

知能情報実験 III（データマイニング班）
指紋認証の分析と改善

185710A, 185714C, 185745C, 185752F, 185763B

提出日：2021 年 2 月 x 日

目次

1 はじめに

データマイニングとはデータの中に埋め込まれている有用な知識を発掘することである。別の言い方では、データマイニングは、より良い意思決定をするために履歴データをうまく使って一般的な規則性を発見しようとする研究分野である。今回私たちのグループ3では、機会学習の基本的な考え方を実装、体験を通して学んだ。そしてその応用として、既存に存在する指紋データを使った指紋認証のプログラムの分析から、結果の改善と精度向上を目指し、その結果を可視化し、考察したことについて考察する。

1.1 Convolutional Neural Network:CNN

Convolutional Neural Network（これより CNN と呼ぶ）は畳み込みニューラルネットワークという意味であり、機械学習で画像の深層学習といえば CNN であるというほどよく使われている識別手法である。これは、ニューラルネットワーク畳み込みという操作を導入したものである。CNN では、畳み込み、特徴マップ、パディング、プーリング、2つのパート構成、ソフトマックス関数の6つについて簡単に説明を記述する。**畳み込み (convolution)**とは、画像処理でよく利用される手法で、カーネル（またはフィルター）と呼ばれる格子状の数値データと、カーネルと同サイズの部分画像（ウィンドウと呼ぶ）の数値データについて、要素ごとの積の和を計算することで、1つの数値に変換する処理のことである。この変換処理を、ウィンドウを少しずつずらして処理を行うことで、小さい格子状の数値データ（すなわちテンソル）に変換する。**特徴マップ**とは、畳み込みによって得られたテンソルパディングとは、画像の周りに適当な数値の余白ピクセルを追加することであり、これにより画像の端の特徴をとらえる。**プーリング**とは、ウィンドウの数値データから1つの数値を作り出す処理であり、画像の縮小が行える。**CNNの2つのパート構成**：CNNは、畳み込みやプーリングにより特徴マップを作成する特徴量抽出パートと、全結合層を繰り返すことで最終的な出力を得る識別パートがある。**ソフトマックス関数**とは、任意の数値である出力を「確率値」に変換する関数である。

1.2 実験の目的

1.3 テーマ指紋認証とは

本グループでは、授業の中でデータマイニングについて学び、それらの応用実験として、画像認識について分析しようと考えた。そして、データマイニングを行う識別手として CNN に目をつけ、データの分類ラベルがはっきりしており、複雑である指紋認証の分析、精度改善を行うこととなった。CNNは畳み込み処理を利用したニューラルネットワークであり、どのくらい畳み込み処理を行うのか、どのくらいニューラルネットワークを深くするのは定義されていない。モデルの精度が

(例) 本グループでは**における**することを対象問題として設定した。**とは[?]によると〜〜〜であり、**を**することで**に寄与する。また[?]によると〜〜〜とも述べられており、

2 実験方法

実験手順を過去形で述べよう。日誌のように時系列ではなく、成果物として報告する最終版を再現するための実験手順で良い。第三者が再現するために必要な手順であることが重要だ。また、列挙した項目毎に具体的な内容を subsection で述べよう。

(あくまでも例です)

1. 実験目的
2. 実験計画
3. データセット構築
4. モデルの選定
5. パラメータ調整

2.1 実験目的

実験を通して明らかにしたいこと、確認したいこと、検証したいことを述べよう。

2.2 データセット構築

既にどこかで公開されているデータセットをダウンロードして利用したのならば、その URL を掲載する程度で構いません。独自構築した場合にはその構築方法を述べよう。

2.3 モデル選定

どのようなモデルやアルゴリズムを利用したのか、何故それを選んだのか述べよう。

2.4 パラメータ調整

手動調整が必要なパラメータについて、どのように調整したのか述べよう。

3 実験結果

事実として得られた結果を示そう。なお、以下の点に留意すること。

- 「思う」「思われる」のような主観ではなく、客観的事実を述べること。

- 図表には適切なキャプションを付けること。
- 挿入した図表について、本文中でその読み方を述べる。その際には label, ref により相互参照すること。
- レポートにおけるグラフの作成においては、以下の点に注意する。
 - － 軸目盛および軸ラベルに関する注意事項
 - * 必ず軸ラベルを表示する
 - * 軸に単位がある場合には、ラベルに単位を付記する
 - * 軸目盛は適切な感覚で表示する
 - * 軸目盛は述べたい内容に応じて線形スケールと log スケールを使い分ける
 - * 印刷時に明瞭に読むことができるサイズで表示する
 - － 線・点・ポイントおよび凡例に関する注意事項
 - * 線・点・ポイントは、印刷時に明瞭に識別できる太さやサイズで表示する
 - * 1つのグラフに複数にデータを表示する際には、データごとに異なる線種、線の太さ、ポイント形状などを使用する
 - * モノクロ印刷でも識別できるように線・点・ポイントを使用することが望ましい
 - * 凡例は線・点・ポイントに重ならないように注意する

4 考察

実験課題への取り組みを通し、実験の意義、実験からわかったこと、今後の展望などを述べる。失敗やつまづきがあれば、それらについての失敗分析を含めると良い。

5 意図していた実験計画との違い

グループワークとして2ヶ月程度の時間が用意されていた。ガントチャート??等、何かしら工夫して全体の計画を述べよう。これらの期間をどのように使おうとし、実際どうだったのかについて自己評価（振り返り）してみよう。大きなズレがある場合それは何故起きたのか、どうやればそのギャップを縮められそうか検討してみよう。

6 まとめ

データマイニング班の達成目標を振り返り、選んだテーマに対する機械学習の適用を通して得られた知見や学んだことをまとめよう。また今後やるべきことや後進に伝えたいこと等あれば自由に述べよう。

参考文献

- [1] レポート作成の手引き レポートの基本的形式に関するガイド, <https://www.kanazawa-u.ac.jp/wp-content/uploads/2015/01/tebiki2.pdf>, 2020/07/02.
- [2] テーマ出典, 書籍 or 特定の記事 or webpage, webpage の場合は参照日も記そう, 2020/07/02.
- [3] テーマ出典 2, 出典は半角,. で書こう.
- [4] ガントチャート, <https://ja.wikipedia.org/wiki/ガントチャート>, 2020/07/02.