

指定色の領域抽出に関する一考察*

3P-1

小鷹狩裕朗†, 伊東敏夫‡, 金田悠紀夫†

†神戸大学大学院自然科学研究科情報知能工学専攻

‡ダイハツ工業電子技術部

1 はじめに

近年, 画像処理の分野において色情報を用いたさまざまな領域分割の研究がなされている. しかし, ある色をもつ領域のみを抽出したい場合, それを実現するのは容易ではない.

そこで本研究では, 色相の角度を指定し, 免疫ネットワークモデルを用いることにより抽出した色の領域を容易に抽出する手法を提案する.

2 免疫ネットワークモデルについて

2.1 生体の免疫システム

生体の免疫システムの役割は, 生体内に外部から侵入してくるウイルス等の病原体や, 生体内で発生する癌細胞などを排除することにより, 生体を防御することである. また, 未知の抗原に免疫システムが対処するためには, 多様な抗原に対して認識を行なうことが必要である.

2.2 免疫ネットワークモデル

分散診断モデル[1]に Hopfield 型のニューラルネットワークアルゴリズムによる診断を導入したものが, 免疫ネットワークモデル[2]である. 具体的には以下のようなモデルである.

$$\frac{dr_i(t)}{dt} = \sum_{j=1}^n T_{ji} R_j + \sum_{j=1}^n T_{ij} R_j - \beta \sum_{j=1}^n (T_{ij} + 1) \quad (1)$$

$$R_i(t) = \frac{1}{1 + e^{-r_i(t)}} \quad (2)$$

R_i はユニットの状態を表す変数で, $[0, 1]$ の範囲の連続値をとり, 正常ならば 1, 故障しているなら 0 をとる. また, テスト関係を表す T_{ij} も 1 か -1 だけ

をとるのではなく, $[-1, 1]$ の範囲をとるとしている. β は $R_i(t)$ の初期値や, 抗体の数に対する抗原の数の割合や, テストの厳しさによって決まる定数である.

このシステムも免疫システムも, 診断ユニット間の診断関係と, 局所的な相互作用のみで全体として異常な部分を認識し排除するといった意味において同じ機能を有する[2].

3 免疫ネットワークを用いた領域抽出

本研究では免疫ネットワークモデルを指定色の領域抽出に用いる.

各画素が一つのユニットとして 8 近傍の画素(ユニット)とテスト関係を結び, 全体としてネットワークを構成する(図 1).

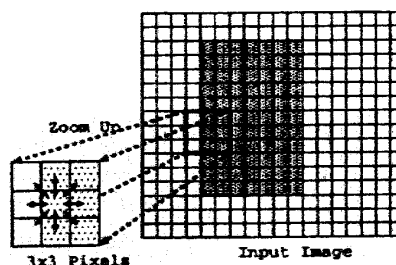


図 1: 画素と近傍のネットワーク

ユニットの状態として, その画素が指定色にどれだけ近いかを表した値を用いる.

具体的には, Cr, Cb 平面において, 抽出したい色の回転角を指定することによって, その画素の色を座標変換を行ない, その値を用いる(図 2).

各ユニットが上で述べたユニットの状態から, 互いにテストしあい, 結果として, 指定した色の領域が抽出されることになる.

4 実験

原画像を図 3(画像サイズ 512×384 , RGB それぞれ 256 階調) として, 実験を行なった.

*A Study of Region Extraction of Specified Color
Hiroo Kodakari, Toshio Ito, Yukio Kaneda

†Division of Intelligence Science, Graduate School of Sciences and Technology, Kobe University, Nada, Kobe City, 657, JAPAN

‡Electronics Engineering Div., Daihatsu Motor Co., Ltd., Ikeda City, Osaka Prefecture, 563, Japan

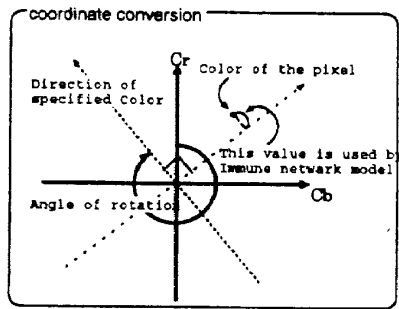


図 2: 座標変換

回転角 0(赤い色に相当)を指定した時のユニットの状態を表したのが図 4, 領域を抽出したのが図 5である。回転角 $\frac{\pi}{2}$ (青い色に相当)を指定した時のユニットの状態を表したのが図 6, 領域を抽出したものが図 7である。



図 3: 原画像

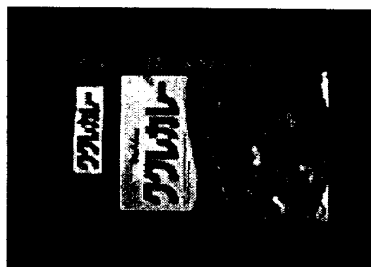


図 4: 回転角 0 におけるユニットの状態

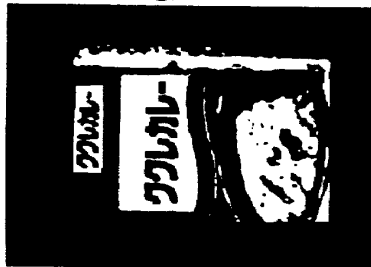
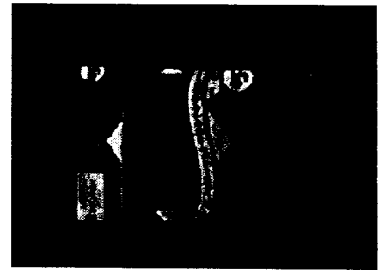
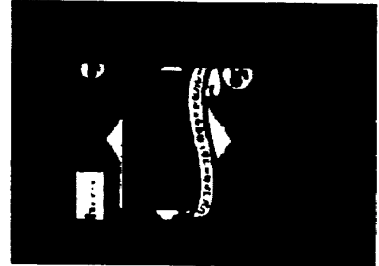


図 5: 回転角 0 で抽出した領域

図 6: 回転角 $\frac{\pi}{2}$ におけるユニットの状態図 7: 回転角 $\frac{\pi}{2}$ で抽出した領域

5 考察

今回は回転角 0 と $\frac{\pi}{2}$ の二つを指定して領域を抽出した。どちらの結果においても、目的の色を持つ領域を抽出できている。

本研究で、容易に色を指定できる手法を提案できたのではないと思われる。

今後の課題としては

- 抽出した領域の信頼性の目安となる情報
- 全ての色で抽出した領域を結合しての領域分割

等が挙げられる。

参考文献

- [1] 石田好輝：“分散診断モデルの自立分散診断アルゴリズム -免疫ネットワークモデル.”, 信学論, Vol. j75-D-II, pp.646-651(1992).
- [2] 伊東敏夫, 久保和也, 金田悠紀夫：“免疫ネットワークの画像処理への応用”, MIRU'96 II - 13-18(1996).