

多層畳み込みニューラルネットワークを用いた人物認識における正規化効果

Effect of Normalization at Deep Convolutional Neural Networks for Human Recognition

張 傑[†]
Jie Zhang[†]

石井 大祐[†]
Daisuke Ishii[†]

渡辺 裕[‡]
Hiroshi Watanabe[‡]

早稲田大学大学院国際情報通信研究科[†]

早稲田大学基幹理工学部情報通信学科[‡]

Graduate School of Global Information and
Telecommunication Studies, Waseda University[†]

Department of Communications and Computer Engineering,
Waseda University[‡]

1. はじめに

多層畳み込みニューラルネットワークは2次元の物体認識において広く用いられている[1]。一つの畳み込みニューラルネットワークは多段接続された複数のレイヤーを通じて処理される。ここで、正規化層は典型的な一つのオプションレイヤーである。しかし、このレイヤーが実際の認識に対して、どのような影響を与えるかは明確ではない。本稿では人物認識のための多層畳み込みニューラルネットワークにおける正規化処理の影響を調査する。

2. 正規化

多層畳み込みニューラルネットワークにおける正規化とは、特徴量マップのデータを一定の基準に従って変形し、汎化させる処理である。我々の実験では、正規化層を入力層の後のみに追加した。正規化処理は以下の式に従って行う。

$$b_{x,y}^i = a_{x,y}^i \div \left(k + \alpha \times \sum_{j=\max(0, i-n+2)}^{\min(N-1, i+n+2)} (a_{x,y}^j)^2 \right)^\beta$$

3. 実験

人物認識のための畳み込みニューラルネットワークにおいて、正規化の影響を明らかにするために比較実験を行う。まず、特徴抽出部が畳み込み層とマックスプーリング層で構成される畳み込みニューラルネットワークを構築し、精度を得る。次に、特徴抽出部が正規化層と畳み込み層とマックスプーリング層で構成される畳み込みニューラルネットワークを構築し、精度を比較する。

3.1 実験概要

本実験では、人物認識を対象とする。データセットには INRIA Person Dataset を使用する。学習画像は3500枚、評価サンプルに1000枚を使用する。

3.2 実験条件

実験1(正規化なし)と実験2(正規化あり)の条件をそれぞれ表1と表2に示す。

表1 実験1の条件

レイヤー	横*縦*枚数	フィルター
入力画像	64*128*1	—
—	—	—
C1	60*124*4	5*5
M1	30*62*4	2*2
C2	28*60*8	3*3
C3	26*58*16	3*3
M2	13*29*16	2*2
C4	11*27*16	3*3
C5	5*13*8	3*3

表2 実験2の条件

レイヤー	横*縦*枚数	フィルター
入力画像	64*128*1	—
N1	64*128*1	5*5
C1	60*124*4	5*5
M1	30*62*4	2*2
C2	28*60*8	3*3
C3	26*58*16	3*3
M2	13*29*16	2*2
C4	11*27*16	3*3
C5	5*13*8	3*3

3.3 実験結果

各実験の結果を表3に示す。正規化処理を施すことにより、識別率が向上する事が確認された。

表3 識別結果

	True Positive	True Negative	Average
実験1	0.962	0.986	0.979
実験2	0.969	0.99	0.984

4. おわりに

本稿では、多層畳み込みニューラルネットワークを用いた人物認識における正規化効果を調べるため、比較実験を行った。同一データセットで学習を行い、同じ未知サンプルに対する識別実験を行った結果、正規化処理を施すことにより、識別率が向上したことが分かった。

謝辞

本研究成果は、独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の委託研究「ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発」により得られたものである。

参考文献

- (1) A. Krizhevsky.: "Convolutional Deep Belief Networks on CIFAR-10," (<http://www.cs.utoronto.ca/~kriz/conv-cifar10-aug2010.pdf>), 2010