

演習4：画像の近傍処理

これまでは、結果画像内のある一つの pixel の値は、元画像の一つの pixel から求められた。ここでは、元画像の複数 pixel から決定される場合を扱う。近傍 9pixel から決定される（求められる）処理がよく利用される。以下の様に、結果画像(g)の pixel(i,j)は、元画像(f)の(i,j)を中心とする近傍9pixelにおおの Du,v の重みを掛けた加重平均として定める。以下の各演習では、添付画像(sample1-4.bmp)に対してこの処理を行いなさい。

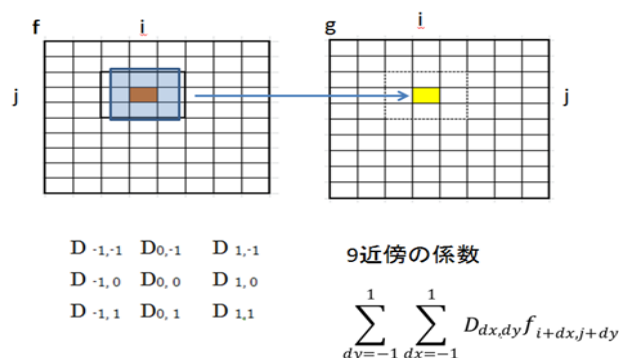


図4-1 近傍からの計算

演習4-1(a):横方向のみの平滑化

平滑化とは、画像の一つの特徴量の変化を滑らかにするための手法、値の変化をなめらかにする手法である。よく利用される特徴量は、「輝度値」（明るさ）である。例えば、横方向のみ考え輝度が(000099990000)と変化する場合、(x0036996300x)となれば、変化が緩やかになる。これは、

$$\text{out}(i) = (\text{in}(i-1) + \text{in}(i) + \text{in}(i+1)) / 3$$

とすればよい。これを、マトリクス D で表現すると
となる。配布 sample4-1 の「処理内容の部分」は

```
float gw=(gray(x-1,y)+gray(x,y)+gray(x+1,y))/3;
img_out2.pixels[Pos] = color(gw,gw,gw)
```

となる。ただし、x,y の変域は 1~width-2, 0~height-1 となる。

0	0	0
1/3	1/3	1/3
0	0	0

演習4-1(b)：縦横双方向を考慮した平滑化

下記のマトリクスとすることにより、

「横方向の平均と縦方向の平均」の平均となる。

グレースケール値は以下の通りとなる。

```
float gw= ( (gray(x-1,y)+gray(x,y)+gray(x+1,y))/3 +
            (gray(x,y-1)+gray(x,y)+gray(x,y+1))/3 )/2;
```

0	1/6	0
1/6	1/3	1/6
0	1/6	0

演習 4－2：平均化フィルター

双方向を考慮したフィルターとして下記がある。

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

(a) 代表的なフィルター

1/16	2/16	1/16
2/16	4/16	2/16
1/16	2/16	1/16

(b) ガウシアンフィルター

演習 4－3：微分フィルター

(a)：横方向の微分

マトリクスは、以下の通りである。

この結果は、 ± 127 の範囲の値となる。

これに、128 を加えることによりで、

画像の変化を $0 \sim 255$ の値として表現できる。よって、結果は、

```
float gw= (-gray(x-1,y) +gray(x+1,y))/2 + 128;
```

を描けばよい。この場合、 x の範囲は、 $1 \sim \text{width}-2$ となる

0	0	0
-1/2	0	1/2
0	0	0

(b)：縦方向の微分

マトリクスは、以下の通りである。

0	-1/2	0
0	0	0
0	1/2	0

直前の(a)と同様の考え方で値は求まる。 x と y の変化範囲に注意のこと

演習 4－4：輪郭抽出

ソーベルフィルターと呼ばれるフィルターで、輪郭が抽出できます。

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

横方向 (fw)

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

縦方向(fh)

まず、横(x)方向の値(fw)と縦方向の値(fh)を求め、次式で求める。

```
float gw = sqrt( fw*fw + fh*fh );
```

注意： fw および fh を上記マトリクス通りに計算すると、 ± 1024 となる。工夫が必要である