Jawaban LKP 5
Mata Kuliah Pengolahan Citra Digital

Nama : Muhammad Fakhri Alauddin Hidayat
NIM : G64170015

Hari : Kamis
Tanggal : 20 Februari 2020
Waktu : 08.00 - 10.00 WIB

Soal

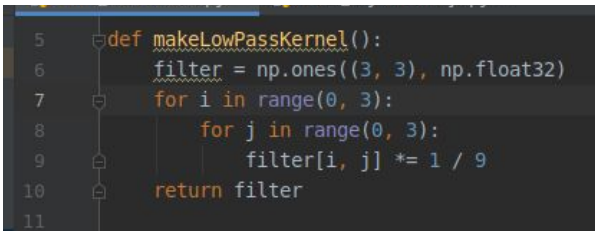
Lakukan *enhancement* pada citra LennaInput.jpg agar menghasilkan output yang diharapkan LennaOutput.jpg. Kedua citra dapat diunduh pada website New LMS (LKP 3 [P1 - Selasa]). Gunakan langkah berikut:

1. Buatlah fungsi untuk melakukan median filter!
2. Buatlah fungsi untuk melakukan low pass filter!
3. Tentukan ukuran kernel (dan nilai kernel untuk LPF) serta banyaknya proses filtering yang dibutuhkan. Berikan alasan terhadap pilihan tersebut!
4. Terapkan kedua fungsi tersebut pada citra LennaInput.jpg sehingga dapat menghasilkan citra sedekat mungkin dengan LennaOutput.jpg
5. Filter manakah yang lebih baik? Berikan alasan mengapa memilih filter tersebut!

***) Seluruh operasi dilakukan secara manual tanpa library**, kecuali operasi dasar seperti imwrite(), imshow(), imread()

Jawaban

Penjelasan Fungsi

	**makeLowPassKernel()** Fungsi ini berfungsi untuk membuat kernel yang akan digunakan pada low pass filter. Kernel yang dibuat berukuran 3 x 3 dengan setiap elemen di kernelnya bernilai 1/9.

```python
def medianFilter(img, kernelSize):
    row, col = img.shape
    kernel = np.zeros((kernelSize * kernelSize), np.uint8)
    h = int(kernelSize / 2)
    output = np.zeros((row, col, 1), np.uint8)
    for i in range(0, row):
        for j in range(0, col):
            if i < h or j < h or i >= row - h or j >= col - h:
                output[i][j] = 0
            else:
                index = 0
                for k in range(-h, h + 1):
                    for l in range(-h, h + 1):
                        kernel[index] = img[i + k, j + l]
                        index += 1
                kernel.sort()
                output[i][j] = kernel[int(kernelSize * kernelSize / 2)]
    return output
```

medianFilter()

Fungsi ini berfungsi untuk melakukan seluruh operasi median filtering.

Ada iterasi yang akan dilakukan terhadap setiap pixel pada gambar kecuali pixel yang berada di **border.** Setiap pixel yang ada di border akan diisi dengan nilai 0.

Saat sebuah pixel diproses, seluruh nilai pixel tetangganya yang masih berada di dalam jangkauan *mask/kernel* akan disimpan ke dalam sebuah array bernama **kernel.**

Array tersebut kemudian akan di *sort* isinya lalu diambil nilai mediannya. Nilai media tersebut akan dimasukan ke canvas output pada posisi yang bersesuaian dengan posisi pixel gambar yang sedang di proses.

```python
def lowPassFilter(img, kernel):
    row, col = img.shape
    mrow, mcol = kernel.shape
    h = int(mrow / 2)

    output = np.zeros((row, col), np.uint8)
    for i in range(0, row):
        for j in range(0, col):
            if i < h or j < h or i >= row - h or j >= col - h:
                output.itemset((i, j), 0)
            else:
                imgsum = 0
                for k in range(-h, h + 1):
                    for l in range(-h, h + 1):
                        res = img[i + k, j + l] * kernel[h + k, h + l]
                        imgsum += res

                if imgsum > 255:
                    output.itemset((i, j), 255)
                elif imgsum < 0:
                    output.itemset((i, j), 0)
                else:
                    output.itemset((i, j), imgsum)
    return output
```

lowPassFilter()

Fungsi ini berfungsi untuk melakukan seluruh operasi low pass filtering menggunakan kernel low pass yang dihasilkan oleh fungsi makeLowPassKernel().

Ada iterasi yang akan dilakukan terhadap setiap pixel pada gambar kecuali pixel yang berada di **border.** Setiap pixel yang ada di border akan diisi dengan nilai 0.

Pixel lainnya akan diproses dengan cara berikut:

1. Akan dilakukan operasi konvulosi terhadap seluruh pixel tetanggannya
2. Pixel tetangga akan dikalikan dengan nilai pada kernel
3. Semua nilai pixel tetangga akan ditambah setelah dikalikan.
4. Hasil penambahan tersebut akan dimasukan ke canvas output pada posisi yang bersesuaian dengan pixel yang sedang di proses.

 LennaInput.jpg	 LennaOutput.jpg (keluaran yang diharapkan)
 Keluaran Low Pass Filtering	 Keluaran Median Filtering

Ukuran kernel untuk Low Pass Filtering adalah sebesar 3 x 3 dengan nilai kernel sebesar 1/9 atau 0.11111. Ukuran 3x3 dipilih karena ukuran tersebut cukup kecil sehingga tidak menghasilkan terlalu banyak *pixel border*. Nilai 1/9 dipilih agar setiap pixel tetangga memberikan besar kontribusi yang sama terhadap di proses filtering. Jika pixel border terlalu banyak, maka hasil filtering akan kurang informatif karena banyaknya pixel yang bernilai 0.

Berdasarkan hasil filtering, median filtering **lebih bagus** jika dibandingkan dengan low pass filtering pada kasus ini. Karena lebih banyak noise yang dibersihkan oleh median filtering dibandingkan noise yang dibersihkan oleh low pass filtering.