

深層学習を用いた検索エンジンによるファッションアイテムの提案

2020SC086 鈴木崇文

指導教員：河野浩之

1 はじめに

経済産業省の発表したデータによると、商品やサービスを販売する Electronic Commerce サイト (EC サイト) の市場規模は、コロナ禍を経て需要が高まっている。しかし、EC サイトの活用割合はまだ低い。EC サイトの作られ方に注目すると、現在幅広く用いられている Google Lens の機能を使うと顧客にとって有益とはいえない、海外ブランドや興味のないブランドの商品を関連商品として推薦されることも少なくない。

そこで、本研究ではデータセットを作成時に、国内ブランドを中心に、個人でブランドを選んで追加することを実現可能にした。そうすることで、更に顧客の潜在的なニーズに対応する推薦が出来るシステムを作成した。

2 関連商品の選定に関する先行研究

三宅ら [1] の研究では、関連商品を選定する際に、CNN に加えて Inception-v3 という学習済みネットワークを用いることで、少ないデータセットと訓練時間での識別を可能とした。結果として、クリック率やコンバージョン率の向上が見られた。そこで本研究でも学習済みネットワークを CNN のモデルに組み込むという構造決定に至った。

また、堀ら [2] の研究では画像分類を行うときの、服の領域選択の方法を学んだ。具体的には、OpenCV を用いて顔認識を行う。顔領域と判定した部分が画像の半分より上であり、かつ領域内の色情報を HSV 変換し、肌の色が 40 % 以上であった場合、顔であると判断した。また、tops は顔領域の 3 倍の大きさを顔領域の下から取得する。そして、pants や skirt を更にその下から領域を抽出した。このような画像の整形方法を本研究のモデルにも活用した。

表 1 関連商品の推薦に関する先行研究

研究者	内容・手法・成果
三宅ら [3]	CNN による関連商品検索システムの提案 手法:CNN に加え Inception-v3, 近似最近傍探索 成果:クリック率の改善, コンバージョン率の改善
堀ら [4]	服とカテゴリ入力による服の推薦システムの開発 手法:メインとサブにカテゴリを分けて,CNN を使用 成果:カテゴリを階層的に分けて分類精度を向上

3 類似商品推薦システムの大枠

概ね、構造については実用化がされている Google Lens やメルカリで用いられるようなものを模範とする。その上で、類似商品を推薦するまでの流れを図 1 として図示した。手順 1 として、対象となる認識画像を受け入れる。今回はツールに Jupyter Notebook を用いたため、そこに内蔵されているファイルに画像を保存することで実装した。手順

2 では、画像分類を行う CNN と kNN による類似数値表現を含んだモデルの構築を行う。手順 3 で、関連商品の推薦を行う。顧客が選択した商品の画像を CNN に入力し、特徴ベクトルを取得する。その後、kNN を使用して、入力商品に類似した商品を見つけ、それらを関連商品として URL とともに顧客に推薦する。この構造に加えて、データセットの作成や、画像データの前処理も工程として含まれてくる。ちなみに、開発環境に関しては OS が Windows11、ツールが Jupyter Notebook、プログラミング言語が Python、データフレームには TensorFlow を使用している。モデルに関しては Inception-v3 を用いた CNN による画像の特徴量の抽出と kNN を用いた商品の類似検索を行う一般的なモデルとよく似ているので説明を省く。尚、今回作成したモデルは仮のデータセット、Fashion-MNIST を用いて分類精度 90 % を達成している。

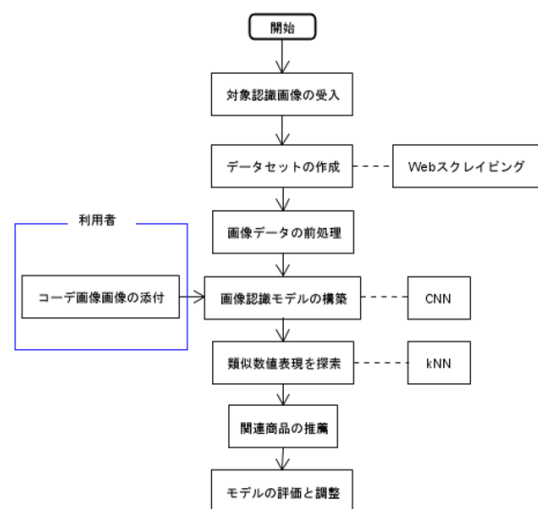


図 1 提案手法である関連商品推薦システムの構造フロー図

4 類似商品推薦システムに使用するデータセット

画像に関しては、Firefox 内の Web ページで収集したいブランドの Web ページを開く。このとき、カテゴリ別に分けて画像を収集出来るよう、ウェブページ上でカテゴリを選択した上で、一括してダウンロードを行う。そこで Firefox の拡張機能を使用する。それと同時に、画像の URL を抽出する機能を使い、画像に対応した URL のリストを得た。これを繰り返すことで正解ラベルが存在するデータセットを作ることが出来る。そうすることで、外部から保存した画像に対しても予測を行うことを可能にしている。

そして、保存された画像を整理して、データセットの構

造を整えるため、前処理を行う。Inception-v3 に適応出来るように画像のリサイズや正規化を行う。まず、ライブラリとして OpenCV の他、BeautifulSoup, requests を用いた。Firefox の拡張機能で収集した HTML ファイルを指定する。そして、BeautifulSoup を使って画像の URL を抽出する。画像をダウンロードして、Inception-v3 の形式になるよう、299 × 299 のサイズに画像のサイズの変更を行う。そうすることでデータセットとして使用出来る状態を作る。

5 関連商品推薦システムの動作結果の表示

本章では、実際関連商品を推薦したときの成功例を図 2 として示す。まず、図 1 のモデルに実際にクエリ画像として、Jupyter Notebook にデータセットに含まれていないコード画像を読み込ませた。その結果として、表示されたものが図 2 である。図中の Photo Description と書かれた横のセルの画像がクエリ画像である。そして類似度をランク付けし、3 つまで推薦できる枠を設けた。類似性の高いものから順番に、"Image1", "Image2", "Image3" と続いている。仮にクエリ画像と類似性が見られないようなものであるときは、空白のセルを出力するように設定している。また、画像の横のセルに表記されている"Link"というボタンはデータセットを作成時に、画像とともに抽出した URL と繋がっている。そのため、"Link"ボタンをクリックすることで商品 URL に飛べるようになっている。それをキャプチャしたものが図 3 である。本来であれば、画像を横並びに整形したかったのだが、コードの改善が叶わなかった。尚、kNN モデルの検索結果は YouTube 上に "https://youtu.be/fYUxhFNNu0U" として限定公開している。

6 結果を踏まえた上での今後の課題点

本研究を進めるにあたって課題点が 3 つ見つかった。1 つ目は、スマートフォン上で実装を可能にすることである。スマートフォン上での実用化が目標であったが叶わなかったため、今回は Jupyter Notebook 上で全て完結するように仕上げた。

2 つ目は、Web スクレイピングによる利用規約に関してである。Web スクレイピングに関しては、各ウェブサイトやブランドの方で利用規約や条件を確認する必要がある。実用化を目指す時、この方法が違反していないかを確認する必要がある。

3 つ目として、商品の在庫情報の更新の問題である。この問題は、先行研究として挙げた三宅ら [3] の研究でも課題点として挙げられていた。現時点では、データベース構築時点の商品のみが関連商品の選定対象となっている。そのため、在庫が無くなった場合や商品が入れ替わってしまった場合、その商品は選定対象に含まれない。新しいブランドの商品画像全てを関連商品として追加するのは、再度 Firefox を用いれば出来るのでそこまで手間はかからな

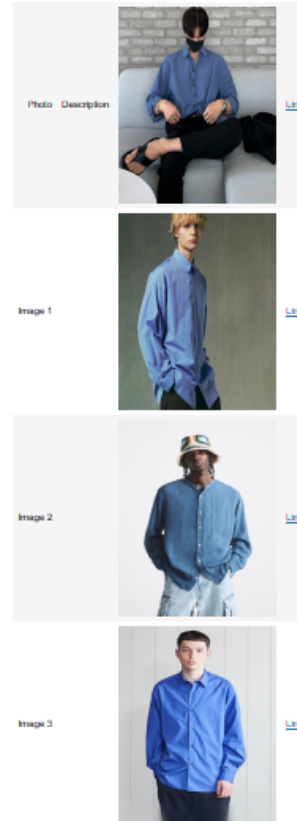


図 2 関連商品の推薦結果画面



図 3 関連商品として推薦された商品のリンク先画面 (image1)

い。しかしながら、細部の変更となると課題点が残る形となった。三宅ら [3] の研究では、詳細は明かされていないが、データベース構築後に商品の登録や更新に合わせて、近似傍探索用の木構造を維持する仕組みを提示している。

7 参考文献

- [1] 三宅悠介, 松本亮介, 力武健次, 栗林健太郎, "特徴抽出器の学習と購買履歴を必要としない類似画像による関連商品検索システム", 情報処理学会, 2017/05/25, (参照 2023.12.12)
- [2] 堀和紀, 坂原誠, 岡田将吾, 新田克己, "深層学習を用いたファッションコーデネート因子の抽出", 人工知能学会, 2016, (参照 2023.12.12)