

# GMRF モデルを用いたオブジェクト抽出に関する一検討

## A Study on Object Extraction Based on GMRF model

矢澤 政之

Masayuki Yazawa

甲藤 二郎

Jiro Katto

早稲田大学 理工学部

Science and Engineering, Waseda University

### 1. まえがき

画像からのオブジェクト抽出は、画像合成、画像符号化、画像検索、ロボットビジョン等の分野において重要な課題である。自然風景画などの多くの画像には、色や明るさが周期的に変化するテクスチャ領域が多く存在している。近年、テクスチャのモデルとしてマルコフ確率場(Markov Random Field)が広く使われており、特にGMRF(Gaussian MRF)が利用されることが多い。このモデルは、画像を確率場上の確率分布から生起していると考え、少ないパラメータでテクスチャを表現することができる。そこで、テクスチャの方向性および規則性の特徴を表す GMRF パラメータから目的のオブジェクトの抽出する方法について検討を行った。

### 2. 提案手法

#### (1) テクスチャのモデル

テクスチャのモデルとしては、文献[1]で用いられている2次のGMRFを利用する。画像中のある画素を $s$ 、画素値を $y_s$ 、8近傍を $N$ とすると、局所条件付き確率は次式で与えられる。

$$p(y_s | y_{s+r}, r \in N) \\ = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma^2} \left\{ y_s - \alpha - \sum_{r \in N} \beta_r y_{s+r} \right\}^2 \right]$$

$\beta_r$ はGMRFモデルパラメータで、等方性を満たしている。以上より、テクスチャはパラメータ $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\sigma$ によって表される。なお、テクスチャの特徴をとらえるのに使用する画素の範囲は、エッジ付近で精度が下がるのを避けるために、画像中のエッジの存在によって範囲を決定している。

#### (2) HSV色空間への変換

色空間として、HSV色空間を用いる。HSV色空間は色相H、彩度S、明度Vのパラメータからなっている。変換によって、RGBよりもプレーン間の相関が小さくなり、領域分割の精度が向上する。また、色相がパラメータにあることから、色を指定することでオブジェクトを検索可能になることが期待できる。

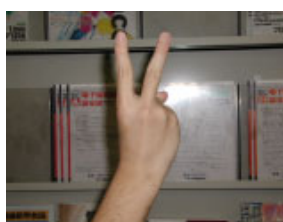
#### (3) パラメータの学習とオブジェクト抽出

GMRFパラメータを用いたオブジェクト抽出は、GMRFモデルで領域分割をし、その中から目的とするパラメータの領域を抽出することと同じである。そこで、オブジェクトのサンプルからパラメータを推定させる。対象画像を領域分割し、推定したパラ

メータと比較を行い、さらに大きさや重心の情報を加味して目的のオブジェクトを抽出する。

### 3. 実験結果

画像中から手を抽出した例を示す。



実験画像



RGBによる抽出結果



提案手法

RGBでは領域分割時に明るさの違いによって抽出されない部分が存在するが、HSVでは改善された。

### 4. まとめ

GMRFモデルを用いてオブジェクト抽出を行う方法について検討した。HSV色空間を利用することで、RGBと比べて精度が向上した。しかし、GMRFパラメータからだけでは、標識のように複雑なオブジェクトを抽出することは困難である。したがって、ほかの手法と組み合わせることでより複雑なオブジェクトを抽出することを目指す予定である。

#### 参考文献

- [1]内山, 武川, 中村, 金子, “一様範囲の推定を用いたテクスチャ画像の領域分割”, 信学論D-II, Vol. J83 No.6 pp1446-1459
- [2]越後, 飯作, “複数のGMRFモデルと併合仮説を用いたカラーテクスチャ画像領域分割”, 信学論D-II, Vol. J81 No.4 pp660-670