

色を用いた提示手法による整理支援システムの提案

本信 敏学[†]吉野 孝[†][†]和歌山大学

1 はじめに

整理整頓をする際に、身の周りの物をすぐに適切に片付けることが難しく苦勞して手間がかかる¹ことがある。また、間違った場所に片付けてしまうともう一度整理し直す手間が必要となる。

研究室などで書籍が大量に置かれている本棚を整理するときにも、この書籍はどのカテゴリに属するのか、所有者が誰かを悩んで、すぐに整理対象となる書籍を適切なカテゴリに分類するのが難しいという問題が発生する。そこで、本稿は身近にある書籍を整理する際に発生する問題に焦点を当て、短時間で効率よく整理できる手法が必要となると考えられる。

蔭野らは電子書籍の表紙をわかりやすくユーザに提示する手法を提案した [1]。その手法とは、書籍内容やレビューのテキストから表紙色を抽出する手法を改良し、抽出した色の配色と、書籍内容を表現する象徴物の抽出を行い、表紙画像を生成することである。この研究では、ユーザにとって表紙は直感的に書籍のイメージを取得でき、大量の書籍が置かれている本棚散策では大きな指標となることを言及した。そこで、本稿では書籍の表紙に枠線の色を重ねて表示し、枠線の色ごとに書籍の分類をすることにした。

本稿では、身近でよく使用する書籍を対象として、同じ分類に属する書籍を同じ色で提示して整理の支援を行う手法を提案する。

2 関連研究

高橋らは、図書が大量に収納された書棚から、目的の図書を短時間で発見するための効率的な手法が求められていることに言及した。そして、図書の背表紙画像と書棚を撮影した画像に対して、特徴点マッチングを行うことで特定の図書の所在を携帯端末に提示する手法を提案した [2]。

加藤らも、同じく図書が大量に置かれている書棚が存在している環境において、探索対象図書を短時間に探し出す手法が必要とされていることを提唱した [3]。このシステムでは、AR(Augmented Reality)の技術を利用してカメラから読み込んだ映像中の探索対象図書を、背表紙認識により特定する。そして、ユーザに図書の位置を視覚的、聴覚的に提示する手法を実現した。さらに、加藤らは、このシステムを利用して図書館と異なり図書の配置が管理されていない環境における評価を行った。その結果、視覚で探す場合に比べて探索時間が約半分になった。

Proposal of a Clean-up Support System by Using Color Presentation Method

Toshigaku Motonobu[†] Takashi Yoshino[†]

[†]Wakayama University

¹オフィスの片付け術 - <https://www.tempstaff.co.jp/magazine/ningenyoku/vol153.html/>

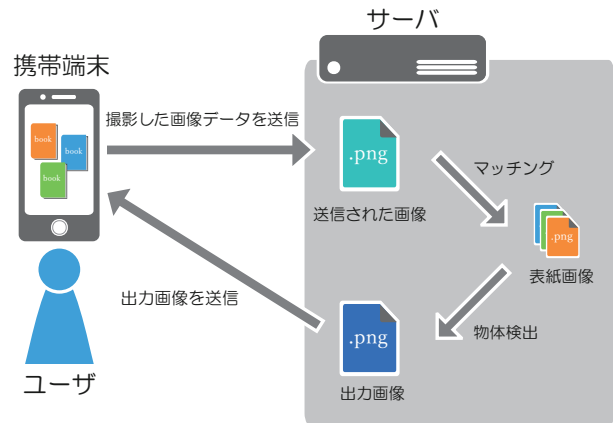


図1: システム構成図

以上の研究は特定の書籍を探すときに有用である。そこで本稿では、従来の手法と違い、整理することに焦点を当てた手法を提案する。

3 システム

3.1 システムの構成

図1に、本システムの構成を示す。本システムはカメラを搭載したタブレット端末やスマートフォンのブラウザ上で動作する。また、本システムは画像の中にある書籍を検出するために、オープンソースのコンピュータビジョン向けライブラリである OpenCV² を用いた。以下に本システムの流れを述べる。

- (1) ユーザは携帯端末を使用し、ブラウザに URL を入力してシステムにアクセスする。システムにアクセスすると、端末に接続されているカメラが起動する。
- (2) カメラを用いて整理対象となる書籍の表紙を表示して撮影を行う。そして、撮影した画像をサーバに送信する。
- (3) システムが撮影された画像と表紙画像に OpenCV を使ってマッチングを行う。また、撮影された画像内の書籍を検出する。そして、撮影された画像をもとに検出した書籍に枠線を重ねて結果画像を出力する。最後に、システムが出力した画像をブラウザに送信して表示する。

3.2 特徴点のマッチングと書籍検出の流れ

ユーザが撮影した画像と表紙画像の特徴点をマッチングする。そして、マッチングした書籍を検出する流れを述べる。

²OpenCV - <https://opencv.org/>

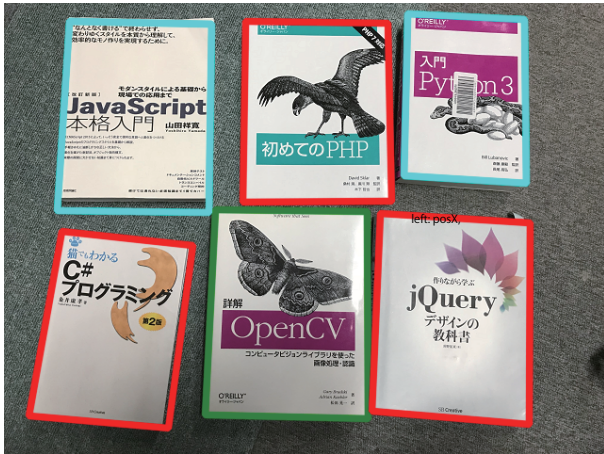


図 2: 分類を終えた出力画像

- (1) 画像から特徴点を検出する。画像の特徴点の検出は SIFT³を使用した。SIFT 特徴点は、拡大・縮小・回転・照明の変化に強く、認識精度が高い。サーバに送信された画像をグレースケールに変換する。変換された画像から SIFT 特徴点を抽出する。また、サーバ側に登録されている表紙画像も同じく特徴点を検出する。
- (2) 登録されている表紙画像にサーバに送信された画像と一致する特徴点を見つける（以下対応点とする）。そして、検出された対応点から同一書籍を探し出す。システムが表紙画像から対応点検出することで、送信された画像内の書籍を特定できる。しかし、同じ表紙ではなく局所的に似た部分がある書籍の場合でも、特徴点が検出されることがある。特徴点が検出されても同一書籍ではない場合があるので、本稿では対応点対が 50 個以上見つかったときに同じ表紙と判断することにした。
- (3) Homography 変換⁴を使用して書籍に枠線を重ねて表示する。Homography とは、二次元画像の変形する場合に平面の座標を移動して別の平面に射影する手法のことである。これにより、正面以外の角度で撮影された画像からでも書籍の位置を検出することができる。そして、Homography 変換で検出された書籍の位置をもとに枠線を重ねて表示する。

図 2 にシステムの出力画像を示す。図 2 で行ったテストでは、サーバに 100 枚の表紙データを用意した。全表紙と比較するのに約 50 秒かかった。

3.3 色による分類

本稿では、サーバ側に書籍の所有者の判別するラベルを用意する。また、ラベルに書籍が属するグループを表す色と関連づけることで、マッチングした書籍の所有者を特定できるようにする。

³SIFT - https://docs.opencv.org/master/d5/d3c/classcv_1_1xfeatures2d_1_1SIFT.html/

⁴Homography - https://docs.opencv.org/3.2.0/d7/dff/tutorial_feature_homography.html/

表 1: 所有者を表す色とラベルによる分類の例

所有者	色	ラベル
教員が所有している書籍	青	tea
研究室で所有されている書籍	赤	lab
図書館で所有されている書籍	緑	lib

表 2: 書籍の分野を表す色とラベルによる分類の例

分野	色	ラベル
プログラミング	茶	pro
Web 作成・開発	紫	web
アプリケーション	橙	app

システムがマッチングした表紙画像からラベルを取得して所有者を判別する。ラベルの色でマッチングした書籍の場所を囲む(図 2)。これにより、ユーザはシステム側が提示した色で直感的に書籍の所有者を発見し、効率よく書籍を整理をすることができる。

3.4 システムの利用例

表 1 に、所有者を表す色とラベルによる分類の例を示す。本システムは大量の書籍が置かれている環境から、自分以外の所有者の書籍をすぐに区別しにくい場面などで使用されること想定している。

また、表 2 に、書籍の分野を表す色とラベルによる分類の例を示す。ユーザが知らないジャンルから自分の興味ある分野の書籍だけを集めたい。そのような場合では、ユーザが本システムを利用することで簡単に自分の興味がある分野を見つけて集めることができる。

4 おわりに

本研究は、身の周りにあるものを色で分類してユーザに提示することで、物品の整理を支援することを目指している。本稿では、身近でよく使用する書籍を対象とした整理支援システムの提案を行い、概要について述べた。

今後は、書籍だけに限らず、筆記用具などの日常品にも本システムが使えるように対応し、有用性を確認する。

参考文献

- [1] 蒔野充裕, 梶山朋子, 大内紀知: 読者の印象を反映させた書籍表紙画像生成のための一考察, 第 12 回情報科学技術フォーラム, No. 3, pp. 623-624 (2013).
- [2] 高橋正樹, 高井昌彰: 書籍の背表紙画像を用いた拡張現実図書検索システム, 情報科学技術フォーラム講演論文集, Vol. 10, No. 3, pp. 563-564 (2011).
- [3] 加藤晃大, 松原俊一, Martin J. Drst: 拡張現実感と背表紙認識を用いた図書探索システムの提案と実装, 情報処理学会第 77 回全国大会, No. 4, pp. 221-222 (2014).