CSI4108-01 Artificial Intelligence Assignment #2 (Spring 2023)

한꺼번에 모두 수집할 수 없는 영상 데이터가 연속적인 태스크의 형태로 주어지는 상황에서 점증적으로 학습할 수 있는 영상인식기를 만들고자 한다. 각각 6000개씩 수집된 두 클래스의 영상 데이터를 인식하는 태스크가 연속해서 5회 주어진다. (각 태스크마다 데이터가 겹치지 않는다.) 단, 이때 매 태스크에서는 최대 1GB가량의 별도의 저장공간에 남겨둔 일부 데이터 이외에는 이전 태스크의 데이터를 사용할 수 없다. 이와 같은 문제를 해결하는 기계학습 방법을 연속학습(continual learning)이라고 한다.

이러한 정보에 기반하여 영상인식 딥러닝 모델인 CNN을 활용, 순차적으로 입력되는 5개의 태스크를 연속학습하는 방법을 개발하시오. 이때, 연속학습 파이썬 라이브러리인 avalanche의 모듈을 이용하여 데이터 및 영상인식 딥러닝 모델을 불러오고 연속학습을 진행할 수 있다. 기존 방법의 개선이나 새로운 방법의 고안이 가능하며, 성능은 최종적으로 학습된 모델에 대해서 모든 태스크에서 다루는 10종류의 테스트 데이터에 대한 평균 정확도로 측정된다.

1. 제출 일정
   * 1. 5월 8일: 계획서 (아이디어, 일정, 조원 3인의 역할)
     2. 5월 29일: 최종결과 (성능(순위), 보고서(제공된 형식))
2. 데이터: 10개의 클래스를 2개의 클래스씩 5개의 태스크로 분류한 실생활 데이터셋
   1. 32X32 사이즈의 클래스 별 6000개 컬러 이미지(train: 5000개, test: 1000개)
   2. 학습용 데이터셋은 과목 게시판에 공지
3. 평가
   1. 마지막 태스크 학습 이후 모든 태스크의 테스트 데이터셋에 대한 정확도 평균
4. 영상인식 딥러닝모델은 CNN 사용
5. 주요 라이브러리: avalanche
   1. 파이썬 라이브러리 설치 모듈인 pip에서 avalanche-lib를 설치
   2. avalanche.training에서 주요 연속 학습 방법 import 가능
      * Generative Replay: avalanche.training.GenerativeReplay
      * AGEM: avalanche.training.AGEM
      * GDumb: avalanche.training.Gdumb
      * EWC: avalanche.training.EWC
      * LwF: avalanche.training.LwF
6. 참고: 연속학습의 대표적인 방법들과 성능

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 방법 | 논문 | 코드 |
| Generative Replay | https://doi.org/10.48550/arXiv.1811.11682 | https://github.com/kuc2477/pytorch-deep-generative-replay |
| AGEM | https://doi.org/10.48550/arXiv.1812.00420 | https://github.com/facebookresearch/agem |
| RM | https://doi.org/10.1109/CVPR46437.2021.00812 | https://github.com/clovaai/rainbow-memory |
| GDumb | <https://doi.org/10.1007/978-3-030-58536-5_31> | <https://github.com/drimpossible/GDumb> |
| EWC | <https://doi.org/10.1073/pnas.1611835114> | https://github.com/stijani/elastic-weight-consolidation-tf2 |
| LwF | https://doi.org/10.1109/TPAMI.2017.2773081 | https://github.com/ngailapdi/LWF |
| PNN | https://doi.org/10.48550/arXiv.1606.04671 | https://github.com/imatge-upc/progressive\_nns |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 비교군 | | Replay | | | Regularization | | Architectural |
| 하한 | 상한 | Gen.Rep. | AGEM | GDumb | EWC | LwF | PNN |
| 15.93 | 80.53 | 36.32 | 47.71 | 68.17 | 19.19 | 17.75 | 46.03 |

Chart, line chart

Description automatically generated