

## BMED318 Hands-on : Image Topology and Shapes and Boundaries

### I . Boundary & LUT

(a). 제공된 'lung.tif'영상을 읽어서 원하는 변수에 저장한 후 0과 1값만 가지도록 하시오.

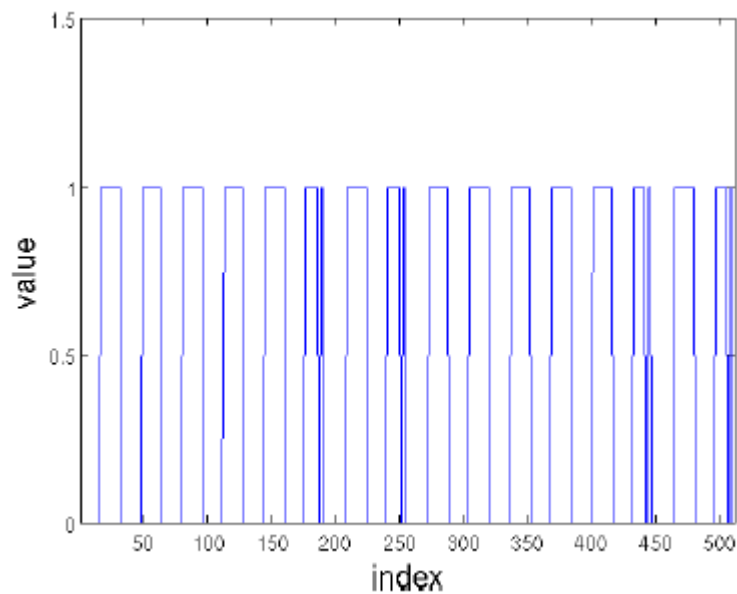
(b). 다음과 같은 filter를 제작한 후 (a)의 영상과 convolution 하시오.

1	2	4
8	16	32
64	128	256

(c). (b)에서 생성한 영상은 (a)의 영상에서 각 픽셀과 주변 픽셀과의 관계를 나타내는 값으로 0~511까지의 값을 가지게 됩니다. 여기서 우리는 영상의 경계에 해당하는 값을 취해야 합니다. 다음과 같은 조건에 맞는 LUT을 완성하시오.

아래 조건은 boundary 값의 조건입니다.

- 1) 해당 픽셀의 값은 1이어야 한다.
- 2) 위, 아래, 좌, 우 의 값 중 하나 이상 0 이어야 한다.



위 조건에 맞도록 완성된 LUT의 plot

Tip. 10진수의 값에서 2나 4의 값이 존재하는지를 알기 어렵습니다. 하지만 10, 100의 값이 존재하는지는 쉽게 알 수 있습니다. (a에서 10의 값이 존재하는지 아는 법  $\text{floor}(\text{mod}(a,100)/10) \leq$  이 경우 10의 값이 존재하면 1~9의 자연수가 나오고 아니면 0이 나옴.) 따라서 10진수의 값에서 2, 4와 같은 2의 배수 성분이 있는지는 `dec2bin()` 등의 함수를 통하여 2진수로 변경할 경우 쉽게 알 수 있습니다. `dec2bin()` 나 `bitget()` 함수를 이용하면 위에서 제시된 조건에 맞는 LUT을 더 쉽게 생성할 수 있습니다.

(d). (c)에서 생성한 LUT의 정보와 (b)의 결과를 이용하여 제공된 영상의 boundary를 추출하여 출력하시오.

(e). 위와 같은 기법은 결과물의 주변 pixel과의 관계를 보여준다는 점에서 여러 목적으로 사용할 수 있습니다. (a)에서 저장한 영상에서 boundary이면서 세로방향의 값만을 찾을 수 있도록 LUT을 설계하고 결과를 출력하시오. (optional)

## II. Distance Transform

(a) . 아래와 같이 matrix를 만드시오.

inf	inf	inf	inf	inf	inf
inf	inf	0	inf	inf	Inf
inf	inf	0	0	inf	inf
inf	inf	0	inf	Inf	inf
inf	0	0	0	0	inf
inf	inf	inf	inf	inf	inf

(b). 픽셀(x,y)의 값은 (x,y), (x+1,y)+1, (x-1,y)+1, (x,y-1)+1, (x,y+1)+1 중에서 최소인 값이 되도록 하시오.

(c). (b)의 과정을 모든 값이 유한한 값이 될 때까지 반복하시오.

### III. Fourier descriptor

(a). 아래와 같은 matrix를 만드시오.

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

(b). 값이 1인 위치를 모두 찾아 변수 pos에 저장하시오. 이때, 값은 (x, y)의 형태로 구하시오.

(c). 저장한 위치의 값을 이용하여 다음과 같이 복소수 형태로 변수 comp에 저장하시오.(complex)

$$\text{comp}(1) = \text{pos}(1,1) + \text{pos}(1,2)i$$

(d). comp를 Fourier Transform 하여 변수 ft에 저장하시오.

(e). ft와 크기가 같은 변수 ft1을 만든 후 ft의 첫번째, 두번째 값만 저장하시오.

(f). ft1을 Inverse Fourier Transform하여 plot로 나타내시오.

#### IV. Color

- (a). 제공된 'PET.jpg'영상을 읽어서 변수 pet에 저장하시오.
- (b). 영상의 R값, G값, B값을 하나의 figure에 보인 후 차이를 서술하시오.
- (c). pet에 salt & pepper noise를 적용 후 영상과 영상의 R값, G값, B값 4가지 영상을 하나의 figure에 보이시오.
- (d). R값, G값, B값을 각각 median filter를 적용 후 하나의 영상으로 연결하여 figure에 보이시오.(medfilt2, cat)