



개인 연구 및 Deep dive 주제

202240126 정승원
과목명: 스마트 서비스 응용

01 연구 소개

◆ 위암 검출

- Real-time object detection task

◆ 연구 목표

- 1. 실시간 사용을 위한 속도 향상
- 2. 특정 병변(궤양)에서의 성능 저하 완화



AI 위병변 검출 예시 이미지

01 연구 소개

◆ 데이터셋: 위 내시경 영상 (길병원)

- 암(cancer): 10,414개
- 궤양(ulcer): 4,415개
- 선종(adenoma): 13,603개

◆ 문제점

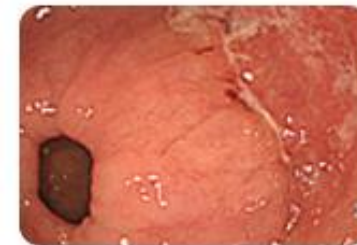
- 크기가 작아 육안으로 검출이 어려움
- 병변간 구분이 어려움



위궤양



위선종



조기위암



진행성위암

위병변 예시 이미지

02. Deep Dive 주제

Continual Learning

연속학습 (Continual Learning)이란?

- 딥러닝 모델을 지속적으로 업데이트 하는 것으로, '평생학습' 또는 '지속학습'이라고도 부름
- 기존 딥러닝 모델은 과거 데이터셋에 적응하면 새로운 데이터에 대해서는 성능이 저하됨
(예: 계절성 변화, 소비자의 선호도 변화 등으로 인한 기존과 다른 데이터)
- 따라서 딥러닝 모델은 지속적인 업데이트가 필요함

02. Deep Dive 주제

Continual Learning

연속학습 이전의 기법들 (M. De Lange et al., 2022)

- 연속학습이 연구되기 이전에 지속적인 학습을 위한 시도가 있었으나 한계가 존재함
- 전체 재학습(Joint Training), 전이학습 (Transfer Learning) 등...
- '파괴적 망각(Catastrophic Forgetting)' 발생: 새로운 정보 학습시 과거 정보를 잊는 현상

'연속학습'의 장점

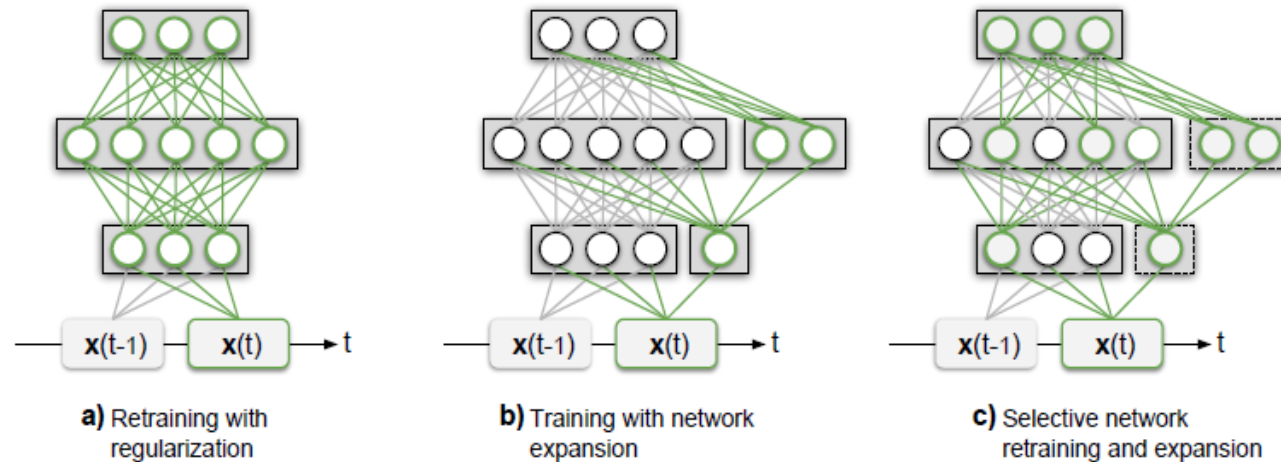
- 파괴적 망각 완화
- 과거 데이터를 필요로 하지 않음: 컴퓨팅 비용, 보안에서의 이점

02. Deep Dive 주제

Continual Learning

연속학습 접근법 (Parisi et al., 2019)

- 크게 가중치 규제, 신경망 확장, 선택적 가중치 재훈련이 있음



Parisi et al.(2019)이 정리한 연속학습 기법

02. Deep Dive 주제

Continual Learning

◆ 의료 분야에의 적용

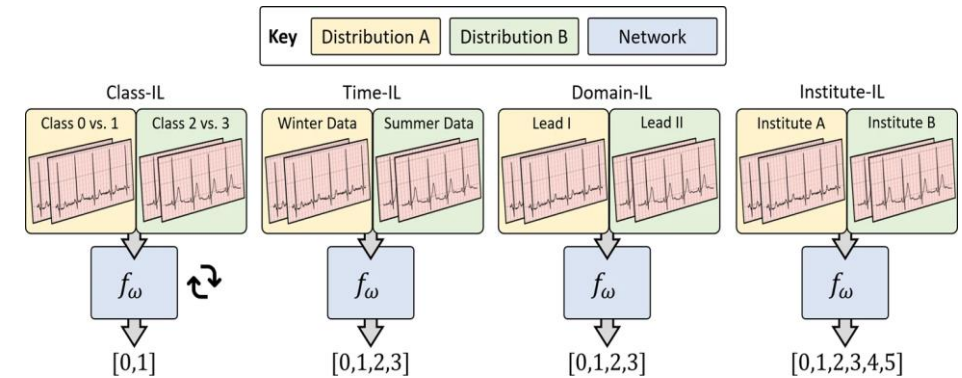
- 매일 수집되는 방대한 데이터와 의학 정보를 업데이트 할 필요 존재.
- 보안 민감성으로 인해 과거 데이터에 접근이 불가할 수 있으므로, 과거 데이터를 사용하지 않는 연속학습 기법이 적절한 해결책임.
- 연속학습 접근법을 안정적으로 적용시킬 수 있는 의료 영역에는 ① 진단 검사, ② 예측 분석, ③ 임상 의사 결정이 있음 (CS Lee, 2020)

02. Deep Dive 주제

Continual Learning

의료 분야에서의 시나리오 (Kiyasseh et al., 2020)

- ① 새로운 범주(class)의 질병이 추가된 경우
- ② 데이터가 서로 다른 시기에 수집된 경우
- ③ 서로 다른 의료기기로부터 데이터가 수집된 경우
- ④ 서로 다른 기관(병원)에서 데이터가 확보된 경우



Kiyasseh 등이 제시한 네 가지 시나리오

AI 위암 검출에 연속학습 적용

◆ Step1. 연속학습 적용

- 새로운 범주에 대해서 연속학습: 암 데이터 학습 후 선종 데이터를 학습시켜 모델 성능 저하 확인해보기

◆ Step 2. 여러 연속학습 기법 비교

- 시간이 허용한다면..

Reference

- German I. Parisi, Ronald Kemker, Jose L. Part, Christopher Kanan, Stefan Wermter, Continual Lifelong Learning with Neural Networks: A Review, Neural Networks, Vol.113, pp. 54-71, 2019
- CS Lee, Clinical applications of continual learning machine learning, Lancet Digit Health, Vol.2(6), 2020, [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30102-3](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30102-3)
- Kiyasseh, D., Zhu, T. & Clifton, D. "A clinical deep learning framework for continually learning from cardiac signals across diseases, time, modalities, and institutions", Nature Communications, Vol. 12, 4221 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24483-0>
- M. De Lange et al., "A Continual Learning Survey: Defying Forgetting in Classification Tasks," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 44, no. 7, pp. 3366-3385, 1 July 2022, doi: 10.1109/TPAMI.2021.3057446.

Thank you