쥬혁이 팀

제주도 도로 교통량 예측 AI 경진대회

2022.10.03 ~ 2022.11.14

DACON

목차

contents

I INTRO

I INTRO

[배경]

제주도내 주민등록인구는 2022년 기준 약 68만명으로, 연평균 1.3%정도 매년 증가하고 있습니다.
또한 외국인과 관광객까지 고려하면 전체 상주인구는 90만명을 넘을 것으로 추정되며,
제주도민 증가와 외국인의 증가로 현재 제주도의 교통체증이 심각한 문제로 떠오르고 있습니다.

[주제]

제주도 도로 교통량 예측 AI 알고리즘 개발

[설명]

제주도의 교통 정보로부터 도로 교통량 회귀 예측

I INTRO

[제공 데이터]

- Train.csv

  2022 년 8월 이전 데이터만 존재하며 날짜, 시간, 교통 및 도로구간 등의 정보와 도로의 차량 평균 속도(target)정보 포함

- Test.csv

  2022년 8월 데이터만 존재하며 날짜, 시간, 교통 및 도로구간 등의 정보 포함

[외부 데이터] * 2022년 8월 이전에 수집 가능한 데이터만을 사용

- 국가공휴일.cvs

  2018 ~ 2023 년의 국가 공휴일

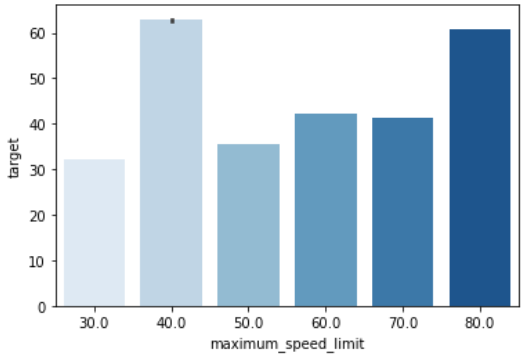
- 제주도장소데이터_20151231.csv (출처 : 공공데이터포털)

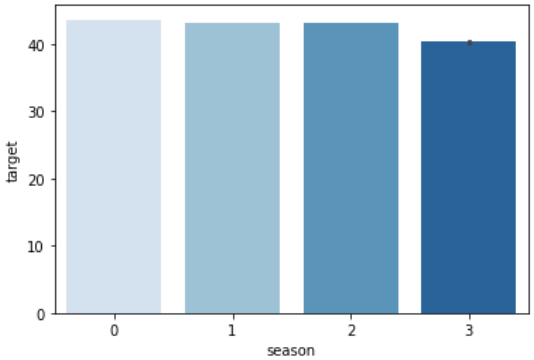
  2015년 제주도 장소데이터로 공항, 항만, 아파트, 마트, 관광지 등의 위치 정보 포함

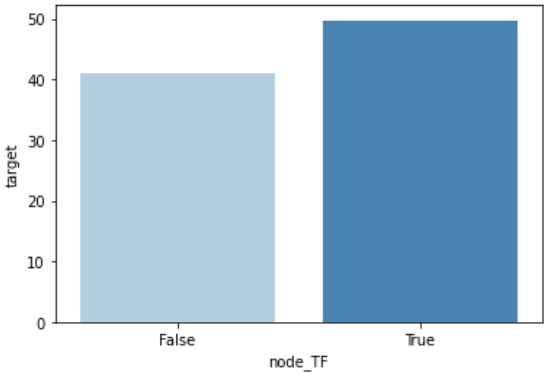
II EDA

II EDA

1. EDA(일부)







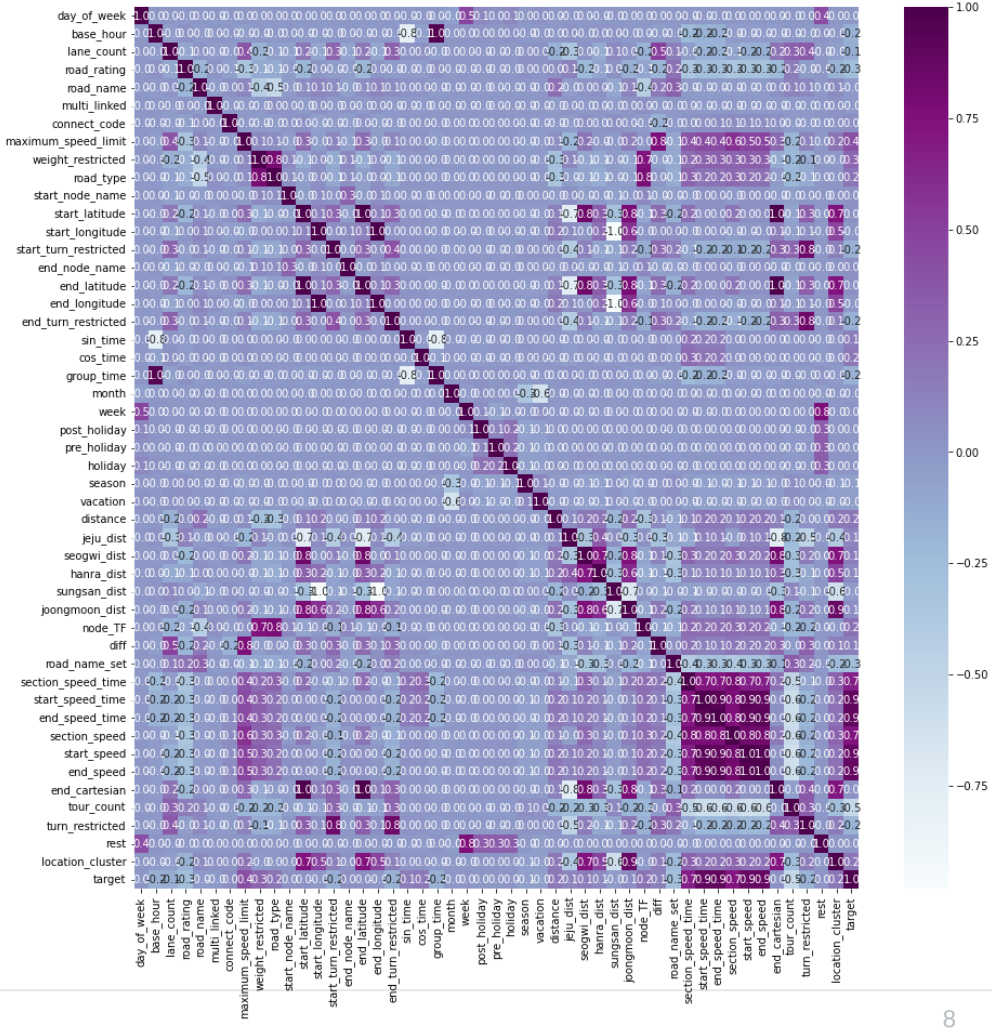
- maximum_speed_limit 값이 40인 경우를 제외하고는 속도제한이 증가함에 따라 target 값도 증가
- 계절에 따른 target 값의 차이
- 출발지 노드와 도착지 노드가 일치함에 따른 target 값 차이

II EDA

2. 상관관계

[Target 변수에 대한 상관관계가 가장 높은 변수]

- Maximum_speed_limit 관련 파생변수
- 관광지 카운트 변수
- 위도경도 관련 파생변수
- 시간 관련 파생변수



FEATURE ENGINEERING

III FEATURE ENGINEERING

1. DATE 관련 파생변수 생성

base_date
20220623
20220728
20212020
20220311
20211005
…

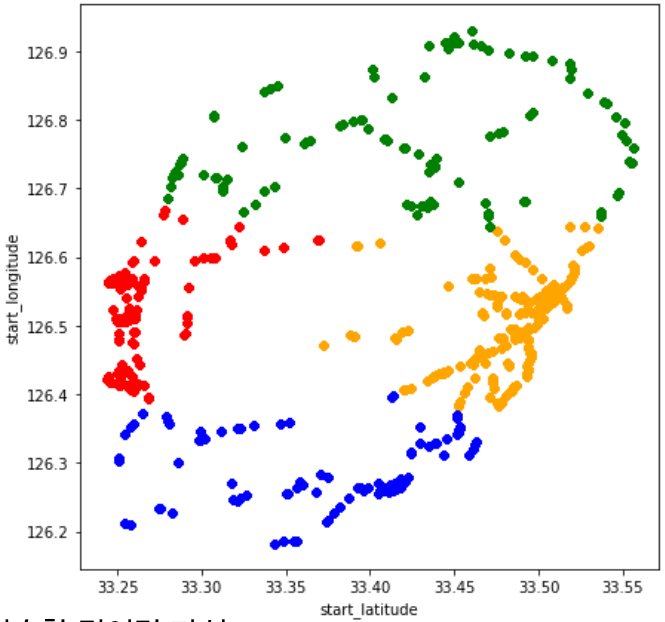
season	Day_of_week	sin_time	cos_time	group_time	month	week
3	1	-0.9659	-2.588e-01	2	6	0
3	1	-0.70710	7.071e-01	3	7	0
0	4	0.9659	-2.588e-01	1	10	1
2	0	-0.2588	-9.659e-01	2	3	0
0	6	0.8660	-5.000e-01	1	10	0
…	…	…	…	…	…	…

- base_date 에서 Year, month, week, weekdays 파생변수 생성
- 시간과 관련한 피쳐들이 inherently cyclical 하다는 것을 활용하기 위한 sin/cos time 변환
- 새벽, 오전, 오후, 밤 으로 time 그룹핑
- Month 피쳐로 부터 방학시즌(7, 8,12, 1,2월)에 대한 파생변수 생성
- Season 변수 생성

III FEATURE ENGINEERING

2. 좌표 관련 파생변수

Location Cluster	distance	jeju_dist	Seogwi_dist
3	0.025711	14.555762	21.516988
2	0.525891	0.737266	28.052074
1	0.608399	29.022186	18.626831
0	0.107352	28.436535	1.110065
1	0.337949	19.092174	31.524609
...	...	...	...



- 관광지와 가까울수록 교통량이 많을 것/인접한 도로들 사이 교통량이 비슷할 것이란 가설
- 제주시, 한라산, 성산일출봉 등 주요 관광지의 거리 계산 변수 생성
- 출발지와 도착지 사이 거리(harversine) 계산한 변수 생성
- 좌표 기준 4개 구역으로 clustering 한 변수 생성

III FEATURE ENGINEERING

3. 핵심피처 관련 파생변수

start_speed	end_speed	section_speed	start_speed_time	End_speed_time	Section_speed_time
48.697943	50.298219	49.105982	46.450450	48.659670	45.269144
26.400712	26.400712	47.203323	26.562992	26.562992	35.375781
59.101720	65.118140	56.858438	60.135135	66.588964	39.794253
23.755158	25.445418	25.030004	20.789883	23.299611	22.146268
39.873670	39.873670	51.188650	40.518182	49.972727	41.931997
...	...	...	...	...	...

- 시작점, 끝점, 도로명에 따른 train data 의 target 변수의 평균값을 이용한 변수 생성

  1) maximum speed limit 값에 따른 target 평균 -〉 start_speed, end_speed, section_speed

  2) base hour 값에 따른 target 평균 -〉 start_speed_time, end_speed_time, section_speed_time

III FEATURE ENGINEERING

4. 관광지 외부데이터

ID	X축값	Y축값	구분	장소명	소재지	데이터기준일자
3	126.5688	33.23655	교통시설	동방파제	제주특별자치도 서귀포시 서귀동 758-2	2015-12-31
4	126.5626	33.23507	지명관련	새섬	제주특별자치도 서귀포시 서귀동 산 3-3	2015-12-31
5	126.5997	33.23031	지명관련	섶섬	제주특별자치도 서귀포시 보목동 산 1	2015-12-31
...	...	...	...	...	...	...

제주도장소(POI)데이터_20151231.CSV

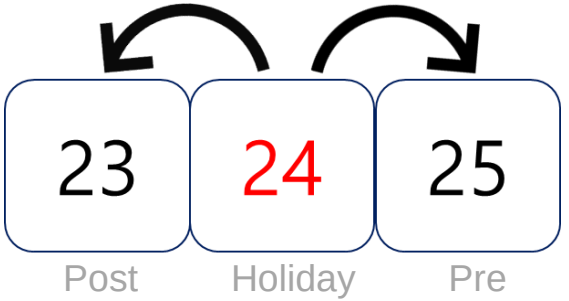
end_ latitude	end_ longitude	Tour cnt
33.427	126.662	42
33.504	126.526	690
33.280	126.362	46
33.245	126.566	410
33.462	126.330	76
...	...	...

- 관광지 주변에 교통량이 많을 것이라는 가설
- 제주도 장소 외부데이터에서 구분이 관광,문화,레저,공원 인 데이터 추출
- 좌표를 이용하여 도착지 반경 2km 이내 지점인 경우를 카운트 하여 tour_cnt 변수 생성

FEATURE ENGINEERING

5. 공휴일 외부데이터

Post_holiday	Pre_holiday	holiday
0	0	0
0	0	0
1	1	0
0	0	0
0	1	0
…	…	…



- 공휴일에는 교통혼잡도가 달라질 것이라는 가설
- 대체공휴일을 고려하여 공휴일 1일 전, 1일 후 또한 포함하여 파생변수 생성

III FEATURE ENGINEERING

5. 최종데이터

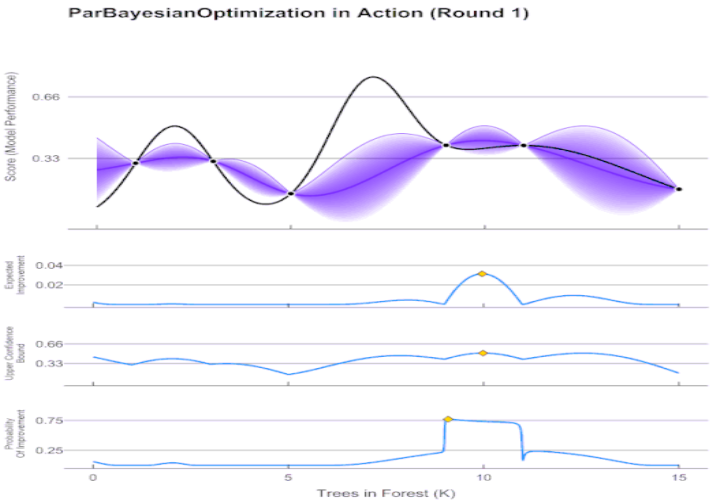
Day_of_week	sin_time	cos_time	…	start_speed_time	End_speed_time	Section_speed_time
1	-0.9659	-2.588e-01	…	46.450450	48.659670	45.269144
1	-0.70710	7.071e-01	…	26.562992	26.562992	35.375781
4	0.9659	-2.588e-01	…	60.135135	66.588964	39.794253
0	-0.2588	-9.659e-01	…	20.789883	23.299611	22.146268
6	0.8660	-5.000e-01	…	40.518182	49.972727	41.931997
…	…	…	…	…	…	…

- Feature Engineering 을 통해 총 48 개의 피쳐 생성

IV MODELING

IV MODELING

1. Basyesian Optimization (Optuna)



OPTUNA

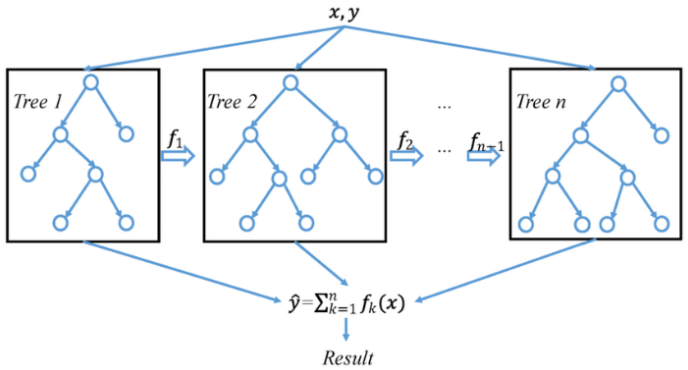
```python
def objective_xgb(trial: Trial, x, y):
    params = {
        "n_estimators": trial.suggest_int('n_estimators', 500, 5000),
        'max_depth': trial.suggest_int('max_depth', 8, 16),
        'min_child_weight': trial.suggest_int('min_child_weight', 1, 300),
        'gamma': trial.suggest_int('gamma', 1, 3),
        'learning_rate': trial.suggest_categorical('learning_rate', [0.008,0.01,0.012,0.014
        "colsample_bytree": trial.suggest_float("colsample_bytree", 0.5, 1.0),
        'lambda': trial.suggest_loguniform('lambda', 1e-3, 10.0),
        'alpha': trial.suggest_loguniform('alpha', 1e-3, 10.0),
        'subsample': trial.suggest_categorical('subsample', [0.6, 0.7, 0.8, 1.0]),
        'random_state': 42
    }
```

- 베이지안 최적화 라이브러리인 Optuna를 이용, 모델 별 최적의 하이퍼파라미터 획득

IV MODELING

2. 모델 실험 리스트

Models	CV MAE
Model Stacking (lgbm+xgb+hist+cat)	2.77
XGBoost	2.94
CatBoost	2.95
histGradientboost Regressor	3.03
Gradientboost Regressor	3.11
LightGBM	3.26

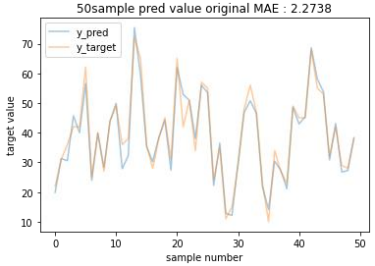


"최종모델 XGBoost 선정"

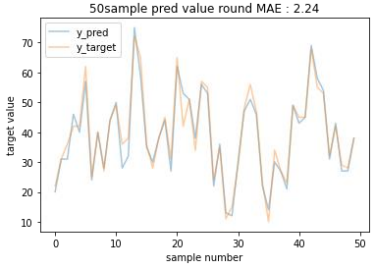
- 각종 모델 테스트 결과 및 추론속도를 고려, 최종모델 XGBoost 선정
- 단일모델을 사용함으로써 실제 산업에 적용시 빠른 평균속력 추론이 가능

IV MODELING

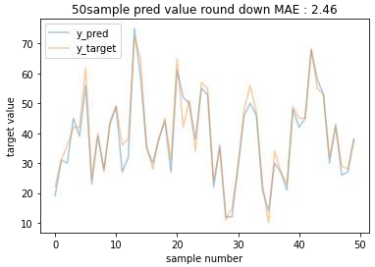
3. Post Processing (정수형 변환)



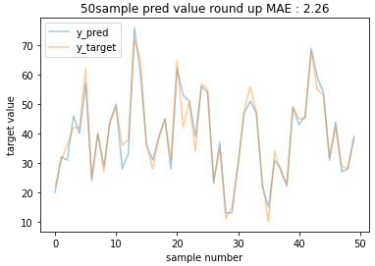
원본 CV MAE



반올림 CV MAE



내림 CV MAE



올림 CV MAE

형변환	CV score
원본	2.9848
반올림	2.9731
올림	2.9795
내림	3.0369

"round값 변환선정"

- trainset의 타겟값이 정수형이므로 형변환시 MAE값 측정 테스트
- 샘플 뿐 아니라 전체데이터셋 Fold별 CV결과를 반올림, MAE 측정 시 성능향상을 확인

VI OUTRO

V OUTRO

1. Propose

[지도 API 활용]

- 각 도로 별 일정 범위 내의 관광지 수 피처 생성
- **Data-Leakage**로 인해 사용하지 않았으나 성능향상 확인
- 실제 미래 예측 모델에서는 사용이 가능할 것

[날씨 예보 데이터]

- 날씨에 따른 Target값 영향이 존재함
- Data-Leakage로 인해 날씨 데이터는 사용 X
- 실제 미래 예측 모델에서는 사용이 가능할 것

[Stacking]

- 예측 성능 향상 가능

V OUTRO

2. About us

전주혁
(인공지능/지능기전공학)

EDA
- Visualization

Hypothesis

Feature engineering
- 3-sigma, cluster etc..

Modeling
- Stacking, optuna etc..

최다희
(통계학/융합소프트웨어전공)

EDA
- Visualization

Feature engineering
- tour data collection etc..

Modeling
- histGBR, optuna etc..

최새한
(로봇자동화공학)

Hypothesis

Post processing
- round

Modeling
- Gradient boost, optuna etc...

곽명빈
(데이터사이언스전공)

EDA
- Visualization

Hypothesis

Feature engineering
- holiday, cluster etc..

Modeling
- Stacking, XGB etc..

박재열
(수학전공)

Hypothesis

Feature engineering
- lon/lat labeling

Modeling
- lgbm , autogluon etc..

Thank you

DACON