

入力

- $X \in \mathbb{R}^{col \times row}$: 画像データ行列 (浮動小数)

出力

- $Y \in \mathbb{R}^{col \times row}$: アルゴリズム適用後の画像データ行列 (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

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  $y = 0, y < |X.col|, y++$  do  
3:     for  $x = 0, x < |X.row|, x++$  do  
4:        $Y[y][x].value = \text{MEANSHIFT}(x, y, X)$       ▷  $X$  輝度値を周辺局所範囲内のピーク値へ更新し,  $Y$  へ代入  
5:     end for  
6:   end for  
7:   ↩  $Y$   
8: end function
```

Algorithm 3 Meanshift

```
1: function MEANSHIFT( $x, y, X$ )                                ▷  $v$  を更新するアルゴリズム  
2:    $v = X[y][x]$   
3:   for  $n = 0, \dots, N$  do                                    ▷  $x$  を中心とする周辺局所範囲に基づいた更新を  $N$  回行う  
4:      $S, x, y, v = \text{MAKE S}(x, y, v, X)$                     ▷ 周辺範囲内のピクセルの集合の作成と各中央値の更新  
5:     if  $|S| == 0$  then  
6:       break  
7:     end if  
8:   end for  
9:   ↩  $v$   
10: end function
```

Algorithm 4 make S

```
1: function MAKE SHS( $x_c, y_c, v, X$ )
2:    $S = []$  ▷ 画像空間周辺範囲内のピクセルの集合  $S$  の初期化
3:    $x_{sum} = 0$ 
4:    $y_{sum} = 0$ 
5:    $y_{min} = \max(0, y_c - h_s)$  ▷ 周辺範囲での  $y$  軸の Lower
6:    $y_{max} = \min(|X.col| - 1, y_c + h_s)$  ▷ 周辺範囲での  $y$  軸の Upper
7:    $x_{min} = \max(0, x_c - h_s)$  ▷ 周辺範囲での  $x$  軸の Lower
8:    $x_{max} = \min(|X.row| - 1, x_c + h_s)$  ▷ 周辺範囲での  $x$  軸の Upper
9:   for  $y = y_{min}, y \leq y_{max}, y++$  do
10:     for  $x = x_{min}, x \leq x_{max}, x++$  do
11:        $d = |X[y][x] - v|$  ▷ 周辺範囲の中心の輝度値との差
12:       if  $d \leq h_r$  then
13:          $y_{sum} += y$ 
14:          $x_{sum} += x$ 
15:          $S \leftarrow X[y][x]$  ▷ 周辺範囲内のピクセルであれば集合  $S$  へ追加
16:       end if
17:     end for
18:   end for
19:    $x_{mean} = \frac{x_{sum}}{|S|}, y_{mean} = \frac{y_{sum}}{|S|}, v_{mean} = mean(S)$ 
20:     $S, x_{mean}, y_{mean}, v_{mean}$ 
21: end function
```
