

도시빅데이터와 머신러닝(FIR)

2024년 2학기

구름

도시공학과 일반대학원

한양대학교

수업 개요

빅데이터 기술의 발전으로 대용량 데이터의 수집, 저장, 활용이 수월해지면서, 도시에서 발생하는 다양한 행정, 활동, 센서 등의 데이터가 실시간으로 수집되며 유통되고 있다.

대용량의 데이터에서 인사이트를 얻기 위해서는 통계학적 분석방법을 넘어 기계학습과 딥러닝에 이르는 최신 머신러닝 기술을 적극적으로 활용할 필요가 있다.

따라서 이 수업은 머신러닝 방법들의 역사적인 배경과 발전과정을 이해하고, 도시데이터에 머신러닝 기법을 적용하여 데이터를 분석하고 인사이트를 도출하는 과정을 학습한다.

머신러닝 분석을 위해 python을 활용하며, 딥러닝 분석은 Google Colab을 활용하여 소스코드를 기반으로 머신러닝 기법을 직접 실행하며 학습한다.

이 수업을 통해 학생들은 도시데이터 분석을 위해 효과적인 머신러닝 기법을 선택하고 적용하며, 최신 머신러닝 기술을 이해할 수 있는 역량을 갖춘다

수업 목표

이 수업은 도시공학 관련된 도메인(Domain) 지식을 어느정도 갖추고 있는 대학원 학생들을 주요 대상으로 한다. 통계학 기초와 다중회귀분석에 대해 이해하고 있으면 수업 이해에 수월할 수 있다.

수업의 목표는 다음과 같다.

첫째, 머신러닝의 역사적 배경과 발전과정을 비판적으로 고찰하여 머신러닝의 가능성과 한계점을 이해하고 개별 기술의 특징을 구별한다.

둘째, 다양한 도시 데이터를 python으로 직접 분석하여 분석과정의 다양한 문제와 이슈를 파악하고, 직접 도시문제를 머신러닝 기법으로 분석하고 해석한다.

셋째 도시공간계획 분야에 적용된 머신러닝 이론과 다양한 사례를 학습하여 시사점을 도출한다.

구체적으로 이 수업은 Classification과 Clustering의 기계학습(Heuristic) 알고리즘들과 앙상블(Ensemble)모델과 함께 최근 뛰어난 성능을 보이는 딥러닝 알고리즘으로 DNN, CNN, RNN, LSTM 등을 활용하여 실습한다.

평가방법

1. 출석 및 수업참여(개인): 10%
2. 학습 참여도 : 30%
3. 토론 : 10%
4. 중간시험(개인): 30%
5. 과제 : 20%

강의계획서

WEEK1(09/03). 도시빅데이터와 머신러닝 수업 소개

- 강의 소개 및 수업 방식 설명
- 파이썬 소개 및 설치 및 매뉴얼 소개
- 빅데이터 시스템의 이해
- 인공지능 알고리즘의 이해

WEEK2(09/10). 데이터 분석 기초 (선형)

- 데이터 분석 기초
- 회귀분석, 주성분분석 등 선형 분석법
- 클러스터링

WEEK3(09/17). 추석 휴강

WEEK4 (09/24). 앙상블 알고리즘

- 의사결정나무와 앙상블 모델
- 파이썬을 활용한 XGBoost, RF 실습

강의계획서

WEEK5(10/01). 인공지능망

- 인공지능망 이해와 활용
- 딥러닝 이해

WEEK6(10/08). 이미지 분석 1

- 합성곱신경망 CNN 이해와 활용
- 건물 외관 학습 실습

WEEK7(10/15). 이미지 분석 2

- Detecting, Segmentation 이해와 활용
- 항공영상 실습

WEEK8(10/22). 이미지 분석 3 (생성)

- GAN 이해와 활용
- Diffusion 이해와 활용

강의계획서

WEEK9(10/29). 중간고사

WEEK10(11/05). 순환신경망, GPT

- RNN, LSTM 시계열 분석 이해와 활용
- Transformer 언어 모델 이해와 활용

WEEK11(11/12). LLM 활용

- 프롬프트 엔지니어링
- 벡터데이터
- RAG, Langchain
- fine tuning

WEEK12(11/19). 협업필터링, 강화학습

- 연관규칙, 협업필터링 이해와 활용
- 도시확산 모델, Agent-based Simulation, 강화학습 이해와 활용

강의계획서

WEEK13(11/26). GNN

- 그래픽 데이터
- 그래픽 뉴럴 네트워크

WEEK2(12/03). 과제 발표 및 토론

- 개별 연구 과제 발표 및 논의 (연구 방법론 중심)

WEEK3(12/10). 과제 발표 및 토론

- 개별 연구 과제 발표 및 논의 (연구 방법론 중심)

WEEK4 (12/17). 과제 제출 및 종강

- 과제 제출
- 수업 피드백
- 종강