

조한별 최우철 오서영 허지혜

의료 이미지 분석

노이즈 필터링 방법을 적용한
CT 이미지 분류

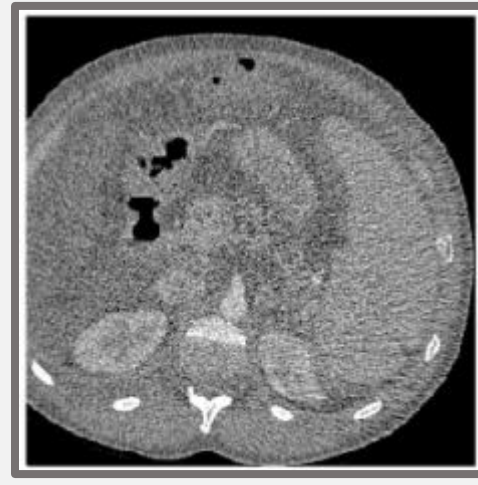
Background

최근 CT 검사를 받는 환자의 방사선 노출 및 관련 암 위험이 증가하고 있다. 따라서, CT 검사에서 방사선량 수준을 줄이는 것은 매우 중요한 문제이다. 그러나 방사선량 감소는 일반적으로 이미지의 노이즈 수준을 증가시켜 CT 검사의 진단 정확도를 저하시킨다.

이 연구에서는 여러 노이즈 필터링 기법을 활용하여 실제 노이즈 이미지와 유사한 데이터를 생성하고, 이를 적절한 수준으로 분류하는 딥러닝 모델을 구현한다.



원본 CT 데이터



저선량 CT 데이터

Dataset

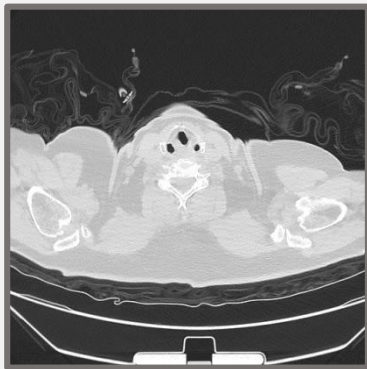
CT Scans for COVID-19 Classification

COVID-19 CT Scan Images

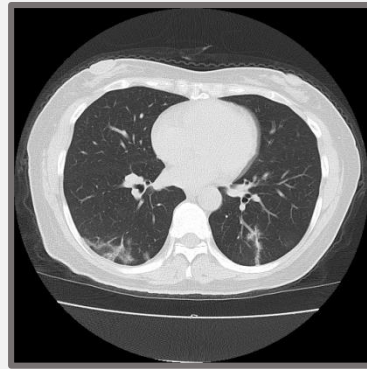
<https://www.kaggle.com/azaemon/preprocessed-ct-scans-for-covid19>

2개 병원에서 수집된 COVID-19 환자의 흉부 컴퓨터 단층 촬영 이미지

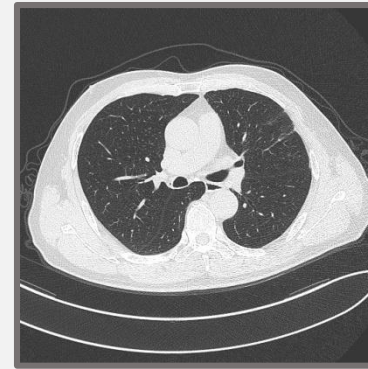
1. 어떠한 판단의 정보도 포함되지 않은 비정보 이미지 (NiCT) : 5705개
2. COVID-19 양성 이미지 (pCT) : 4001개
3. COVID-19 음성 이미지 (nCT) : 9979개



NiCT



pCT



nCT

Structure



데이터셋



Gauss

S&P

Poisson

Speckle

노이즈 필터링

Lenet 분류기

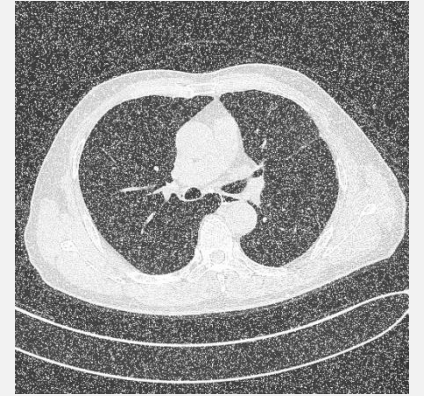
비정보 CT (NiCT)

양성 CT (pCT)

음성 CT (nCT)

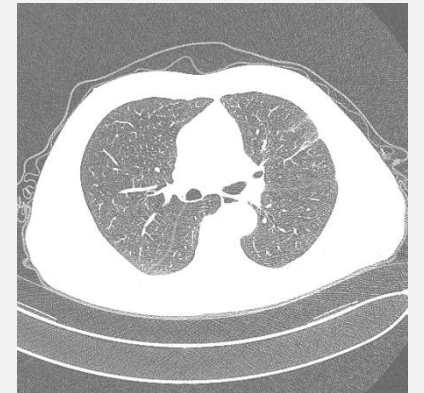
가우스 (Gauss)

- 정규 분포와 동일한 확률 밀도 함수를 갖는 통계적인 노이즈



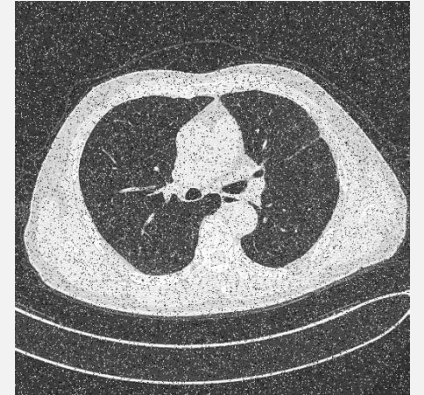
푸아송 (Poisson)

- 전하의 양자 이산성 때문에 발생하는 전자 공학적 잡음
- 크기는 광 강도나 전류의 평균치에 비례



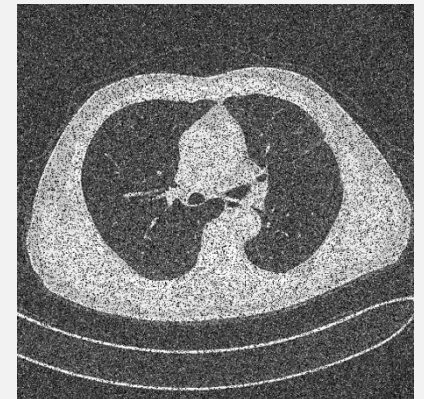
소금&후추 (S&P)

- 일반적으로 이미지에 생성되는 노이즈
- 무작위적인 희고 검은 픽셀로 나타남
- 이 잡음을 줄이기 위해서는 중간값 필터를 사용



얼룩 (Speckle)

- 레이더의 파장 규모에서 지구 표면의 산란체로부터 발생하는 임의적인 간섭에 의한
- 주로 레이더 이미지나 공중 이미지에서 발견됨

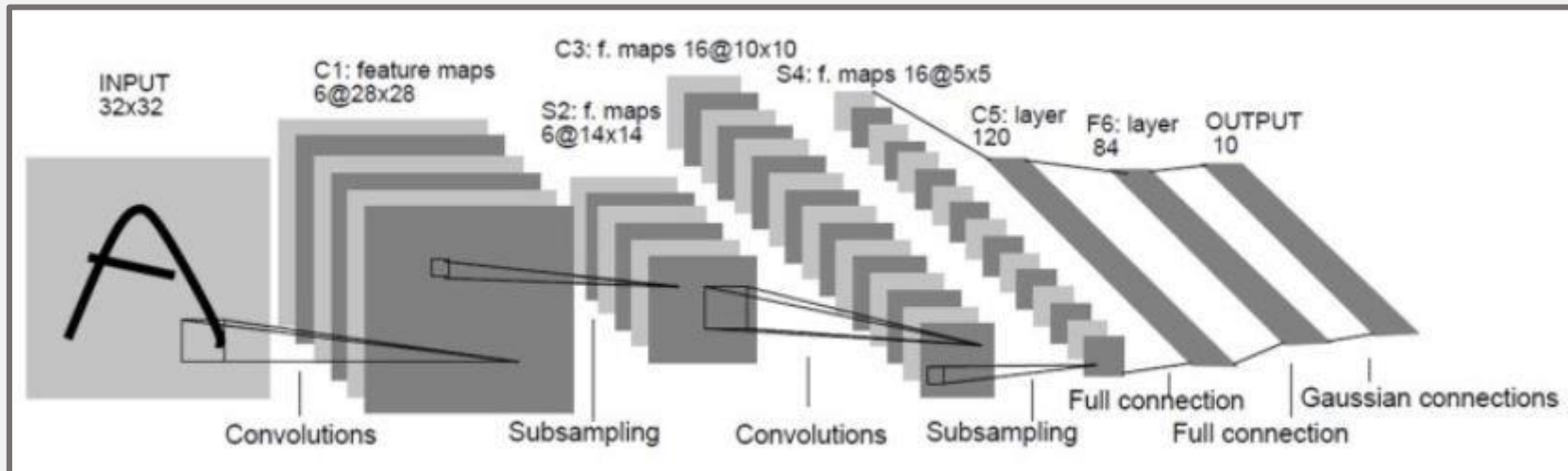


LeNet-5

Yann LeCun 등이 제안한 CNN 구조

특징

1. 5x5 크기의 합성곱 층을 활용한다.
2. 전체 이미지가 동일한 가중치와 편향을 공유한다. (= 동일한 합성곱 필터를 공유한다.)
3. 서브샘플링을 위한 평균 풀링층을 사용한다.



Results

(표) 분류 정확도 (%)

<div>필터</div> <div>epochs</div>	원본	가우스	푸아송	소금&후추	얼룩
10	75.78	77.03	77.12	77.66	76.41
100	97.66	95.47	96.23	98.12	95.23



References



- [1] Manduca, Armando, et al. "Projection space denoising with bilateral filtering and CT noise modeling for dose reduction in CT." *Medical physics* 36.11 (2009): 4911-4919.
- [2] LeCun, Yann, et al. "Gradient-based learning applied to document recognition." *Proceedings of the IEEE* 86.11 (1998): 2278-2324.



감사합니다