

入力

- $X \in \mathbb{R}^{nd}$: 画像データベクトル (浮動小数)

出力

- $Y \in \mathbb{R}^{nd}$: アルゴリズム適用後の画像データベクトル (浮動小数)

ハイパーパラメータ

- h_s : 画像空間の周辺範囲
- h_r : 輝度値の周辺範囲
- N : meanshift のループ回数

その他

- x : ピクセルのオブジェクト. 以下のデータ構造を持つ.
 - value: 輝度値
 - index: X 上での x の位置 (添字)

Algorithm 1 Meanshift Segmentation

```
1: function MEANSHIFT SEGMENTATION( $X$ )
2:    $Y = \text{SEGMENTATION}(X)$ 
3: end function
```

Algorithm 2 Segmentation

```
1: function SEGMENTATION( $X$ )
2:   for  $x_i \in X$  do
3:      $Y[x_i.\text{index}].\text{value} = \text{MEANSHIFT}(x_i)$       ▷  $x_i$  の輝度値を周辺局所範囲内のピーク値へ更新し,  $Y$  へ代入
4:   end for
5:   ↩  $Y$ 
6: end function
```

Algorithm 3 Meanshift

```
1: function MEANSHIFT( $v_i$ )                                ▷ 輝度値  $v_i$  を更新するアルゴリズム
2:   for  $n = 0, \dots, N$  do                                ▷  $v_i$  を中心とする周辺局所範囲に基づいた更新を  $N$  回行う
3:      $v_{sum} = 0, S = []$                                   ▷ 周辺局所範囲のピクセルの集合  $S$  と  $S$  内の輝度値の合計の初期化
4:      $S_{h_s} = \text{MAKE SHS}(x_i, X)$                         ▷  $h_s$  に基づいた局所範囲内のピクセルの集合を作成
5:      $S_{h_s, h_r} = \text{MAKE SHR}(x_i, S_{h_s})$               ▷  $h_r$  に基づいた局所範囲内のピクセルの集合を作成
6:     if  $|S_{h_s, h_r}| == 0$  then
7:       break
8:     end if
9:      $x.\text{value} = \text{MEAN VALUE}(S_{h_s, h_r})$                 ▷  $x.\text{value}$  を周辺範囲内のピクセルの輝度値の平均へ更新
10:  end for
11:  ↩  $v_i$ 
12: end function
```

Algorithm 4 make Shs

```
1: function MAKE SHS( $x, X$ )
2:   for  $x_i \in X$  do                                ▷  $X$  内の全てのピクセルを対象に  $x$  を中心とする画像空間周辺範囲の内外判定
3:     dif =  $|x.value - x_s.value|$                     ▷ 周辺範囲の中心の輝度値  $x.value$  と輝度値  $x_s.value$  の差
4:     if dif  $\leq h_r$  then
5:        $S \leftarrow x_s$                                 ▷  $x$  が周辺範囲内のピクセルであれば集合  $S$  へ追加
6:     end if
7:   end for
8: end function
```

Algorithm 5 make Shr

```
1: function MAKE SHR( $x, S$ )
2:   for  $x_s \in S$  do                                ▷  $S$  内の全ての輝度値を対象に  $v_i$  を中心とする色空間周辺範囲の内外判定
3:     dif =  $|x.value - x_s.value|$                     ▷ 周辺範囲の中心の輝度値  $x.value$  と輝度値  $x_s.value$  の差
4:     if dif  $\leq h_r$  then
5:        $S \leftarrow x_s$                                 ▷  $x$  が周辺範囲内のピクセルであれば集合  $S$  へ追加
6:     end if
7:   end for
8: end function
```
