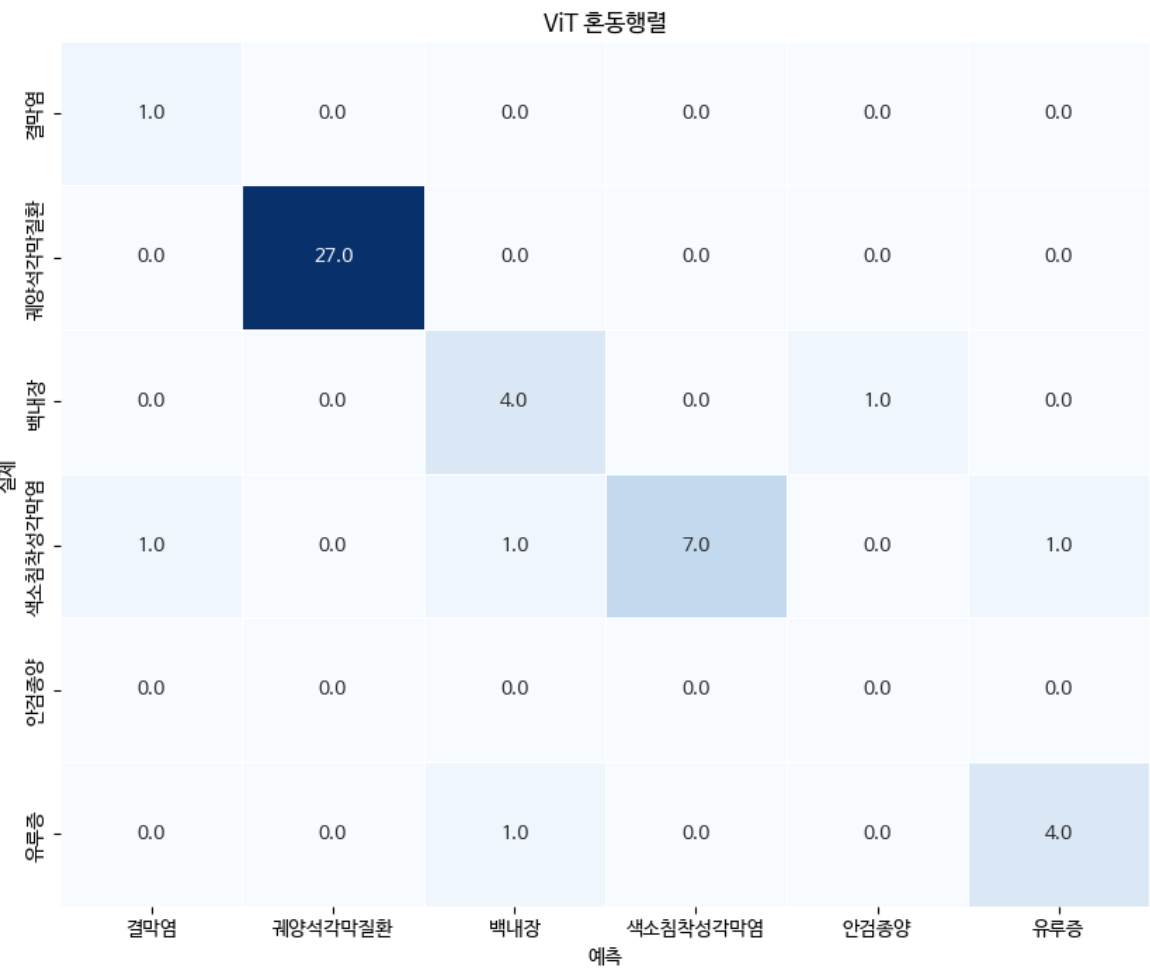
3. 모델링 및 학습, 평가

6. ViT (best validation loss : 0.3411 / best validation acc : 0.8623)



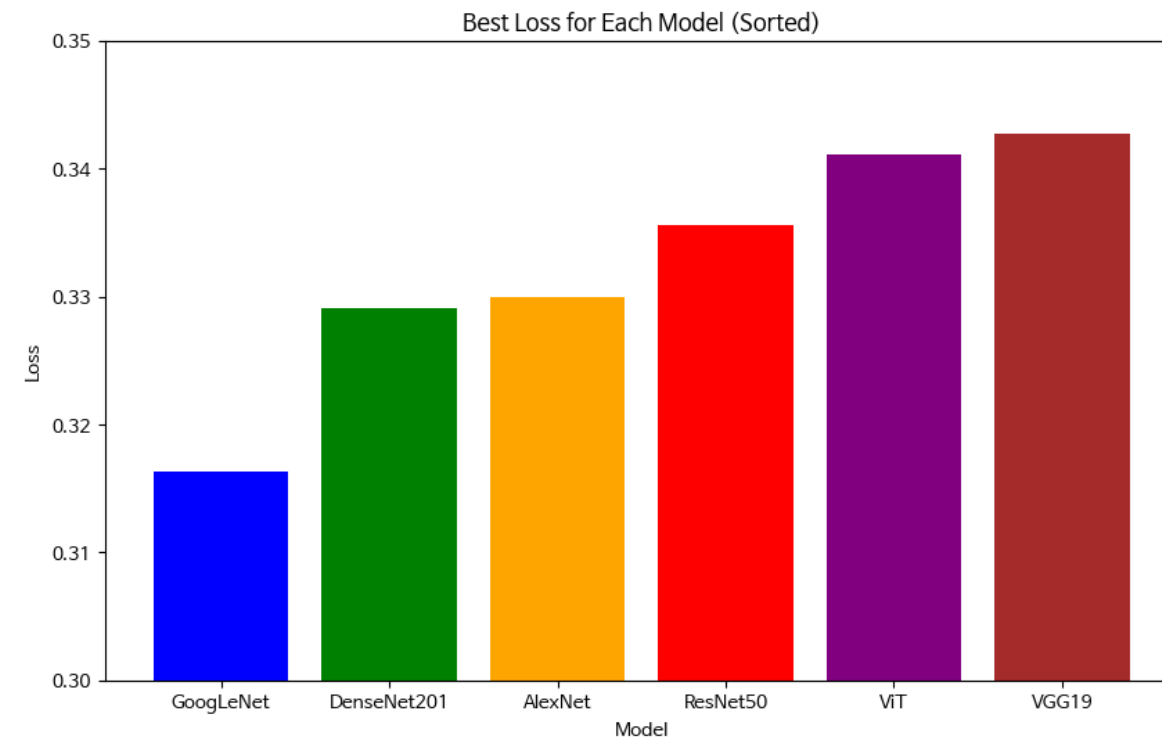
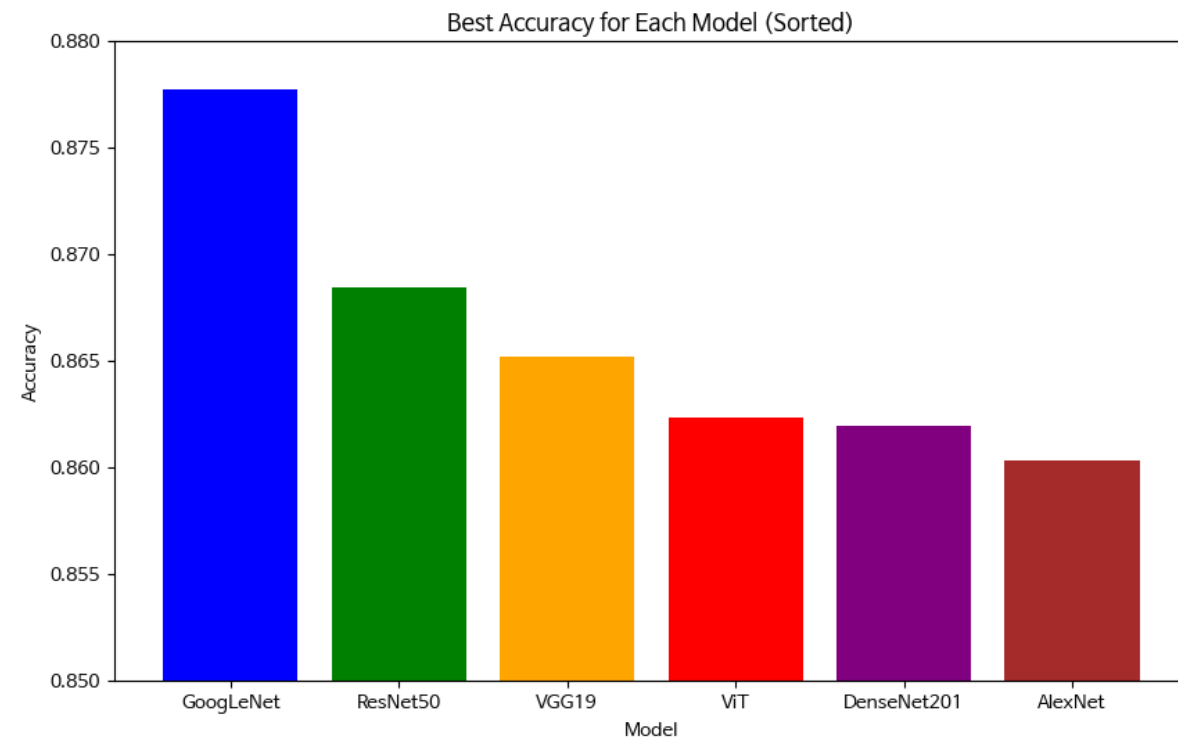
3. 모델링 및 학습, 평가

6. ViT (best validation loss : 0.3411 / best validation acc : 0.8623)



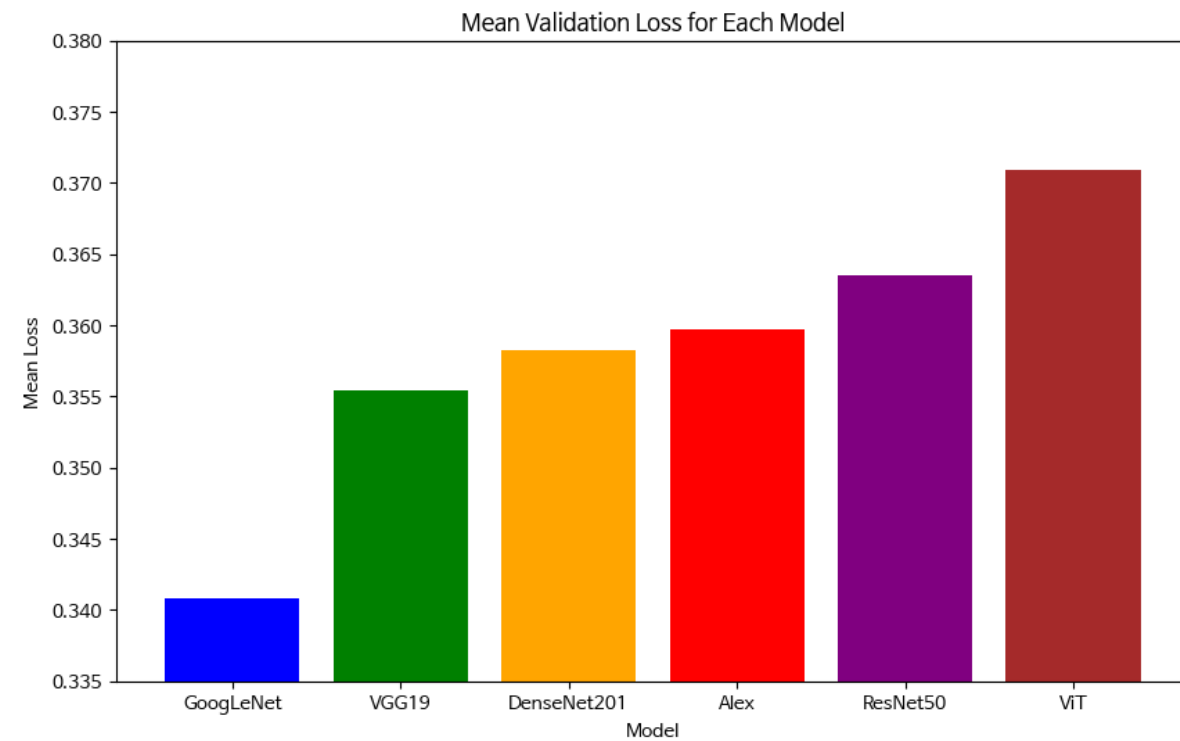
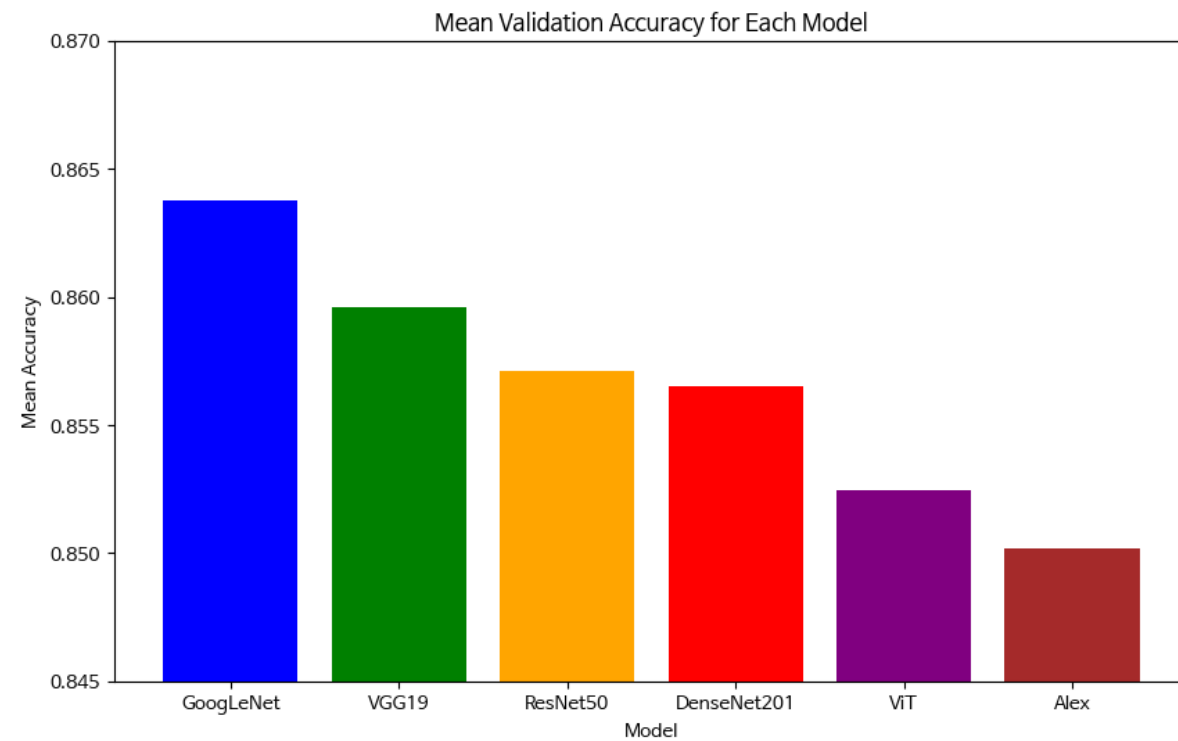
3. 모델링 및 학습, 평가

7. Model간 best 성능 비교



3. 모델링 및 학습, 평가

8. Model간 평균 성능 비교(각 model 전체 epoch 평균)



4. 웹 어플리케이션 개발

Loss값이 가장 낮은 GoogLeNet 모델로 최종 모델 선정

(best validation loss : 0.3163 / best validation acc : 0.8777)

```
import torch
import torchvision.transforms as transforms
from PIL import Image

def predict_function(model_pth: str,
                    img_path,
                    device: torch.device = "cpu"):
    output_list = []
    image = Image.open(img_path).convert("RGB")
    image_tensor = image_transform(image).to(device)
    data = image_tensor.unsqueeze(0)
    model = GoogLeNetModel(6)
    model.load_state_dict(torch.load(model_pth))
    model.to(device)
    model.eval()
    with torch.inference_mode():
        model.eval()
        output = model(data)
    return torch.sigmoid(output)

# if __name__ == "__main__":
#     pass
model_pth = '/content/best_GoogLeNet.pth'
output = predict_function(model_pth=model_pth, img_path = '/content/drive/MyDrive/개전체_100개_병별로/백내장/crop_D0_0da935dc-60a5-11ec-8402-0a7404972c70.jpg')
output
```

tensor([[0.1224, 0.0413, 0.0235, 0.8478, 0.0503, 0.0405]])

각 질병에 대한 확률 값
[결막염, 유루증, 궤양성각막질환, 백내장, 색소침착성각막염, 안검종양]

5. 웹 어플리케이션 개발

🔗 우리 강아지 안구 질환 진단하기

사진 한장으로 가능한 안구질환을 감지해보세요

사진 업로드



Drag and drop file here

Limit 200MB per file • PNG, JPG, JPEG

Browse files

Step 1

Streamlit 구현
강아지 안구 사진
업로드



Step 2

Ghat GPT Open API 통한
각 질병 별 관리 방법에 대한
내용 출력

유루증 (확률 57.0%)

- 설명: 눈물이 지나치게 많이 나와 눈 주변에 습기가 많아지고 털이 젖는 상태입니다. 이는 눈물 배출 경로가 막혀서 나타날 수 있으며, 이로 인해 눈 주변에 감염이나 피부 문제가 발생할 수 있습니다.
- 관리 방법: 유루증의 원인에 따라 다양한 관리가 필요합니다. 가벼운 경우, 정기적인 눈 주변의 청소와 관리가 도움이 될 수 있습니다. 하지만, 더 심각한 경우에는 수의사와 상의하여 원인을 진단 받고, 적절한 치료(약물 치료, 수술 등)를 받는 것이 중요합니다.

백내장 (확률 6.0%) & 안검종양 (확률 6.0%)

백내장

- 설명: 눈의 수정체가 흐려지면서 시력을 저하시키는 질환입니다. 진행될 경우 실명에 이를 수 있습니다.
- 관리 방법: 초기 단계에서는 약물로 진행을 늦출 수 있지만, 진행된 백내장은 수술적 제거가 필요할 수 있습니다. 조기 발견과 적절한 치료가 중요합니다.

안검종양

- 설명: 안검(눈꺼풀)에 발생하는 종양으로, 양성 또는 악성일 수 있습니다. 종양의 크기나 위치에 따라 눈에 불편함이나 시력 저하를 일으킬 수 있습니다.
- 관리 방법: 종양의 성질을 파악하기 위해 조직 검사가 필요할 수 있습니다. 작은 양성 종양은 주기적인 관찰로 충분할 수 있으나, 악성이거나 크기가 커서 시력에 영향을 줄 경우 수술적 제거가 필요할 수 있습니다.

결막염, 궤양성각막질환, 색소침착성각막염 (확률 2.0%~3.0%)

결막염

- 설명: 눈의 결막(눈물이나 이물질을 몸 밖으로 배출하는 역할을 하는 투명한 막)에 생기는 염증입니다. 바이러스, 박테리아, 알레르기가 일반적인 원인입니다.
- 관리 방법: 원인에 따라 적절한 약물 치료가 필요합니다. 청결한 관리와 함께, 알레르기가 원인일 경우 알레르겐을 피하는 것이 중요합니다.

6. 후속조치

❖ 한계점 :

model의 validation loss값이 높고 accuracy 값이 낮은 편,
데이터 개수를 늘리고(100개 -> 200개) 질병 추가 및
제외를 시도하였으나 성능 개선에 영향이 크게 없었음



❖ 성능 최적화 :

안구 질병 예측 모델의 결과와 성과를 분석 후, 웹 어플리케이션의
사용자 피드백을 통해 추가적인 성능 향상을 위한 방향을 설정.

❖ 사용자 스트림릿 인터페이스 UI 개선 :

보다 직관적이고 사용자 친화적으로 개선.

더 나은 레이아웃 구현, 대화형 요소 추가, 전체적인 디자인 수준 향상

❖ 보안 :

사용자의 개인 정보를 보안.

❖ 지속적인 개선 :

앱 사용자의 데이터 수집 기반으로 더 나은 솔루션을 제공.

데이터 그래프, 가능성, 치유 방안 등

참고. 사용기술(Tool), 자료출처

1. 사용기술(툴)

- python, pytorch, matplotlib, pandas, flask, streamlit, ChatGPT API etc

2. 참고데이터

- [GitHub - SeoultechCapstonDesignTeam4/PetKeeper_DeepLearning](#)

3. 참고 논문

- [논문1](#)
- [논문2](#)

감사합니다

Thank you



Deep Learn

