

テンプレートマッチングを用いた 植物標本画像のラベル自動マスクング方法の検討

Study of automatic locality information masking method on the plant specimen image using template matching

ボロル ソドオチ 張 徳鵬† 檜垣 泰彦††
Sod Och BOLOR Depeng ZHANG Yasuhiko HIGAKI

千葉大学工学部, †千葉大学大学院融合理工学府, ††千葉大学アカデミック・リンク・センター
Chiba University

1. まえがき

故萩庭氏らが収集した萩庭植物標本[1]は、5万点にも及び、収録数・標本の採集地の両面において国内最大規模である。その中には絶滅危惧種も含まれており、標本画像を公開するにあたっては、資源保護の観点からラベルの採集地部分をマスクングする必要がある。今回の対象画像は低画像度であり、ラベル表記は活字と手書き文字が混在しているため、輪郭サーチ、文字認識、超解像などの技術の活用は困難である。そこで本稿では、標本画像中に記載された採集地の部分を自動的に検出・マスクングする方法としてオープンソースの画像処理ライブラリ OpenCV[2]に含まれる matchTemplate 関数の利用を検討した。

2. 処理の流れ (図 1)

- (1) テンプレート (緑太枠) を作成し、それに属すマスクング対象範囲の座標 (青い丸点 4 個) を指定する
- (2) マッチング処理
 - (a) テンプレートのスケールと傾きの変更
 - (b) 類似度の計算と最大値の座標の更新
 - (c) 全てのテンプレートに対し(a)(b)を繰り返す
- (3) 最適位置を獲得し、マスクングエリアの特定
- (4) マスクング処理

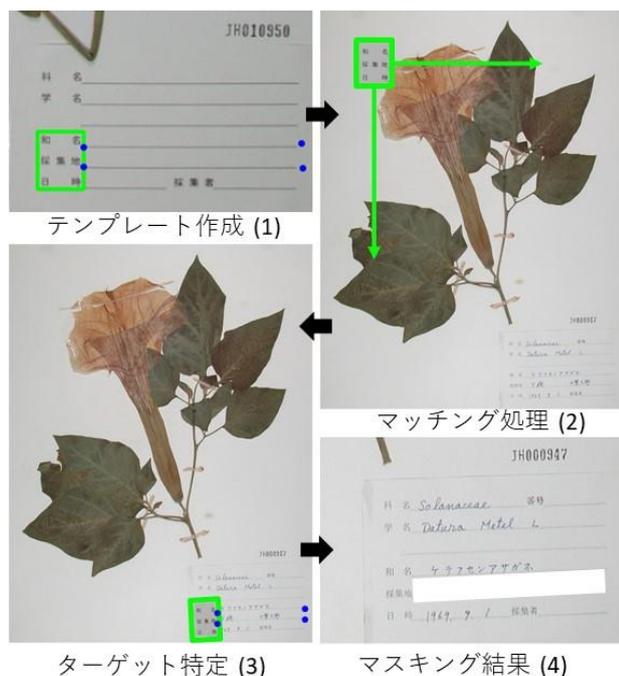


図 1 処理内容説明

3. テンプレートの作成

対象とした標本画像には合計 10 種類のラベルが使われており、ほとんどが印刷されたラベルである。各種類のラベルの一貫性のある個所を含む正方形を複数選択し、それぞれに対して、マスクングしたい部分の座標を指定する。

4. matchTemplate 関数

OpenCV の matchTemplate 関数では、入力画像に対して、テンプレートと同じ大きさの検索窓を左上から右下にかけてスライドさせながら、各位置において、入力画像の検索窓の範囲とテンプレート画像の類似度を計算する。ここでは類似度として、正規化相関係数を用いることとする。テンプレートの幅を M 、高さを N 、テンプレートの輝度値を $T(i, j)$ 、入力画像の検索窓の範囲の輝度値を $I(i, j)$ としたとき、正規化相関係数 R_{ZNCC} を以下の式で計算する。

$$R_{ZNCC} = \frac{\sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (I(i, j) - \bar{I})(T(i, j) - \bar{T})}{\sqrt{\sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (I(i, j) - \bar{I})^2 \times \sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (T(i, j) - \bar{T})^2}}$$

ここで、 \bar{I} と \bar{T} はそれぞれ検索窓の範囲の画像の輝度値とテンプレートの輝度値の平均値である。

5. 繰り返し処理

事前に作成されたテンプレートを 1 枚ずつ傾きとスケールを変えながら順番にマッチング処理を繰り返す。各テンプレートについて、傾き 5 種類 (1.5, 0.75, 0.0, -0.75, -1.5) × スケール 5 種類 (1.05, 1.025, 1.0, 0.975, 0.95), 合計 25 種類の変換を行い、マッチングさせた。各回、検索窓のすべての位置における類似度が得られ、最も高い値を持つ座標が得られる。それら全ての値を比較し、最大値を持つ座標を基準点とする。基準点とテンプレート作成時に指定した座標を用いてマスクング処理を行う。

6. まとめ

以上のような方法で、標本として選択した 4,823 枚の植物標本画像を 13 種類のテンプレートを用いて処理した結果、223 枚の誤検出、95.37% の正答率が得られた。正答率はテンプレートの選定に依存する。

文献

- [1] 萩庭植物標本データベース作成協力会編, 萩庭植物標本データベース作成プロジェクト総括報告書, 萩庭植物標本データベース作成協力会, 2008. p. 17. 第 1 巻.
<https://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/900052371/>
[2] OpenCV(オンライン) <https://docs.opencv.org/3.4/>
(引用日: 2021 年 12 月 23 日)