

# 도시빅데이터와 머신러닝(FIR)

2022년 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 : 20%
3. 토론 : 20%
4. 중간시험(개인): 20%
5. 기말 프로젝트 발표 (개인): 30%

# 강의계획서

## **WEEK1(9/7). 도시빅데이터와 머신러닝 수업 소개**

- 수업 강의계획서 리뷰
- 기술 소개 (빅데이터, 머신러닝)
- 학습 환경 소개 (python, IDE, colab)

## **WEEK2(9/14). 의사결정나무와 앙상블(랜덤포레스트)**

- 활용 데이터 검토
- 의사결정나무(Decision Tree) 알고리즘 (엔트로피, CART)
- 앙상블 알고리즘 이해, Bagging(Bootstrapping Aggregating), Bootstrapping sampling
- Random Forest(랜덤포레스트)
- 분류모델 측정 지표

## **WEEK3(9/21). 앙상블 (부스팅) 과 과제 주제 발표**

- Boosting 알고리즘 Adaboost
- Gradient Boosting(GBM)
- XGBoost
- 개별 연구 주제 발표

## **WEEK4 (9/28). SVM 이해**

- SVM, hard margin, Soft margin
- Kernel 기반 학습

# 강의계획서

## **WEEK5 (10/05) Neural Network와 Deep Learning**

- 퍼셉트론 이해 : 단층퍼셉트론, 다층퍼셉트론, 경사하강법, 역전파 알고리즘
- Deep Neural Network 이해 : 문제점, 활성화함수, Optimizer, 초기화, 드랍아웃

## **WEEK6 (10/12) 과제 중간 발표**

- 연구 주제, 활용 데이터, 분석 결과 발표 (선행 연구 세미나로 대체 가능)
- 최종 과제 목표 논의

## **WEEK7 (10/19) 중간고사**

- 중간고사

## **WEEK8 (10/26) (Convolutional NN) 합성곱 신경망**

- CNN 이해 : 1D CNN, 2D CNN, 필터, CNN 구조
- CNN 학습 과정 이해
- 활용 사례 발표

## **WEEK9 (11/02) (Convolutional NN) 합성곱 신경망 이해**

- 도시 이미지를 활용한 합성곱 신경망 분석
- 항공사진 분석 기술
- 활용 사례 발표

## **WEEK10 (11/09) GAN 알고리즘**

- GAN 알고리즘
- 활용 사례 발표

# 강의계획서

## WEEK11 (11/16) 시계열 분석과 순환신경망

- 시계열 분석
- RNN, LSTM 이해
- Attention 모델
- 활용 사례 발표

## WEEK12 (11/23) Clustering, 공간 분석 알고리즘

- k-means 알고리즘 이해
- DBScan 알고리즘 이해
- 지도 이미지 분석
- 활용 사례 발표

## WEEK13 (11/30) 심층신경망 응용 사례

- 언어모델
- 강화학습 (시뮬레이션)
- 협업필터링
- 활용 사례 발표

## WEEK14 (12/07) 개별 연구 과제 발표 및 논의 (연구 방법론 중심)

## WEEK15 (12/14) 개별 연구 과제 발표 및 논의 (연구 방법론 중심)

## WEEK16 (12/21) 과제 제출, 수업 피드백, 종강