

# CNN기반 알츠하이머 치매 중증도 판별 알고리즘 오차 검증

김준겸 · 서진범 · 조영복\*

대전대학교

## Convolutional Neural Network-based Iris Lesion Classification Algorithm

June-Gyeom Kim · Jin\_Beom Seo · Young-Bok Cho\*

Daejeon University

E-mail : lab8456@gmail.com

### 요 약

고령 사회에 들어선 한국은 노인 인구의 87%가 치매, 중풍 등 만성질환을 앓고 있으며 이중 알츠하이머 치매는 전체 치매의 71.3%를 차지할 정도로 치매 중 높은 비율로 나타난다. 본 논문은 알츠하이머 치매 MRI 이미지를 3단계로 나눈 딥러닝 결과의 오차 문제를 검토하기 위해 라벨링 검증을 하였다.

### ABSTRACT

In Korea, which has entered an aging society, 87% of the elderly population suffers from chronic diseases such as dementia and stroke, of which Alzheimer's dementia accounts for 71.3% of all dementia. In this paper, labeling verification was performed to review the error problem of deep learning results divided by Alzheimer's dementia MRI image into three stages.

### 키워드

딥러닝, 알츠하이머, 이미지 분류, 색상 클러스터링, 인공지능

## I. 서 론

알츠하이머 병(Alzheimer's disease)은 치매를 유발하는 가장 흔한 퇴행성 신경질환으로, 기억력 저하를 포함한 전반적인 인지 기능의 점진적 저하를 특징으로 한다. 의학적 소견에 따라 뇌의 퇴행성 변화 평가 기준으로 뇌의 전반적 피질 위축(GCA)와 Koedam 척도를 근거로, 뇌수축으로 인한 뇌실의 확장 정도를 파악하여 분류하고 있다.

이중 노인의 약 87%가 치매, 중풍 등 만성질환을 앓고있으며 그중 71.3%는 알츠하이머 치매를 앓고 있을 정도로 알츠하이머 치매는 흔한 질병이라 할 수 있다. 현재 알츠하이머 치매는 의사의 경험 및 직관을 기반으로 뇌영상진단, 바이오마커 등을 이용하여 진단한다[2].

본 논문의 실험에서 사용되는 MRI 이미지는 케글에 공개된 Alzheimer's Dataset으로 CNN모델을

통해 라벨링하여 신경변성 수준을 기준으로 심각도를 4단계로 분류하고 있다. 본 논문에서는 CNN 모델을 통한 라벨링시 발생하는 오차를 확인하기 위해 라벨링을 검증 하고자 한다.

## II. 제안 알고리즘

### 2-1 알츠하이머 데이터셋

데이터셋은 Alzheimer's Dataset(4 class of Images)로 MRI 영상 이미지에서의 신경변성 수준에 따라 Non, Moderate, Mild, VeryMild로 4개의 클래스로 나누어진 뇌 MRI 이미지로 구성되어 있다[4].

### 2-2 AI 연합 진단

뇌의 퇴행성 변화 평가 기준으로 뇌의 전반적 피질 위축(GCA)와 Koedam 척도를 근거로 치매로

\* corresponding author

진단받은 환자의 뇌 위축을 평가한다.

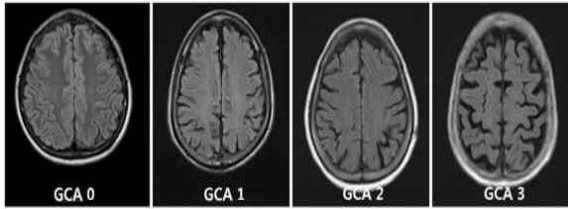


Fig. 1. GCA 평가 척도

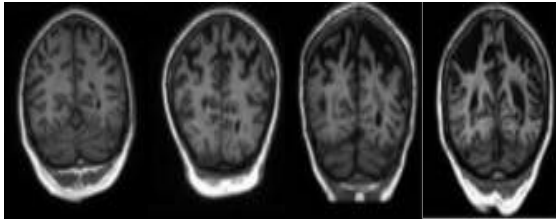


Fig. 2. Kodam 척도

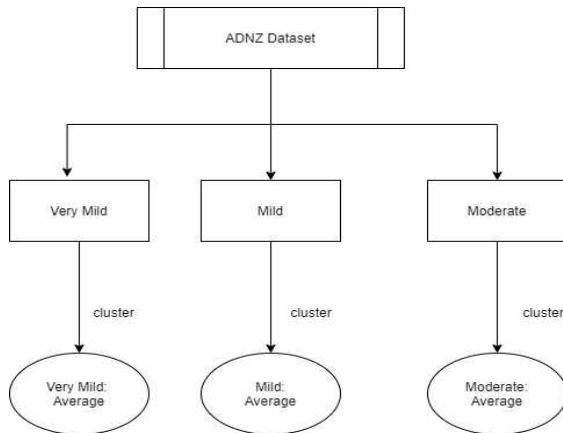


Fig. 3. 색상 비율 평균 분석 모델 도식

2-3 모델 설계

<Fig.3>은 Alzheimer's 데이터셋을 3개의 클래스로 라벨링한 데이터를 이미지 전처리 과정을 거친 후 색상 클러스터링을 하여 각 클래스의 색상 평균 분산을 파악하는 모델이다.

2-4 라벨링 검증

이미지 전처리가 끝난 데이터셋을 색상 클러스터링을 거쳐 기존에 파악한 색상 평균에 맞춰 재분류 한다. 기존 데이터셋과 비교하여 바운더리 벨류에 포함된 이미지의 유무를 확인한다.

III. 결 론

IBM사에서 선보인 왓슨, 뷰노사의 뷰노메드 딥 브레인 AD, MRI 진단 알고리즘 등의 다양한 AI

보조 솔루션을 이용한 AI 진료 시스템이 사용되고 있다. 모델 분류의 특성상 각 클래스 마다의 바운더리 벨류가 존재한다. 본 논문에서는 ADNI 형식의 데이터셋을 신경변성의 기준에 따라 라벨링한 3단계 클래스마다의 평균, 바운더리 벨류를 파악하였고, 전체 데이터 이미지를 재분류 하여 기존의 데이터셋과 비교해 기존 데이터셋의 바운더리 벨류 문제점이 있음을 확인했다. 치매의 경우 중증도에 따라 치료 방식이 다르며 중증도의 기준이 존재 하지 않아 바운더리 문제가 있는 데이터셋을 AI 혼자서 진단하게 되면 오진으로 인해 적절한 치료를 받지 못하는 경우가 생길 수 있다. 본 논문은 AI단독의 진료가 아닌 의사와의 융합 진료의 필요성을 강조하였다. 향후 뇌 MRI 이미지 내의 가중치를 다르게 둔 모델과 의사의 소견으로 최대한의 오류를 줄이는 연구가 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 2021년 LINC+ 4차 산업혁명 혁신선도대학사업의 비교과 프로그램 지원 결과임

References

- [1] Hee-Sung Lee and Soon-Ho Kwon, "Problems and Suggestions of Welfare System for the Elderly in Super-aged Society" The Journal of labor law 50, 2020.12, 1-29
- [2] Hyo-Chan Lee, Sung-hwan Park, Min-Seok Song, Dong-Hyeon Kim and Min-Kyu Ahn, "Evaluation of brain segmentation methods for brain MRI based Alzheimer's Disease diagnosis" 한국정보과학회 학술 발표논문집 2021.6. 1987-7989
- [3] Aram So and Heui-Seok Lim, "A Study on Diagnosis model of Dementia using Machine learning techniques" 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집 21, 2017.1, 75-77
- [4] Dubey, Sarvesh. "Alzheimer's Dataset (4 class of Images)." <https://www.kaggle.com/tourist55/alzheimers-dataset-4-class-of-images> (2019)
- [5] Leen Choi, MD, Soo-Hyun Joo, Chang-Uk Lee, In-Ho Paik, "Association between Global Cortical Atrophy, Medial Temporal Atrophy, White Matter Hyperintensities and Cognitive Functions in Korean Alzheimer's Disease Patients" Korean J Biol Psychiatry 2015;22(3): 140-148