



가우시안 혼합모델(GMM)을 활용한 X-ray 촬영 이미지 표현

고려대학교 세종캠퍼스 데이터계산과학

2018270006 유승호

2018270017 백승민



목표

블록 다이어그램

아이디어 과정 설명

결과 이미지

목표

입력 받은 X-ray 이미지에 수학적 알고리즘을
진행하여 재현성 있는 일괄된 영상 표현을 위한
적절한 파라미터 설정방법을 제안



Raw data
(input)



Dicom image

Raw image를 matlab의 내장함수인 dicomwrite를
사용하여 dicom image로 변환한다

Dicom_to_array 함수

Dicom image



Array data

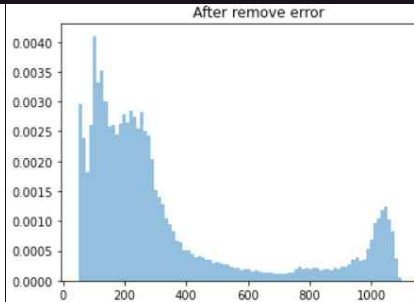
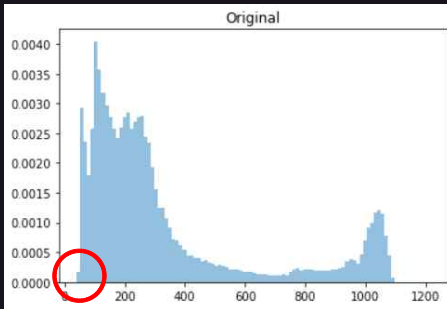
```
def dicom_to_array(filename):  
    d = pydicom.read_file(filename)  
    a = d.pixel_array  
    w_min = d.SmallestImagePixelValue  
    w_max = d.LargestImagePixelValue  
    return np.array(a)
```

- dicom 파일을 불러와서 픽셀배열로 변환

제일 앞 히스토그램 제거

Array data

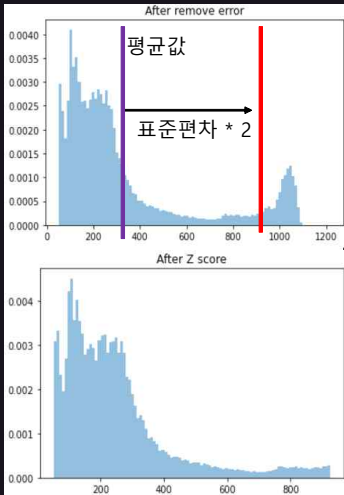
관측오류값 제거



Find_outlier_z (threshold = 2)

관측 오류값 제거

Outlier 제거
by z-score



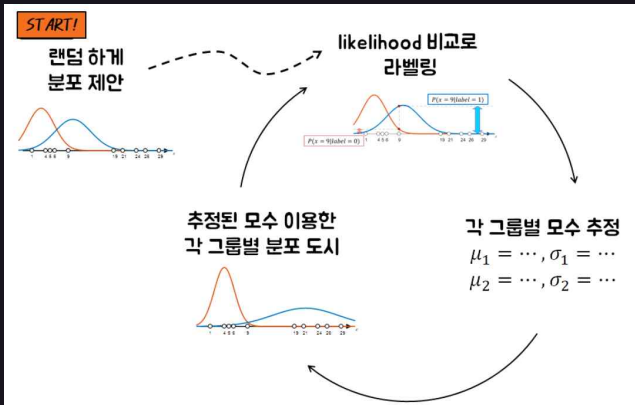
```
def find_outlier_z(data, thres):  
    threshold = thres  
    mean = np.mean(data)  
    std = np.std(data)  
    z_score = [(y-mean)/std for y in data]  
    masks = np.where(np.abs(z_score) > threshold)  
    print(mean, std)  
    return masks
```

- 평균값을 기준으로 양쪽으로 표준편차 2배 만큼의 구간만 사용한다
- $Z = (x - \mu) / \sigma$
- 평균값 기준 왼쪽 구간은 표준편차 *2 한 값에 속하기 때문에 제거되지 않는다

GaussianMixture Module 사용 (n_component = 4)

Outlier 제거
by z-score

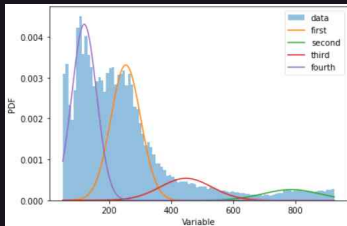
GMM



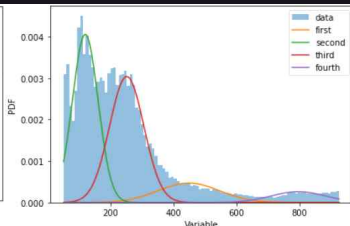
- Import 한 GaussianMixture 을 사용하게 되면 EM 알고리즘 사용하여 iteration 횟수 만큼 그래프의 평균과 분산을 추정하는 과정을 반복한다

```
n_components = 3 #그래프 개수 설정
```

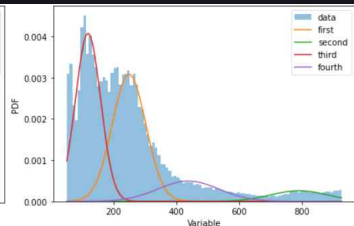
```
gmm = GaussianMixture(n_components, max_iter = "반복횟수").fit(data.reshape(-1, 1))
```



Max_iter = 1



Max_iter = 500



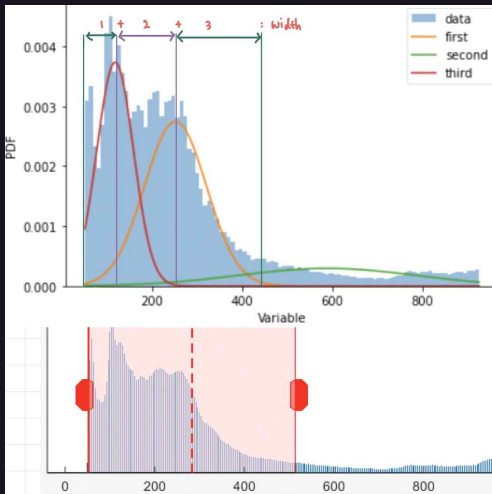
Max_iter = 2000

Iteration 횟수가 증가 함에 따라 더 정확한 평균과 분산에 근접함을 확인 할 수 있다

1번 : 3개의 gaussian 중 왼쪽 2개를 선택하여 width, level를 구한다

GMM

Width,level 출력



Width

- 1 : 빨간 그래프의 표준편차 * 3
- 2 : 빨간, 주황 그래프 중심값의 차
- 3 : 주황 그래프의 표준편차 * 3

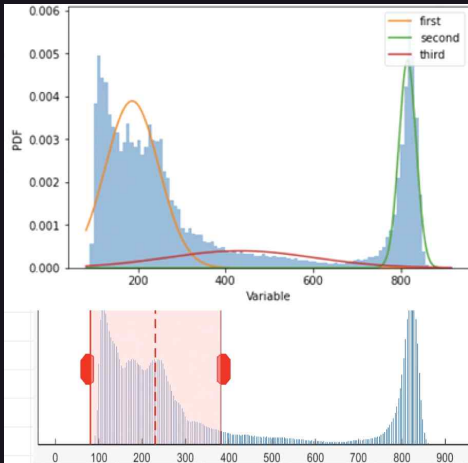
Level

가장 작은 x값 + width/2

2번 : 3개의 gaussian 중 왼쪽 1개를 선택하여 width, level를 구한다

GMM

Width,level 출력



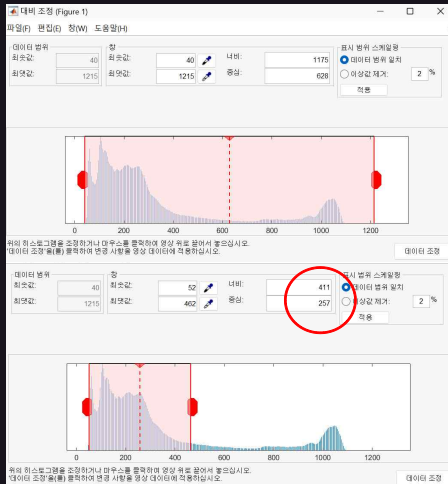
Width

1 : 주황 그래프의 표준편차 * 5

Level

가장 작은 x값 + width/2

Width,level 출력

대비 조정
창에 적용

- 앞서 구한 width, level을 대비
조정에 적용하여 히스토그램
영역 추출

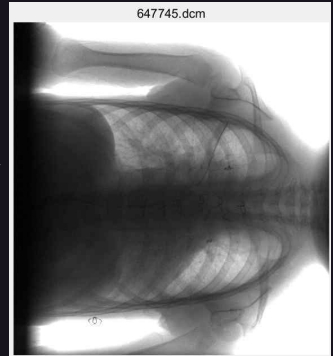
최종 결과

대비 조정
창에 적용

Xray 사진 결과
확인 (output)



Dicom image



Output

Width,level 적용



```
graph TD; A[Width,level 적용] --> B[Dicom 파일로 저장];
```

Dicom 파일로
저장

+ 추가 사항)

```
# DICOM 파일 읽기
ds = pydicom.dcmread(dicom)

# 새로운 window_center와 window_width 값 설정
ds.WindowCenter = level
ds.WindowWidth = width

# DICOM 파일로 저장
ds.save_as("GMM_dicom.dcm")
```

앞서 구한 width, level을 새로운 파일에 적용시켜
"GMM_dicom.dcm" 이라는 파일 명으로 저장

전체 코드

<https://colab.research.google.com/drive/1V3MQicQSd709Bh3l-3Q4JLp-lmH5U8TH?usp=sharing>