

신경망을 이용한 지문 영역 인식 및 검출 시스템

Fingerprint region recognition and detection system using Neural Network

김보민
Bomin Kim

서울여자대학교 멀티미디어학과
Seoul Women's University Multimedia

지도 교수
황준 교수님



01 개발 배경

2014년 10월 국가인권위원회가 수집했던 지문도 **개인 정보**에 포함되기에 5년 안에 **모두 파기해야 한다고 발표**
이에 따라 2019년 말까지 지문 정보를 보관하고 있는 기관에서는 자체적으로 파기해야 함

개발의 필요성

지문 정보를 파기하기 위해서는?



많은 **노동력** 필요



인건비를 포함한 **비용** 발생



지문이 포함된 문서를 **자동화**할 때 필요한
“ 지문 검출 시스템 ”



방대한 양의 문서와 이미지에서 개인 정보인 지문을 추출하는 것은 시간적인 효율성이 떨어지기 때문에
인공지능 신경망을 활용한 솔루션이 필요하다고 생각함



지문이 포함된 문서 또는 이미지에서 지문의 존재를 인지하고 지문의 영역을 자동 추출하는 시스템 연구

데이터 수집

학습

신경망 모델

학습 데이터 이미지와
테스트 데이터 이미지 모으기

Colab으로
GPU사용해서
학습하기

체크포인트로 모델을 만들고 테스트하기
테스트 후에 가장 좋은 신경망 만들기



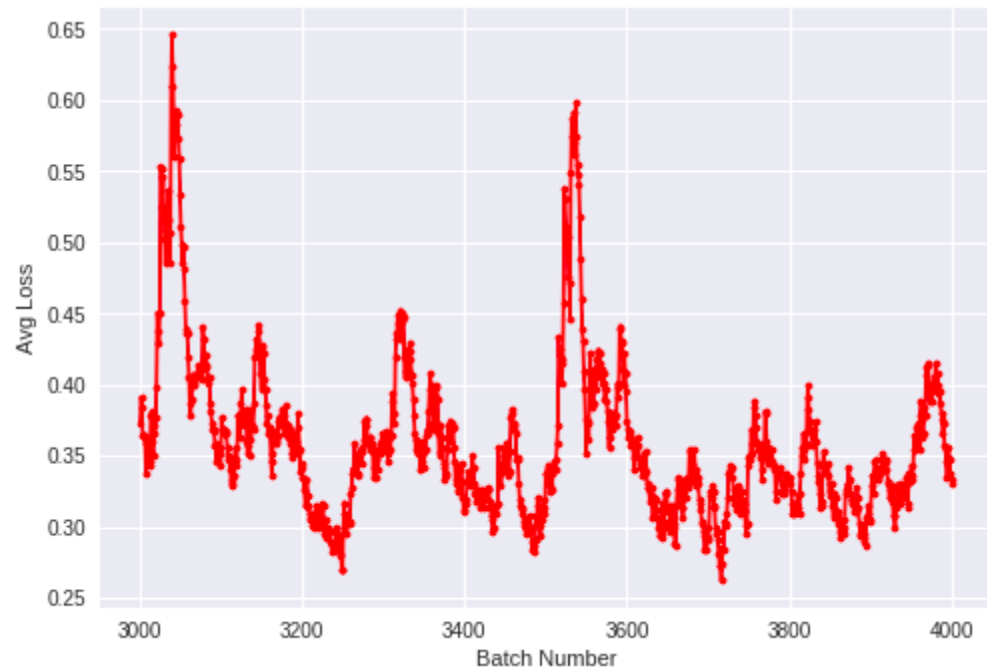
학습 과정 및 환경

| | | |
|-------------------|---|--|
| Training Data | → | 지문만으로 이루어진 이미지 데이터 약 3000장 & 지문과 배경이 포함된 이미지 데이터 약 300장 |
| Test Data | → | 지문이 포함된 이미지 약 50장 |
| 이미지 데이터를 모을 때의 기준 | → | 정방향, 회전, 해상도, 색상 등의 여러 가지의 변수 포함. |
| GPU | → | Colab 사용 |
| 신경망 | → | Darknet YOLOv3 tiny |
| Pre-trained data | → | darknet53.conv.74 |
| Class | → | 1 (Fingerprint) |



02 주요 내용

신경망 그래프



Batch Number가 3000-4000인 loss 그래프

신경망 모델 추출

체크포인트

✓ 그래프가 가장 아래 부분으로 최적화 했을 때

손실률

✓ 0.25에서 0.3 사이

Batch number

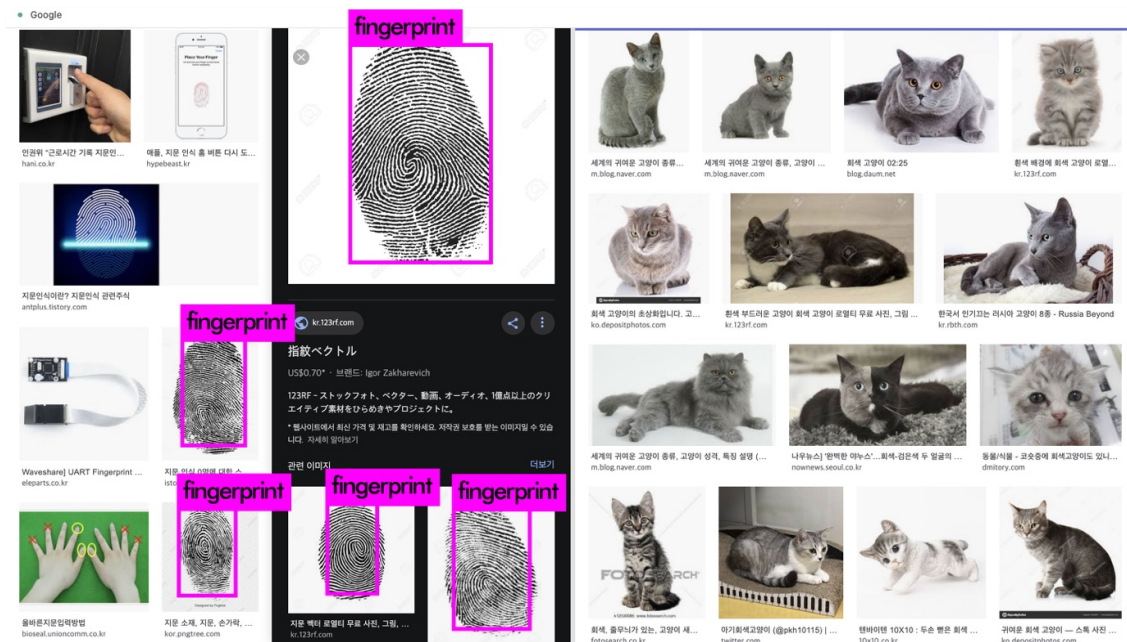
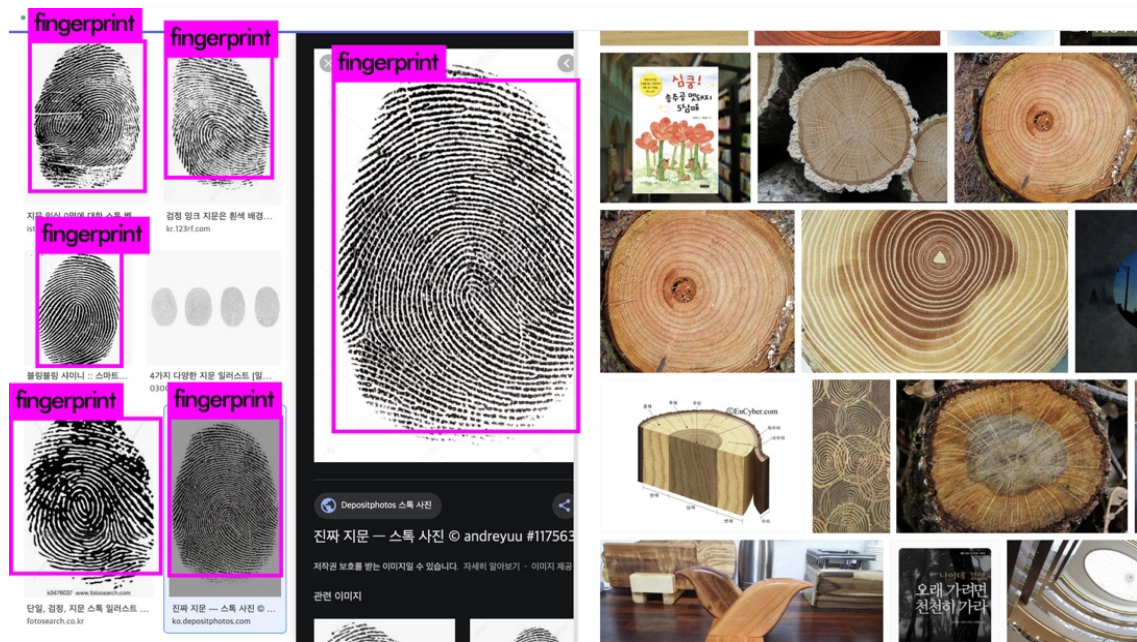
✓ 3000대



02 주요 내용

신경망 테스트

지문 검출



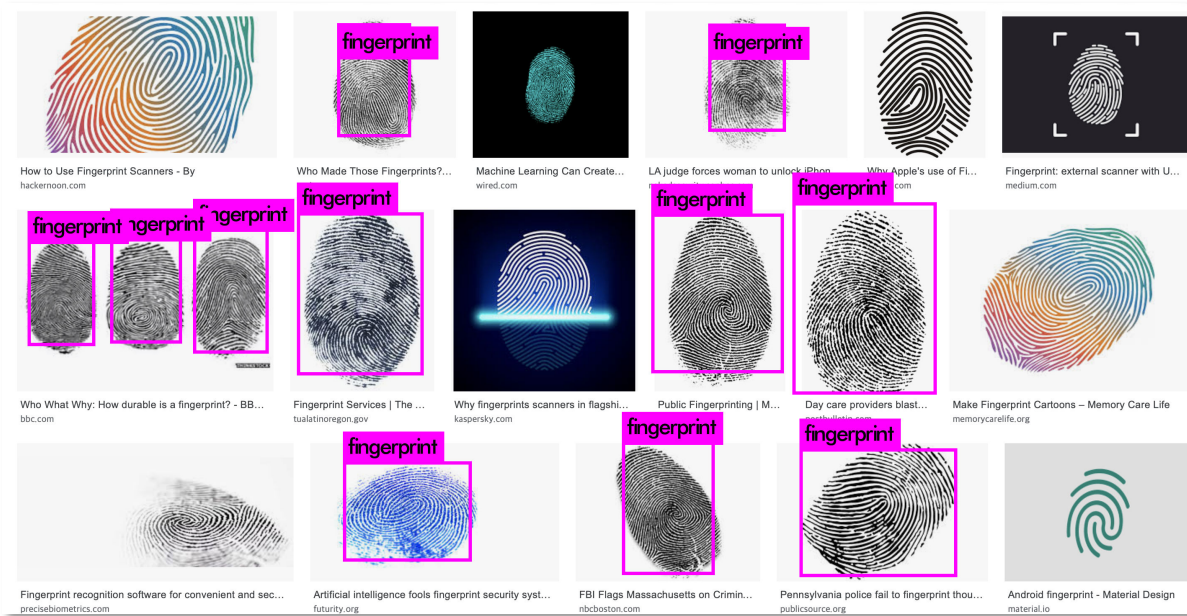
지문과 **모양**이 비슷한 나이테와 비교한 이미지

지문과 **색상**이 비슷한 회색 고양이와 비교한 이미지



02 주요 내용

신경망 테스트



fingerprint: 65%
fingerprint: 98%
fingerprint: 97%
fingerprint: 97%
fingerprint: 96%
fingerprint: 96%
fingerprint: 95%
fingerprint: 85%
fingerprint: 81%
fingerprint: 79%
fingerprint: 98%

용선이 정확하게 구분될 정도의 고화질 이미지의 기준으로 지문이 일치하는 **정확도**를 신경망이 자동으로 나타냄
때문에 사용자가 정하는 정확도 기준에 따라 그 이상의 지문만 검출될 수 있음

→ 지문의 흑백이 아닐 때와 지문의 일부분만 나타나 있을 때도 검출될 수 있게 확장 예정



기대 효과

문서와 이미지를 자동으로 분류해주는 솔루션 신경망을 탑재한 애플리케이션을 개발

→ 지문을 포함한 문서나 이미지를 **삭제**하고 **이동**할 수 있음

지문의 특징점 알아내는 지문 인식 기술 신경망을 접목

→ 지문을 구별할 수 있는 시스템 연구 가능

실시간 카메라 영상에서도 빠르게 지문 영역을 검출 가능

→ CCTV 등 영상에서 지문을 포함한 문서 유출 방지

⇒ **개인의 정보를 보호**하고 **범죄를 예방**하는데 도움