

산업인공지능 개론

# MINI PROJECT No. 3

산업인공지능학과 | 정원용

2021. 05. 27 (목)

## 목 차

1. 학습 방법  
(ResNet 모델 전이학습)
2. 학습 데이터 정의
3. 학습 수행
4. 학습 결과



## I. 학습 방법 (ResNet 모델 전이학습)

---

### 1) 합성곱 신경망의 미세조정 (Fine Tuning)

- 무작위 초기화 대신, 신경망을 ImageNet 1000 데이터셋 등으로 미리 학습한 신경망으로 초기화 함.  
(학습의 나머지 과정은 일반 신경망과 동일)

### 2) 고정된 특징 추출기로서 합성곱 신경망

- full-connected 신경망을 제외한 모든 신경망의 가중치를 고정시킴.  
마지막 full-connected layer만 무작위로 초기 세팅되어 이 계층만 학습함

## II. 학습 데이터 정의

- 자사의 연구과제 중 가스 시설물 관리 및 모니터링 시스템 개발에서 사용했던 데이터 중 가스탱크와 맨홀에 대한 수집 데이터가 확인되었고 본 과제에 적합하다고 판단하여 대상으로 선정함.
- 맨홀 영상 데이터는 학습용 및 검증용 수량이 부족하여 구글 검색을 통해 부족한 수량을 확보함.

번호	대 상	학습용(train)	검증용(val)	출처
1	가스탱크 	120EA	30EA	자사의 연구과제에 사용했던 자료로 시설물에 대한 객체 인식 탐지를 위한 시료로 수집했던 데이터임.
2	맨홀 	120EA	30EA	자사의 연구과제에 사용했던 자료로 가스 배관의 부속설비 정보 획득을 위한 용도로 수집했던 데이터임. 수량이 부족한 관계로 나머지 데이터는 구글에서 검색된 이미지를 다운로드하여 사용함.

### III. 학습 수행

---

- 학습 데이터를 기반으로 한 개의 batch만큼 이미지를 불러옴.



# IV. 학습 결과 (합성곱 신경망 미세조정 방식)

Epoch 0/24 ----- train Loss:0.3695 Acc:0.8125 val Loss:0.0104 Acc:1.0000	Epoch 9/24 ----- train Loss:0.1788 Acc:0.9375 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 18/24 ----- train Loss:0.1503 Acc:0.9542 val Loss:0.0001 Acc:1.0000
Epoch 1/24 ----- train Loss:0.1510 Acc:0.9292 val Loss:0.0035 Acc:1.0000	Epoch 10/24 ----- train Loss:0.2594 Acc:0.9042 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 19/24 ----- train Loss:0.1805 Acc:0.9333 val Loss:0.0001 Acc:1.0000
Epoch 2/24 ----- train Loss:0.2964 Acc:0.9083 val Loss:0.0015 Acc:1.0000	Epoch 11/24 ----- train Loss:0.2612 Acc:0.9167 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 20/24 ----- train Loss:0.1776 Acc:0.9375 val Loss:0.0002 Acc:1.0000
Epoch 3/24 ----- train Loss:0.1893 Acc:0.9333 val Loss:0.0003 Acc:1.0000	Epoch 12/24 ----- train Loss:0.1341 Acc:0.9583 val Loss:0.0000 Acc:1.0000	Epoch 21/24 ----- train Loss:0.1536 Acc:0.9583 val Loss:0.0001 Acc:1.0000
Epoch 4/24 ----- train Loss:0.2068 Acc:0.9333 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 13/24 ----- train Loss:0.2117 Acc:0.9167 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 22/24 ----- train Loss:0.0807 Acc:0.9667 val Loss:0.0002 Acc:1.0000
Epoch 5/24 ----- train Loss:0.2055 Acc:0.9292 val Loss:0.0002 Acc:1.0000	Epoch 14/24 ----- train Loss:0.2408 Acc:0.9292 val Loss:0.0000 Acc:1.0000	Epoch 23/24 ----- train Loss:0.1064 Acc:0.9583 val Loss:0.0001 Acc:1.0000
Epoch 6/24 ----- train Loss:0.2796 Acc:0.9167 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 15/24 ----- train Loss:0.0937 Acc:0.9625 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 24/24 ----- train Loss:0.1254 Acc:0.9500 val Loss:0.0001 Acc:1.0000
Epoch 7/24 ----- train Loss:0.1700 Acc:0.9500 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 16/24 ----- train Loss:0.1027 Acc:0.9542 val Loss:0.0002 Acc:1.0000	Training complete in 19m 31s Best val Acc: 1.000000
Epoch 8/24 ----- train Loss:0.1221 Acc:0.9500 val Loss:0.0001 Acc:1.0000	Epoch 17/24 ----- train Loss:0.1174 Acc:0.9500 val Loss:0.0006 Acc:1.0000	

predicted:gastank predicted:gastank



predicted:gastank predicted:manhole



predicted:gastank predicted:gastank



## Ⅳ. 학습 결과 (고정된 특징 추출기로서 합성곱 신경망 방식)

Epoch 0/24

train Loss:0.4075 Acc:0.8167  
val Loss:0.0345 Acc:1.0000

Epoch 1/24

train Loss:0.3205 Acc:0.8542  
val Loss:0.0066 Acc:1.0000

Epoch 2/24

train Loss:0.4982 Acc:0.8125  
val Loss:0.0089 Acc:1.0000

Epoch 3/24

train Loss:0.3771 Acc:0.8625  
val Loss:0.0015 Acc:1.0000

Epoch 4/24

train Loss:0.1103 Acc:0.9500  
val Loss:0.0012 Acc:1.0000

Epoch 5/24

train Loss:0.1652 Acc:0.9375  
val Loss:0.0019 Acc:1.0000

Epoch 6/24

train Loss:0.1274 Acc:0.9583  
val Loss:0.0018 Acc:1.0000

Epoch 7/24

train Loss:0.1148 Acc:0.9542  
val Loss:0.0013 Acc:1.0000

Epoch 8/24

train Loss:0.2490 Acc:0.8958  
val Loss:0.0009 Acc:1.0000

Epoch 9/24

train Loss:0.1800 Acc:0.9292  
val Loss:0.0011 Acc:1.0000

Epoch 10/24

train Loss:0.0980 Acc:0.9500  
val Loss:0.0011 Acc:1.0000

Epoch 11/24

train Loss:0.1354 Acc:0.9458  
val Loss:0.0018 Acc:1.0000

Epoch 12/24

train Loss:0.2432 Acc:0.9042  
val Loss:0.0024 Acc:1.0000

Epoch 13/24

train Loss:0.2075 Acc:0.9083  
val Loss:0.0027 Acc:1.0000

Epoch 14/24

train Loss:0.1205 Acc:0.9500  
val Loss:0.0011 Acc:1.0000

Epoch 15/24

train Loss:0.1501 Acc:0.9458  
val Loss:0.0019 Acc:1.0000

Epoch 16/24

train Loss:0.1062 Acc:0.9458  
val Loss:0.0015 Acc:1.0000

Epoch 17/24

train Loss:0.2009 Acc:0.9125  
val Loss:0.0020 Acc:1.0000

Epoch 18/24

train Loss:0.1714 Acc:0.9250  
val Loss:0.0013 Acc:1.0000

Epoch 19/24

train Loss:0.1761 Acc:0.9250  
val Loss:0.0029 Acc:1.0000

Epoch 20/24

train Loss:0.1212 Acc:0.9542  
val Loss:0.0009 Acc:1.0000

Epoch 21/24

train Loss:0.1061 Acc:0.9458  
val Loss:0.0014 Acc:1.0000

Epoch 22/24

train Loss:0.1799 Acc:0.9333  
val Loss:0.0012 Acc:1.0000

Epoch 23/24

train Loss:0.2338 Acc:0.9083  
val Loss:0.0009 Acc:1.0000

Epoch 24/24

train Loss:0.1258 Acc:0.9583  
val Loss:0.0012 Acc:1.0000

Training complete in 9m 34s  
Best val Acc: 1.000000

predicted:manhole



predicted:manhole



predicted:gastank



predicted:gastank



predicted:gastank



predicted:manhole

