

[Real Time License Plate Recognition from Video Streams using Deep Learning]

(<https://www.igi-global.com/article/real-time-license-plate-recognition-from-video-streams-using-deep-learning/217484>)

발행일: 2019/1/1

1) 연구 목적

- 기존의 문제점
 - 기존의 번호판 인식 시스템은 고정된 카메라, 특정 해상도 및 표준화된 번호판을 가정하는 경우 많음
→ 실용성이 제한됨
- 해결방법
 - 딥러닝을 활용해 노이즈가 포함된 다양한 환경의 영상에서도 높은 인식률을 보이는 모델을 개발하는 것이 목표

2) 연구 방법

(1) 비디오 프레임 추출

- 실시간 비디오 스트림에서 차량이 포함된 개별 프레임을 추출함
- 차량 속도에 따라 프레임을 조정
 - 빠른 차량: 50~80 프레임
 - 느린 차량: 10 프레임

(2) 번호판 검출

- 차량 영상에서 번호판이 있는 영역을 찾아냄
- OpenCV의 Contours Detection(윤곽선 감지) 기법과 기하학적 조건 (크기, 비율, 위치 등)을 활용한 필터링을 적용
- 다양한 번호판 크기 및 배경과의 구분을 위해 Morphological Operations (형태학적 연산)과 Adaptive Thresholding(적응형 이진화 기법) 사용

(3) 문자 분할

- 번호판이 검출되면 번호판 내 개별 문자를 추출함
- OCR의 정확도를 높이기 위해 노이즈 제거, 대비 증가, 문자 높이 조정 등의 전처리 수행

(4) 문자 인식

- CNN을 활용한 문자 인식
- KNN 방식과 CNN을 비교함 -> 비교결과 CNN이 훨씬 높은 인식률을 보임
- CNN 모델은 36개의 문자 (숫자 0-9, 알파벳 A-Z)를 학습함

(5) 최종 결과 출력

- OCR을 통해 여러 프레임에서 감지된 번호판 데이터를 비교해 가장 많이 검출된 값을 최종 결과로 출력
- 이를 통해 OCR의 오차를 줄이고 신뢰도를 향상

3) 사용한 딥러닝 모델

Table 1. CNN Layers used in Character Model

| Layer(type) | Output shape | Parameters |
|--|---------------------|------------|
| First Convolution layer | (None, 62, 62, 32)* | 320 |
| Max Pooling layer | (None, 31, 31, 32) | 0 |
| Second Convolution layer | (None, 29, 29, 32) | 9248 |
| Max Pooling layer | (None, 14, 14, 32) | 0 |
| Flatten Layer | (None, 6272)** | 0 |
| Dense layer | (None, 128) | 802944 |
| Dropout layer | (None, 128) | 0 |
| Dense Layer | (None, 36)*** | 4644 |
| Total Parameters: 817, 156 Trainable Parameter: 817, 156 Non-Parameters: 0 | | |

* The first dimension is the number of images intended to be sent, second and third dimension tell the height and width of the output matrix after that layer. The last number tells the number of channels.

** The number signifies the number of rows created after unwinding the previous layers output matrix.

*** 36 here signifies the number of classes.

- 문자 인식 정확도 93% 기록

4) 결론 및 향후 연구 방향

(1) 결론

- 본 연구에서는 비디오 스트림에서 실시간으로 차량 번호판을 인식하는 ALPR 시스템을 개발
- 기존의 방법 보다 더 높은 인식 정확도를 제공 + 다양한 환경에서도 동작 가능

(2) 향후 연구 방향

- RNN 또는 Transfer 기반 문자 인식 모델 도입 가능성
- 차량 번호판의 형태가 다양한 국가에서도 동작할 수 있도록 데이터셋 확대
- 실시간 성능을 더욱 향상시키기 위한 경량화 된 딥러닝 모델 연구