

# Medical Image Processing, BMED318(00)

## Homework

Due Time/Date: 12 월 17 일 (일) 23:59

작성한 프로그램과 결과 영상을 첨부하여 레포트를 작성한 후 레포트와 매트랩 코드를 압축하여 제출하시오.(파일명: 학번\_이름)

### 1. Image Resolution

1) 두 가지 방법을 이용하여 **hw1.1.bmp** 영상의 해상도가 수평, 수직방향 모두 1/4이 되도록 줄이시오. (예; 이미지의 크기가 400x400이면 100x100이 되도록)

- i. 매 4x4픽셀을 하나의 픽셀로 나타낸 후 결과 영상을 확인하시오. **HINT:** A=B(1:5:20, 1:5:30)에서 이미지 B를 생각해보시오.
- ii. 매 4x4픽셀의 값을 평균을 내어 그 블록을 대표하는 값으로 사용하시오.

2) 축소된 이미지를 원래 크기로 복원하시오. (예; 이미지의 크기가 100x100이면 400x400이 되도록)

- i. Nearest neighbor interpolation 방법을 이용하시오.
- ii. Bilinear interpolation 방법을 이용하되 interp2 함수가 아닌 자신만의 코드를 만들어 수행하시오.
- iii. 위의 두 결과 영상을 원본 영상과 비교 하여 평가하시오.

### 2. Frequency Filter

제공된 **hw.2.1.bmp** 영상은 Gaussian noise 가 적용된 영상입니다. 다음의 과정을 실행하시오.

1) 입력영상에 주파수 영역 필터(fft)를 적용하여 잡음을 제거한 개선영상을 구하시오. 이때 최적의 결과가 나오도록 필터의 길이(cutoff frequency, 또는 필터의 폭)를 각자 주관적으로 설정한 후 결과에 대해 논하시오.

2) DCT2 를 이용하여 1)을 반복수행하시오. 역시 최적의 결과가 나오도록 cutoff-frequency) 자유롭게 필터를 적용하여 영상의 노이즈가 최소화된 영상을 구하고 결과에 대해 논하시오

3) 2.1)과 2.2)의 결과를 비교하여 논하시오.

### 3. Edge Detection

- 1) 첨부된 **hw3.1.bmp** 파일을 읽은 후 Laplacian of Gaussian filter를 적용하시오. 이때 뼈와 관절이 가장 명확히 구별되도록 각자 주관적으로 결정하시오.
- 2) Canny edge filter를 적용하여 1)에서 구한 영상과 비교하시오. 이때 Canny edge filter의 파라미터는 뼈와 관절이 가장 명확히 구별되도록 각자 주관적으로 결정하시오.
- 3) 위의 두 결과를 비교하여 논하시오

### 4. 1D DCT

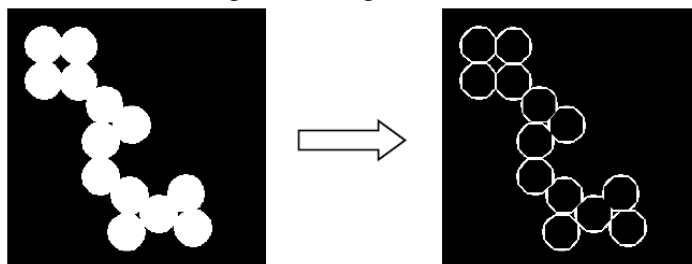
- 1) Program a matlab code to perform 1D DCT for  $g = [8\ 9\ 2\ 3\ 7\ 6\ 5\ 2\ 3\ 1\ 3\ 0\ 3\ 3\ 3\ 8\ 9\ 1\ 2\ 3\ 8]$ . You can use the skeleton codes provided in this package.

$$T(u) = \sum_{x=0}^{n-1} g(x)r(x,u) = \sum_{x=0}^{n-1} g(x)\alpha(u) \cos\left(\frac{(2x+1)u\pi}{2n}\right)$$
$$g(x) = \sum_{u=0}^{n-1} T(u)r(x,u) = \sum_{u=0}^{n-1} T(u)\alpha(u) \cos\left(\frac{(2x+1)u\pi}{2n}\right)$$
$$\alpha(0) = \sqrt{\frac{1}{n}}, \quad \alpha(u) = \sqrt{\frac{2}{n}}, \quad u = 1, 2, \dots, n-1$$

- 2) Using the program you generated in prob. 1, perform DCT again for  $g_2 = [1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1]$  and  $g_3 = [1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1]$ . Then explain the difference of two spectrums in terms of frequency characteristics.

### 5. Morphology

**Hw5.1.bmp** is a binary image with many circles. You will use morphological processing to achieve the following purposes: 1) Transform the circles into rings, something like this:



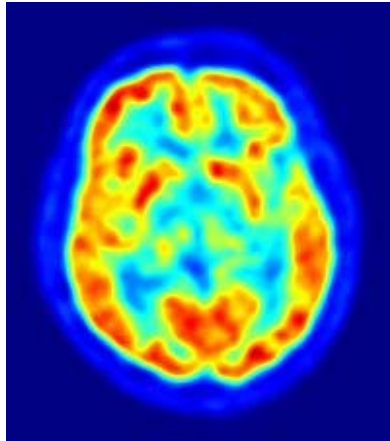
- 2) Fill up the “holes” in between the circles. First try closing the circle image by a disk structuring element with radius 7, attach the result image and any side-effects you observe while you fill the holes. Do you have any idea how you can fill the holes without any side-effects?

**Hints:**

- a. Useful and valid MATLAB commands: *imerode*, *imdilate*, *imopen*, *imclose*, *strel*, *bwmorph*
- b. To get full credits for this problem, please present your reasoning, step-by-step procedures and intermediate results, along with final results and comments completely.

## 6. Pseudocolor

첨부된 **hw6.1.bmp** 파일은 grayscale 의 뇌 영상입니다. Pseudocolor 이용하여 주어진 영상을 3 가지 이상의 색을 가지는 칼라이미지로 나타내시오. (구간을 나누어 각 구간마다 특정 색을 지정)



<example>

## 7. JPEG

Below is a bitstream of a 8x8 block encoded by JPEG. (You do not need to program this problem. Just solve it by hand.)

**111001110111101001010**

- 1) Decode the DC coefficient value.
- 2) Decode first AC coefficient and represent it with run-length code.
- 3) Decode the next coefficient.
- 4) The decoded DC coefficient in prob. 1) is the value after DPCM when it is encoded. (i.e DC coefficient in the current block –DC coefficient in the previous block). When the DC coefficient in the previous block was -7, then calculate the current DC coefficient.
- 5) Arrange the results of problems 4), 2), 3) sequentially then perform run-length decoding.
- 6) Find the DCT coefficients in the original 8x8 block by performing inverse zigzag scan.