

Nama : Ikhsan Yusuf
NIM : 2009076008
Mata Kuliah : Pengolahan Citra Digital

1. Tulislah program Matlab/Octave untuk melakukan konvolusi citra f berukuran sembarang ($M \times N$) dengan mask berukuran $n \times n$, baik pada citra grayscale maupun citra berwarna. Fungsi konvolusi tidak boleh menggunakan fungsi built-in dari Matlab (seperti `conv`), tetapi dibuat sendiri. Bandingkan hasil fungsi konvolusi buatan anda dengan fungsi konvolusi dari Matlab. Mekanisme untuk konvolusi pixel-pixel pinggir dibebaskan kepada anda. Contoh $n = 3, 5, 7$, dsb. Uji program tersebut untuk contoh citra di bawah dan dua citra tambahan (grayscale dan berwarna).



Contoh beberapa mask yang dapat digunakan sebagai tes konvolusi:

$\frac{1}{16} \times$	1	2	1
	2	4	2
	1	2	1

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

7 × 7 Gaussian mask							
$\frac{1}{140} \times$	1	1	2	2	2	1	1
1	2	2	4	2	2	1	
2	2	4	8	4	2	2	
2	4	8	16	8	4	2	
2	2	4	8	4	2	2	
1	2	2	4	2	2	1	
1	1	2	2	2	1	1	

-1	-1	-1
-1	17	-1
-1	-1	-1

2. Diketahui citra RGB 24 bit berukuran 5x5 piksel berikut:

R = 50 G = 65 B = 50	R = 40 G = 40 B = 55	R = 90 G = 90 B = 90	R = 80 G = 50 B = 50	R = 50 G = 30 B = 40
R = 40 G = 80 B = 30	R = 50 G = 80 B = 50	R = 40 G = 90 B = 80	R = 20 G = 20 B = 50	R = 50 G = 60 B = 70
R = 80 G = 60 B = 40	R = 70 G = 70 B = 70	R = 80 G = 90 B = 70	R = 10 G = 70 B = 10	R = 80 G = 50 B = 80
R = 50 G = 90 B = 70	R = 40 G = 60 B = 50	R = 70 G = 70 B = 70	R = 60 G = 20 B = 40	R = 50 G = 80 B = 50
R = 60 G = 60 B = 60	R = 40 G = 60 B = 80	R = 80 G = 80 B = 80	R = 70 G = 60 B = 50	R = 90 G = 80 B = 70

- Ubahlah citra tersebut sehingga menjadi citra grayscale menggunakan persamaan $f_o = 1/3 * (R + G + B)$
- Ubahlah citra f_o (citra grayscale tersebut) menjadi citra negasinya
- Bila pada citra f_o dilakukan pemfilteran dengan filter rata-rata (nilai piksel yang dipinggir tidak di proses), bagaimana citra hasilnya?
- Bila pada citra f_o dilakukan pemfilteran dengan filter median (nilai piksel yang dipinggir tidak di proses), bagaimana citra hasilnya?

Jawaban:

1. Melakukan tes konvolusi pada gambar contoh dengan menggunakan mask dibawah ini

Mask A

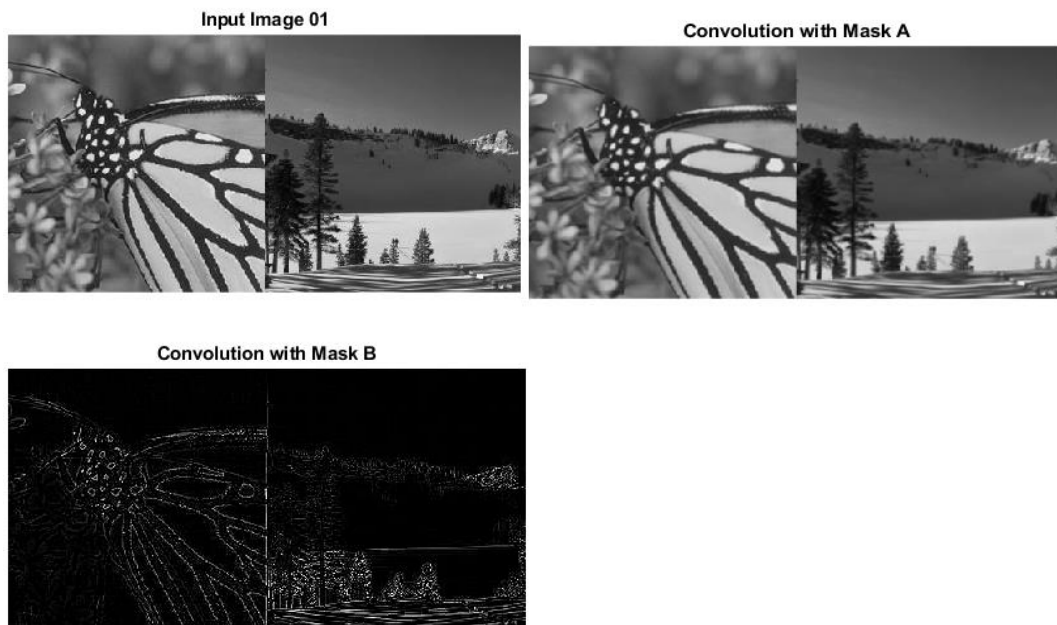
$\frac{1}{16} \times$	1	2	1
	2	4	2
	1	2	1

Mask B

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Hasil konvolusi pada semua sampel gambar

Gambar 01



Gambar 02



Gambar 03



2. Diketahui citra RGB 24 bit berukuran 5x5 piksel berikut

R = 50 G = 65 B = 50	R = 40 G = 40 B = 55	R = 90 G = 90 B = 90	R = 80 G = 50 B = 50	R = 50 G = 30 B = 40
R = 40 G = 80 B = 30	R = 50 G = 80 B = 50	R = 40 G = 90 B = 80	R = 20 G = 20 B = 50	R = 50 G = 60 B = 70
R = 80 G = 60 B = 40	R = 70 G = 70 B = 70	R = 80 G = 90 B = 70	R = 10 G = 70 B = 10	R = 80 G = 50 B = 80
R = 50 G = 90 B = 70	R = 40 G = 60 B = 50	R = 70 G = 70 B = 70	R = 60 G = 20 B = 40	R = 50 G = 80 B = 50
R = 60 G = 60 B = 60	R = 40 G = 60 B = 80	R = 80 G = 80 B = 80	R = 70 G = 60 B = 50	R = 90 G = 80 B = 70

a. Mengubah citra menjadi citra grayscale ($fo = 1/3 * (R + G + B)$)

Contoh pada piksel 1 x 1

(R = 50, G = 65, B = 50)

$$= 1/3 * (50+65+50)$$

$$= 1/3 * 165$$

$$= 55$$

Hasil dari perhitungan nilai seluruh pixel 5x5 menjadi grayscale:

55 45 90 56.67 40

50 60 70 30 60

60 70 80 30 70

70 50 70 40 60

60 60 80 60 80

b. Mengubah citra fo menjadi citra negasi :

Citra negatifnya akan memiliki nilai 255 dikurangi nilai grayscale dari setiap piksel

Contoh pada piksel 1 x 1

$$255 - 55 = 200$$

Hasil dari perhitungan nilai seluruh pixel 5x5 menjadi negatif:

200 210 165 198.33 215

205 195 185 225 195

195 185 175 225 185

185 205 185 215 195

195 195 175 195 175

- c. Dalam melakukan filter rata-rata, akan diambil nilai rata-rata dari nilai piksel yang berdekatan. Karena piksel di pinggir tidak di proses, maka citra hasilnya akan tetap sama dengan citra grayscale, karena kita hanya memiliki piksel dalam citra 5x5.

Citra hasilnya:

56.67 56.67 56.67 56.67 56.67

56.67 61.67 61.67 61.67 61.67

62.5 66.67 66.67 66.67 66.67

65 66.67 66.67 66.67 66.67

66.67 66.67 66.67 66.67 66.67

- d. Dalam melakukan filter median, akan diambil nilai median dari nilai piksel yang berdekatan. Kembali, karena piksel di pinggir tidak di proses, citra hasilnya akan tetap sama dengan citra grayscale, karena kita hanya memiliki piksel dalam citra 5x5 dan nilai median tidak berubah.

Citra hasilnya:

56.67 56.67 56.67 56.67 56.67

56.67 60 60 60 60

60 60 66.67 66.67 66.67

66.67 66.67 66.67 66.67 66.67

66.67 66.67 66.67 66.67 66.67