

## CNNによる中国書道作品の文字認識システムの構築

崔, 文一  
九州大学大学院芸術工学府

井上, 光平  
九州大学大学院芸術工学研究院 : 准教授

<https://hdl.handle.net/2324/4150681>

---

出版情報 : 映像情報メディア学会創立70周年記念大会大会予稿集, 2020-12-08. 映像情報メディア学会  
バージョン :  
権利関係 :

# CNNによる中国書道作品の文字認識システムの構築

## Chinese Calligraphy Recognition System based on Convolutional Neural Network

崔 文一<sup>†</sup> 井上 光平<sup>†</sup>  
Wenyi CUI<sup>†</sup> Kohei INOUE<sup>†</sup>

<sup>†</sup>九州大学 大学院芸術工学研究院  
<sup>†</sup> Faculty of Design, Kyushu University

**Abstract** We propose a method to recognize Chinese character in Chinese calligraphy work. We train CNN model to recognize single character, and build a GUI system to achieve user interactive function.

### 1. はじめに

中国の書道は、手書き文字の芸術形式の一種である。書道家によって字の形に大きな違いがある。本研究では、中国の書道品の画像を入力し、作品の文字内容と書体種類を自動的に認識するシステムを作成することを目的とする。このシステムは、書道作品の内容と書体の認識を通して、専門家にとって書道作品を電子化し、また、書道愛好家にとって書道作品のより良い理解を促進するのに役立つ。

### 2. 提案システム

本システムは Python プログラミング言語で作成する。システムは4つの部分、すなわち、機械学習訓練モジュール、文字切り出しモジュール、文字認識モジュールおよびユーザインタフェースモジュールに分けられる。

まず機械学習訓練モジュールを通じて、単一文字認識モデルを得る。次に、文字切り出しモジュールを通して、作品を文字ごとに分解する。そして、文字認識モジュールを通して、訓練されたモデルによる文字を認識する。最後、ユーザインタフェースモジュールを通して、作品を整体的な認識する。

以下は各モジュールの手順を紹介する。

#### 2.1. 機械学習訓練モジュール

- 1) 多クラス分類できる CNN モデルを作成する。
- 2) ファイルから文字の画像とラベルを読み取り、データベースを作る。データベースを使って、CNN モデルを訓練する。図1にモデルの loss と accuracy を示す。
- 3) 訓練されたモデルを保存する。

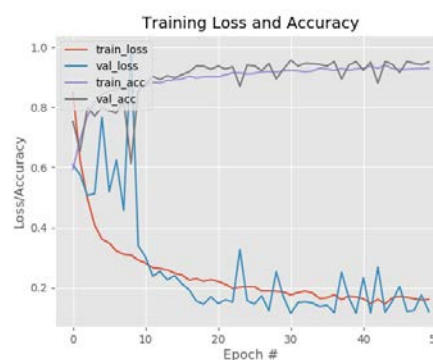


図1: Loss & Accuracy

#### 2.2. 文字切り出しモジュール

- 1) 作品の画像を入力し、コントラスト変換、二値化などの前処理を通して、白黒画像を得る。射影分布を用いて列を切り出す。
- 2) 収縮処理、メディアンフィルタ、クロージング処理などの処理を利用し、背景のノイズを除去し、文字の輪郭を強調する。輪郭検出関数を利用し、文字ごとに分解する。
- 3) 分解した文字の画像を保存する。

#### 2.3. 文字認識モジュール

- 1) 文字の画像を入力し、訓練されたモデルを使って、文字を認識する。各ラベルの可能性を得る。
- 2) ラベルセットを書体と内容によって二つのセットに分けて、各セットの中で可能性が一番高いのラベルを選択し、結果をテキストデータに保存する。

#### 2.4. ユーザインタフェースモジュール

- 1) ユーザーによる作品の画像を入力する。
- 2) 文字切り出しモジュールと文字認識モジュールを通して、入力した画像を認識する。
- 3) 認識の結果テキストデータから読み取り、列をもとに書道作品の内容と書体をテキスト形式に提

示する。

### 3. ユーザインタフェースの例

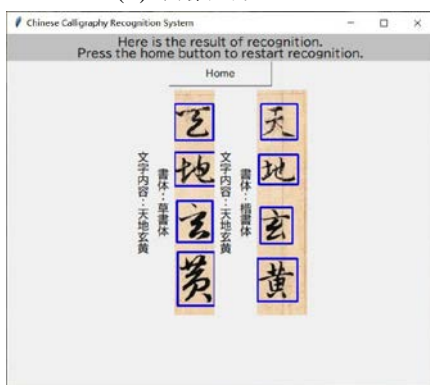
中国書家趙孟頫の作品『真草千字文』を対象として、システムを実行する。図1のグラフはこのデータで学習と認識をおこなった例であり、滑らかな曲線は学習データに対する loss と accuracy であり、細かな変動のある曲線はテストデータのものである。実行結果を図2(a)、(b)、(c)に示す。



(a) ホームページ



(b) 画像入力ページ



(c) 認識結果ページ

図2: 文字認識システムの実行結果

図2(a)はシステム起動直後のホームページである。このページの上部にある「Start」ボタンを押して入力画像ファイルを選択すると、同図(b)のように入力画像が

表示される。文字認識処理を開始するには、再度「Start」ボタンを押す。その際、文字が書かれている紙が白ではなく、色がついている場合には、「Start」ボタンのすぐ上にあるチェックボックスにチェックを入れる。認識の結果は同図(c)のように表示される。文字切り出しの結果が青枠で示され、行ごとに認識された書体と文字内容が表示される。「Home」ボタンを押すと最初の画面(図2(a))に戻る。

### 4. むすび

CNNによる中国書道作品の文字認識システムを提案し、中国書家趙孟頫の作品『真草千字文』を使用して実験例を示した。今後、作品データベース、漢字辞書データベースなどを導入し、システムにより豊富な機能を追加したい。

## 文 献

- [1]Suzuki, S., & be, K. (1985). Topological structural analysis of digitized binary images by border following. Computer Vision, Graphics, and Image Processing, 30(1), 32-46.
- [2]OpenCV-Python Tutorials » Image Processing in OpenCV » Image Thresholding, [https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py\\_tutorials/py\\_imgproc/py\\_thresholding/py\\_thresholding.html?highlight=threshold](https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_imgproc/py_thresholding/py_thresholding.html?highlight=threshold), 2013
- [3]OpenCV-Python Tutorials »Image Processing in OpenCV »Morphological Transformations, [https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py\\_tutorials/py\\_imgproc/py\\_morphological\\_ops/py\\_morphological\\_ops.html?highlight=morphology](https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_imgproc/py_morphological_ops/py_morphological_ops.html?highlight=morphology), 2013
- [4]Karen Simonyan & Andrew Zisserman, Very deep convolutional networks for large-scale image recognition, arXiv:1409.1556v6 [cs.CV] 10 Apr 2015
- [5]Neurohive, (Nov 2018) , VGG16 - Convolutional Network for Classification and Detection, Retrieved from <https://neurohive.io/en/popular-networks/vgg16/>

†九州大学大学院 芸術工学研究院

〒815-8540 福岡市南区塩原 4-9-1

TEL.092-553-4512

E-mail:

[cuiwenyi1996@outlook.com](mailto:cuiwenyi1996@outlook.com), [k-inoue@design.kyushu-u.ac.jp](mailto:k-inoue@design.kyushu-u.ac.jp)