

# 인공지능 인식률을 높이기 위한 명암비 적용 전처리 방법

김성중<sup>o</sup>, 유재천<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과

e-mail: yoojc@skku.edu<sup>\*</sup>, kimyjss@skku.edu<sup>o</sup>

## The Contrast Ratio Applied Preprocessing Method for Enhancing Recognition Rate of Artificial Intelligence

Sung-Jung Kim<sup>o</sup>, Jaechern Yoo<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 인공지능의 인식률을 높이기 위해 명암비를 적용한 전처리 방법에 대해 제안한다. 이 방법은 인공지능이 기존의 방법보다 특징점을 쉽게 얻어내기 위해서 명암비를 적용한 전처리를 진행하여 인식률을 높이기 위하여 목적을 두고 있다. 제안한 방법으로 인하여 문자인식이 얼마나 향상되었고, 기존의 성능과 비교하여 정확도가 얼마나 향상되었는지를 알아보고 있다.

**키워드:** 명암비(Contrast), 전처리(Preprocessing), 정확성(Accuracy), 문자인식(Character recognition)

## I. Introduction

21세기 스마트폰이 대중화되면서 기하급수적으로 늘어난 데이터와 SNS(Social Networking Service)를 통해 실시간으로 생성되는 수 많은 데이터들이 생성되고 있다. 이에 따라 다양한 형태의 스마트 기기가 등장하면서 스마트 기기를 이용해 더 편리한 삶을 추구하고자 하는 사람들이 많아졌다. 최근 화제가 되고 있는 스마트 펜과 펜 마우스 태블릿 등으로 인해 사용자가 입력한 문서를 디지털 파일로 저장하는 데 널리 이용되고 있다. 이러한 변화는 문자인식 기술 분야에 영향을 주고 있다. 문자인식이란, 시각 정보를 통하여 문자를 인식하고 의미를 이해하는 인간의 능력을 컴퓨터로 실현하려는 패턴인식의 한 분야이다. 최근에는 인공지능(Artificial Intelligence)의 기법인 신경망(Neural Network), CNN(Convolution Neural Network) 등을 사용하여 문자인식에 적용하고 있다. 다양한 문자인식 처리 기법 및 알고리즘의 성능을 확인할 때 MNIST (Modified National Institute of Standards and Technology) 데이터베이스를 활용한다. MNIST 데이터베이스에 저장된 이미지는 흑백 이미지와 Handwriting 이미지를 사용한다. 이를 더 효과적으로 활용하기 위해 전처리 과정을 통해 더 높은 인식률을 보이게 한다.

명암비를 조절함에 따라 보이는 이미지가 극명하게 달라진다. [1]인간의 뇌는 같은 색상의 이미지를 보여주더라도 해당 이미지의 주변 색상에 따라 '다르다' 라고 인식한다. 명암비에 따라 더욱 세밀한 이미지를 볼 수 있게 된다. 이를 MNIST 데이터베이스에 적용하여 문자인식을 개선시킨다.

## II. Preliminaries

### 1. Related works

[1]은 명암대비를 이용하여 입력 영상의 화소와 인식률을 향상시키는 방법에 대한 논문이다. [1] 논문에서도 확인할 수 있듯이 흑백 이미지로부터 이진화(Binary)를 하는 방법은 여러 가지 알고리즘이 있다. [2]는 흑백 이미지를 이진화하는데 사용되는 여러 가지 기법과 Flowchart를 제시하면서 각각의 프로세스에 대해 설명과 절차를 설명해주는 논문이다. [3]은 흑백 이미지를 이진화 하는데 최적의 값을 찾는 방법에 대해 설명해주는 논문이다. 이미지의 픽셀 값의 분포를 기반으로 한 임계값을 설정하여 최적의 이진화 영상을 얻을 수 있음을 제시한 논문이다. [4]는 Imagenet을 classification하는 방법과 각 Layer를 설명해주는 논문이다.

## III. The Proposed Scheme

### 1. 실험방법

실험 방법은 그림 1과 같다. Original Dataset을 읽어드린 후 전처리 과정을 수행한다. 전처리 과정의 순서로는 Original images로부터 Canny Edge detection을 통해 이미지 윤곽을 추출해내고, binary image를 negative image로 reverse한 후 Original image와 negative image pixel 간 차를 구한다. 앞서 진행한 두 개의 이미지를 pixel 간 합을 통해 재구성한다. 재구성한 이미지들의 98%를 training set, 2%를 test set으로 분류한다. CNN을 이용하여 Training을 시킨다. 완성된 Network의 Accuracy를 확인한다.

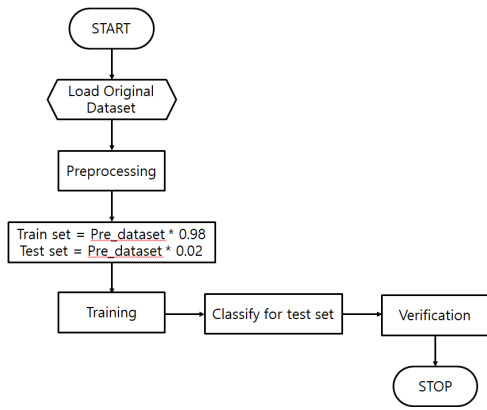


Fig. 1. Pre-processing flowchart

전처리를 완료한 이미지들을 CNN을 사용하여 Training을 한다. Training을 위해 전체 data의 98%를 training set, 2%를 test set으로 분류한다.

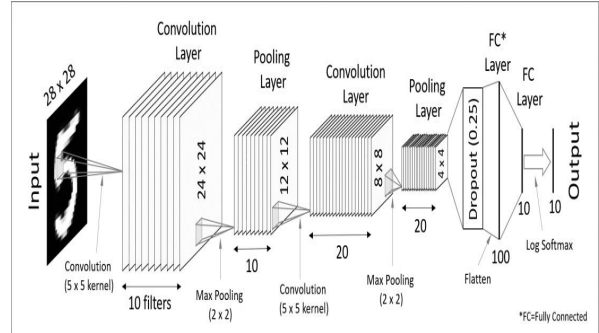


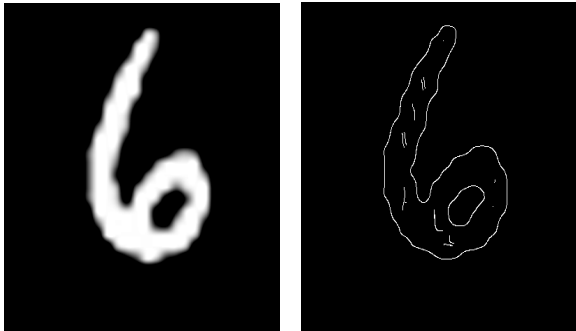
Fig. 3. CNN Layers

## 2. 실험수행



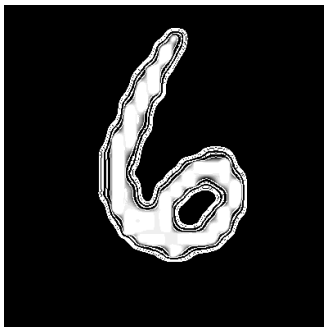
1. Original image

2. Negative image



3. ① - ② 이미지

4. Canny edge detection 이미지



5. ③ + ④ 이미지

Fig. 2. Preprocessing image process

그림 3. 은 Training에 사용할 CNN Layers를 나타낸다. Input image는 28\*28 pixel, Binary 이미지를 사용한다. Convolution layer의 filter size는 5\*5를 사용한다. Pooling layer는 max pooling을 하고 Softmax함수를 이용하여 0부터 9까지 분류한다. 분류된 이미지들을 confusion chart를 이용하여 accuracy를 확인한다.

## 3. 실험결과

Preprocessing을 하고 CNN을 수행한 실험 결과와 Original image를 CNN한 결과에서 차이를 보기 위해 그림4. 그림5. 와 같이 confusion chart를 나타냈다.

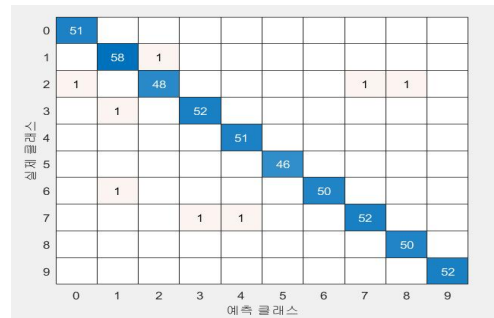


Fig. 4. Confusion chart of original images

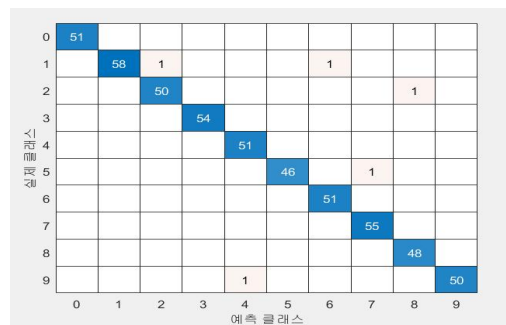


Fig. 5. Confusion chart of preprocessed image

Original image를 CNN한 결과 Accuracy는 0.98703 를 나타내고 전처리를 한 이미지는 0.990347의 결과를 나타냈다. 눈에 두드러지게 개선된 부분은 0과 1을 완전히 구분한다는 것과 3과 4 그리고 7을 완전히 구분한다는 것을 볼 수 있다.

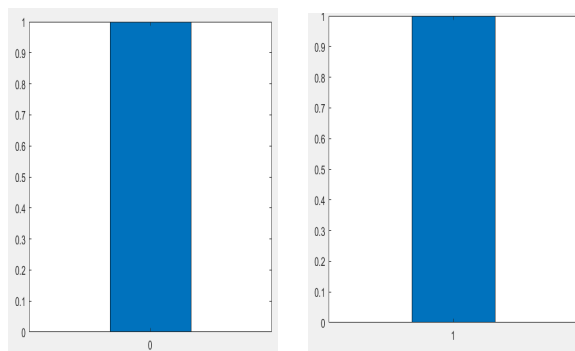


Fig. 6. Predicted scores of 0 and 1

#### IV. Conclusions

본 논문에서는 전처리 과정을 적용함으로써 image training 성능개선 방안을 제안했다. Original image와의 성능 비교결과 전처리를 겪은 image dataset이 예측점수와 confusion chart에서 더 향상된 성능을 나타냈음을 확인할 수 있었다.

향후 다른 Layer를 추가하거나 다른 Neural Network를 사용하여 성능을 개선하고 본 논문에서 제시한 방법과 성능 비교를 통해 효용성을 검증해보려한다.

#### ACKNOWLEDGEMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2018-2018-0-01798)

#### REFERENCES

- [1] Jae-Won Lee and Sung-Hoon Hong, "Histogram Equalization based on Differential Compression for Image Contrast Enhancement" (JBE Vol. 19, No. 1, January 2014)
- [2] AI Penn, "Method of and apparatus for analyzing images and deriving binary image representations," , US Patent 5,848,198, 1998
- [3] MHJ, Vala, A. Baxi, "A review on Otsuimage segmentation algorithm" , International Journal of Advanced

Research in Computer Engineering, 2,387-389, 2013.

- [4] Alex Krizhevsky, "ImageNet Classification with Deep Convolutional", " Advances in Neural Information Processing Systems 25 (NIPS 2012)"