

医薬品パッケージの類似性の検出と可視化 -文字パターン類似性の検出-

関谷 卓[†] 齋藤 隆文[†]

東京農工大学 大学院生物システム応用科学府[†]

1 はじめに

現在、医療の現場では医薬品の取り違えという医療ミスが問題になっている。その原因として、医薬品パッケージのデザインの類似が考えられる。予め類似した医薬品を探そうとしても、膨大な医薬品から手作業で類似したものを探し出すことは困難である。また、製薬会社が新たな医薬品を作り出しても、そのデザインが既存のものと同様になってしまう可能性がある。

そこで、医薬品のうち錠剤のシート状のものについて、パッケージデザインにおける色や文字などの様々な特徴を検出、定量化し、類似性を可視化するシステムが提案された[1]。これにより、どの錠剤がどの程度類似しているのかを知る手がかりとなった。しかし、銀色の背景を持つ錠剤の可視化や、主観と計算された類似度との相違などで問題点があった。

本稿では、特にパッケージの特徴である文字パターンの類似性の検出、定量化手法を提案する。また、類似性の可視化手法についても従来の改善や提案手法について述べる。

2 文字パターンの類似性

2.1 文字パターン

錠剤シートの重要な特徴の一つとして、文字パターンが挙げられる。文字パターンは図1に示すように、容量や名称などを一単位としてシートの表側にタイル状に繰り返し印刷されている。文字パターンは、文字やライン、ロゴなどを組み合わせたデザインとして比較されていると考え、類似度を測る。



図1. 文字パターンの例[2]

Detection and Visualization of Similarity for Medicine Packages -Detection of Similarity for Character Pattern-
†Taku SEKIYA, †Takafumi SAITO
†Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

2.2 類似度の計算手法

文字パターンの類似度の計算手法は安本らにより提案されている。手法の流れは図2のようになっており、周辺分布がよく重なる位置を探し、重なった画素数の割合で類似度を計算するというものである。この手法には、主観で感じる類似度と計算された数値に差が生じるという問題点があった。これは、例えば容量の数字のみが異なるデザインであっても文字のレイアウトが若干ずれることや、類似度が最大となる重なりを探索できていないなどが考えられる。

そこで本研究では、テンプレートマッチングを用いた探索を行った。その際、文字パターンの二値化画像を平滑化することで、レイアウトのずれに対応した。平滑化には単純平均フィルタを用いた。また、類似度の計算には正規化相互相関係数(ZNCC)を用いた。

以上により、安本らの手法で挙げた問題点を改善することができた。しかし、このままでは計算に膨大な時間を必要とするため、高速化処理が必要である。そこで本研究では、(1)安本らの手法と組み合わせ探索範囲を減らす手法、(2)イメージピラミッド、(3)四分木構造の三つの手法により計算時間の削減を試みた。用いた画像は縦横128画素のBMP形式で、461枚の画像を処理した時間の平均及び類似度を計算した。また、5×5～13×13の単純平均フィルタを適用した場合について調査した。

図3には計算時間の平均値を、図4には最適解(高速化処理なし)との類似度の差の平均値を示す。高速化処理なしの場合では計算時間の平均値は1.93秒となり、それぞれの手法で9割以上の計算時間の削減ができた。特に手法(2)では大幅に計算時間を削減できたが、他に比べ最適解との類似度の差が大きい。これはイメージピラミッドの探索時、低解像度画像の一番類似度が高い場所の周辺のみを探索しているからであり、二番目の候補などを残すことで解決できると考えられる。また、手法(1),(3)では探索範囲を絞り込む処理に輝度値によるしきい値処理等が含まれる。しきい値を適切に設定することで、更なる計算時間の削減や最適な探索位置の発見が可能になると考えられる。

3 類似性の可視化

従来の可視化システムでは、サムネイルの重なりや銀色の背景を持つ錠剤の可視化などの問題点があった。これらの問題点を改善し、幾つか改良を加えたものが図5になる。

ある2変数について散布図により可視化した場合、他の変数との関連がわかりづらい。そこで、ScatterDice[3]のように散布図行列を実装することで他変数との関係の把握やインタラクティブな操作が可能になる。

サムネイルの重なりについては、アニメーションによる表示で対応した。一番上に描画するサムネイルを次々と高速に切り替えることで、密集箇所にも何の錠剤があるのかを把握することができる。気になる錠剤を発見した場合、停止、巻き戻しにより詳しく調査することができる。

銀色の背景の錠剤については、本システムでは色を色相によりプロットしているために起きる問題であった。そこで、彩度の値によるフィルタリングを実装することで、可視化結果を見やすくすることができた(図6)。しかし、フィルタリングにより非表示になった錠剤の中にも類似したものや、彩度の低い銀色のもの同士の比較も重要であると考えられるため、より良いフィルタリングの実現が必要である。

4 おわりに

本研究では文字パターンの類似性の検出、定量化手法とパッケージの類似性の可視化手法を提案した。本手法により主観に近い類似度の計算や、類似したパッケージの探しやすい可視化を実現することができた。

今後の課題として、銀色の背景を持つ錠剤の可視化手法の改善などが挙げられる。また、作成した可視化システムのユーザテストなどを行う必要もある。

参考文献

- [1] 安本聖理奈, 古谷雅理, 宮村浩子, 斎藤隆文: "医薬品パッケージの類似性の検出と可視化," 第71回情報処理学会全国大会論文誌, 3Z-5, March 2009.
- [2] 田辺三菱製薬, <http://www.mt-pharma.co.jp/>
- [3] N. Elmqvist, P. Dragicevic, J.-D. Fekete: "Rolling the Dice: Multidimensional Visual Exploration using Scatterplot Matrix Navigation," IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol.14, No.6, pp.1141-1148, November-December 2008.

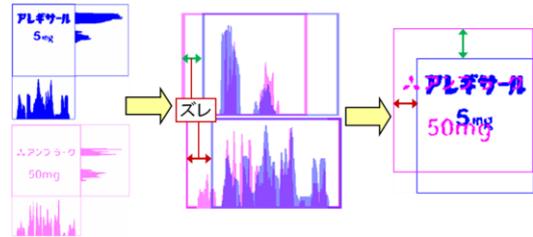


図2. 安本らの手法の流れ

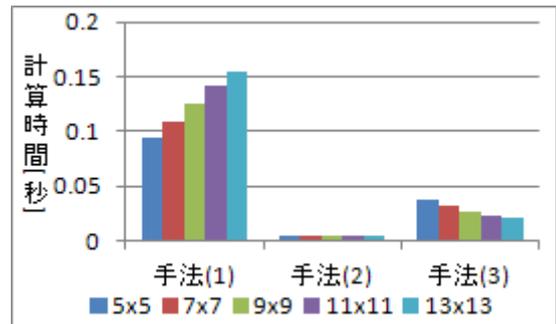


図3. 計算時間の平均値

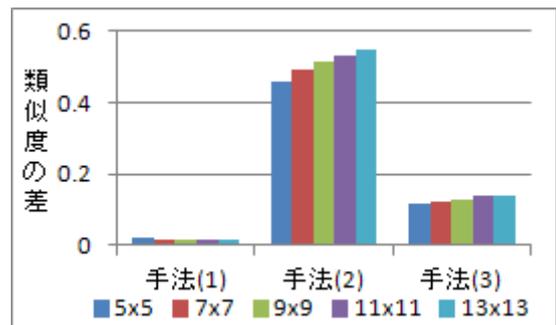


図4. 最適解との類似度の差の平均値

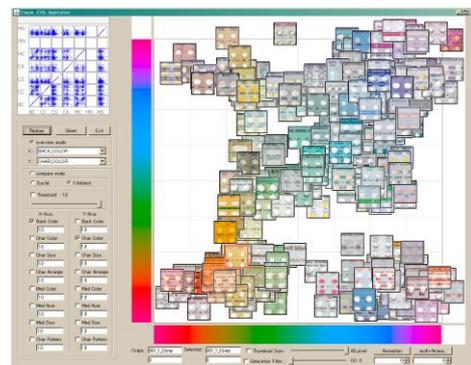


図5. 作成した可視化システム

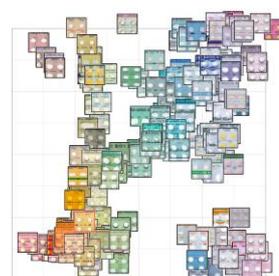


図6. 図5をフィルタリングした結果