An aerial, top-down view of a parking lot. Numerous cars are parked in designated spaces, which are marked with white lines and numbers. The cars are mostly light-colored, possibly white or silver. The numbers on the parking spaces include 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2458, 2459, and 2462. The overall image has a monochromatic, greyish-blue tint.

주차수요 예측을 통한 주차난 해소

<1팀>

김창언, 도형준, 장인성,
한혜진, 황소윤

Contents

1. WHY



배경 및 문제상황

2. WHO



이해관계자

3. WHAT



서비스의 목적

4. HOW



서비스 아키텍처
소개

5. Conclusion

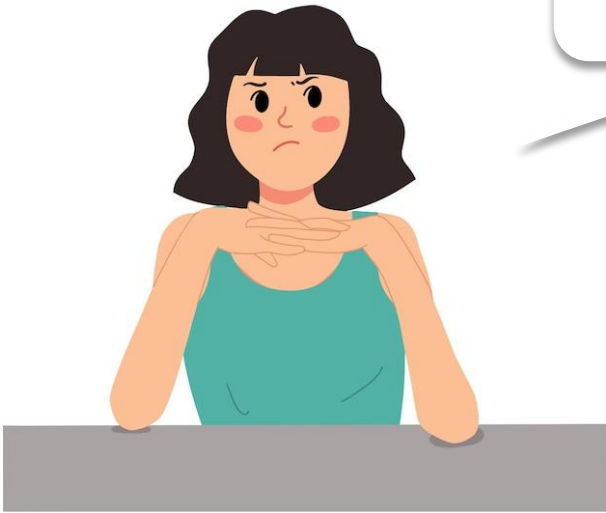


기대효과 및 발전
방향

Why

문제 선정배경

<팀원 A>



요즘 우리 아파트 단지가
주차 문제 때문에
너무 골치가 아파!

우리가
해결해보자!



Why

이는 우리만의 고민이 아니었습니다.

“부평수도사업소 토지 활용해 부평구 주차난 해소해야”

이서민 기자 | 2022.11.23 17:51 | 댓글 0

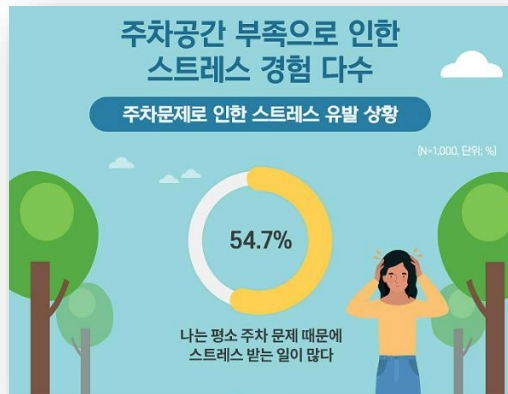
공동주택마다 차고지증명 주차장 부족...5년 후 갈등 점철

좌동철 기자 | 승인 2022.07.20

원주시, 주차난 해소대책 마련 시동

머니투데이방송 고효정 기자

◇지역특성 고려한 주차상한제 도입= 용인시정연구원은 연구 자료를 통해 용인시 주차난 해결책을 제시하고 있다. 우선 구도심 주거지역과 재래시장 및 상업지역의 주차문제 해결을 위해 해당 지역의 공영주차장 조성계획 수립을 언급했다. 이외 △지역·시간대별 탄력적인 불법주정차 단속 △지역 내 특성을 고려해 세분화된 블록별 주차상한제 도입 고려 △주차수요의 변화에 대응하는 공영주차장 차등요금제 도입도 필요하다고 밝혔다.



도심 주차장 문제 해결이 단기 주택공급 확대하는 지름길[김진수의 부동산 인사이트]

김진수 기자 true@hankyung.com

2003년 이전 건립된 아파트 세대당 주차장 0.5~0.8대 주차난 심화
최근 일부 공동주택에서 차고지증명할 주차장 확보 못해 주민간 갈등

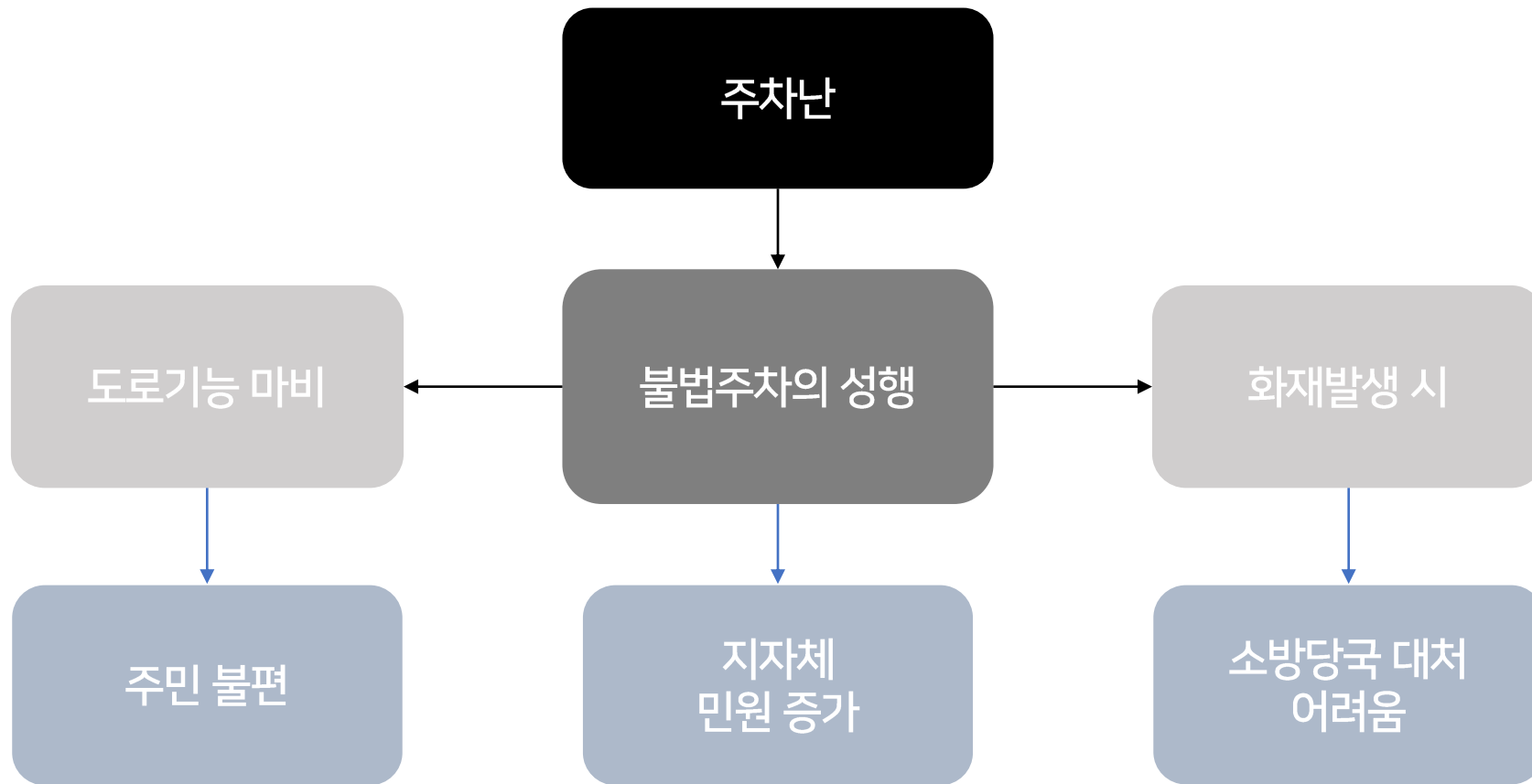
서울 자가용 7만대는 달 곳이 없다?

23일 국민권익위 자료는 보면 '사유지 주차갈등' 문제로 고충 민원을 접수한 사람은 2010년 162명에서 2020년 2만4817명으로 153배 증가했다.



Who

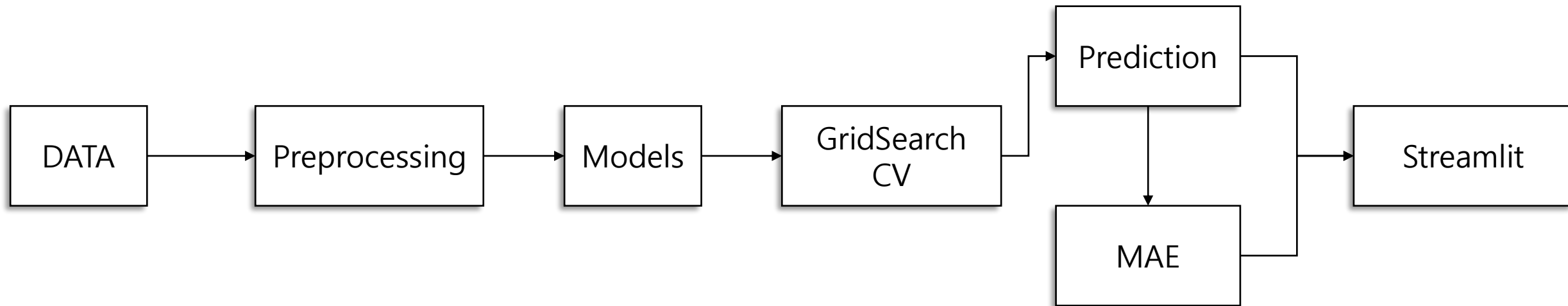
이해관계자





저희는 이 문제를 해결하기 위해
'주차 수요 예측 서비스'를 제공합니다.

How 서비스 아키텍처

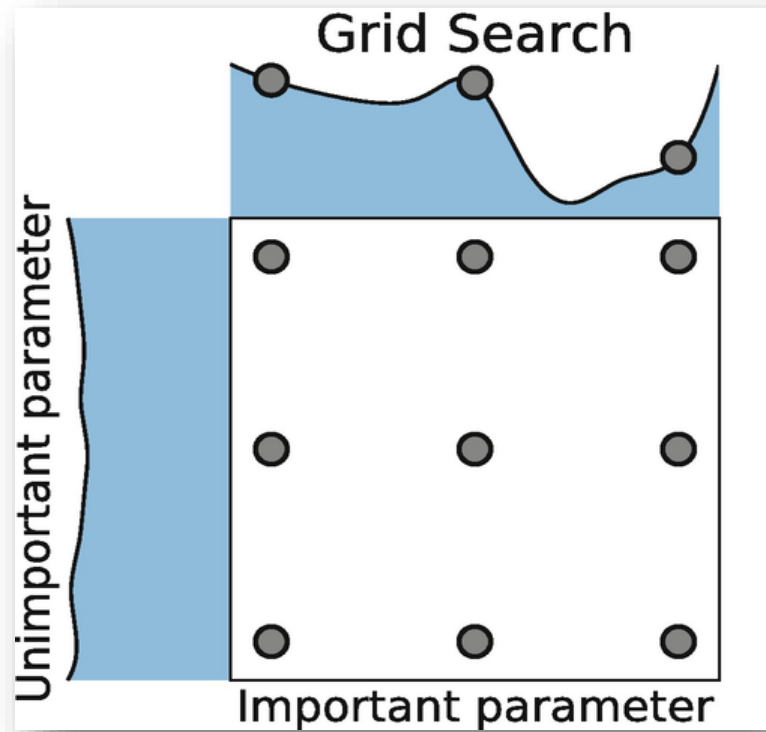


How 데이터셋

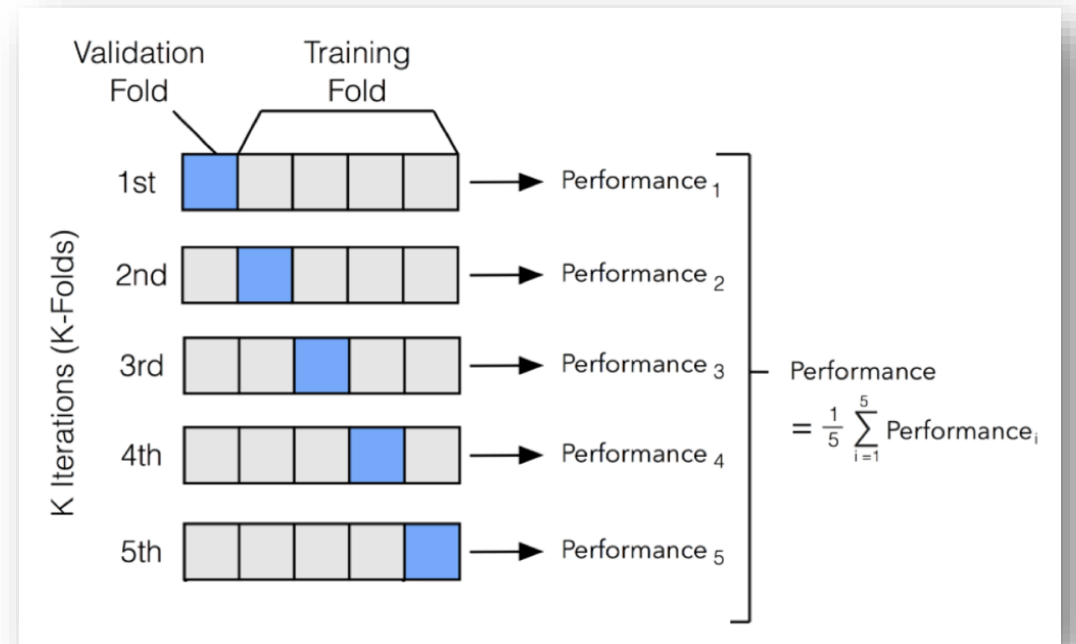


How Grid Search CV

< Grid Search >



< Cross Validation >



How Model

< 선정모델 >

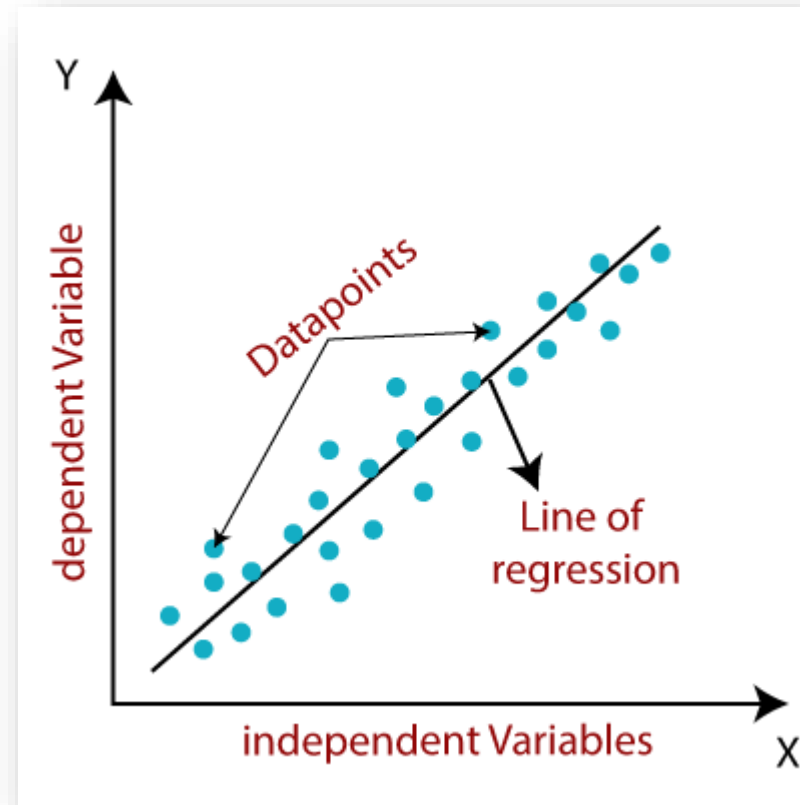
1. Linear Regression
2. XgBoost
3. LightGBM
4. CatBoost
5. CNN

< Mean Absolute Error >

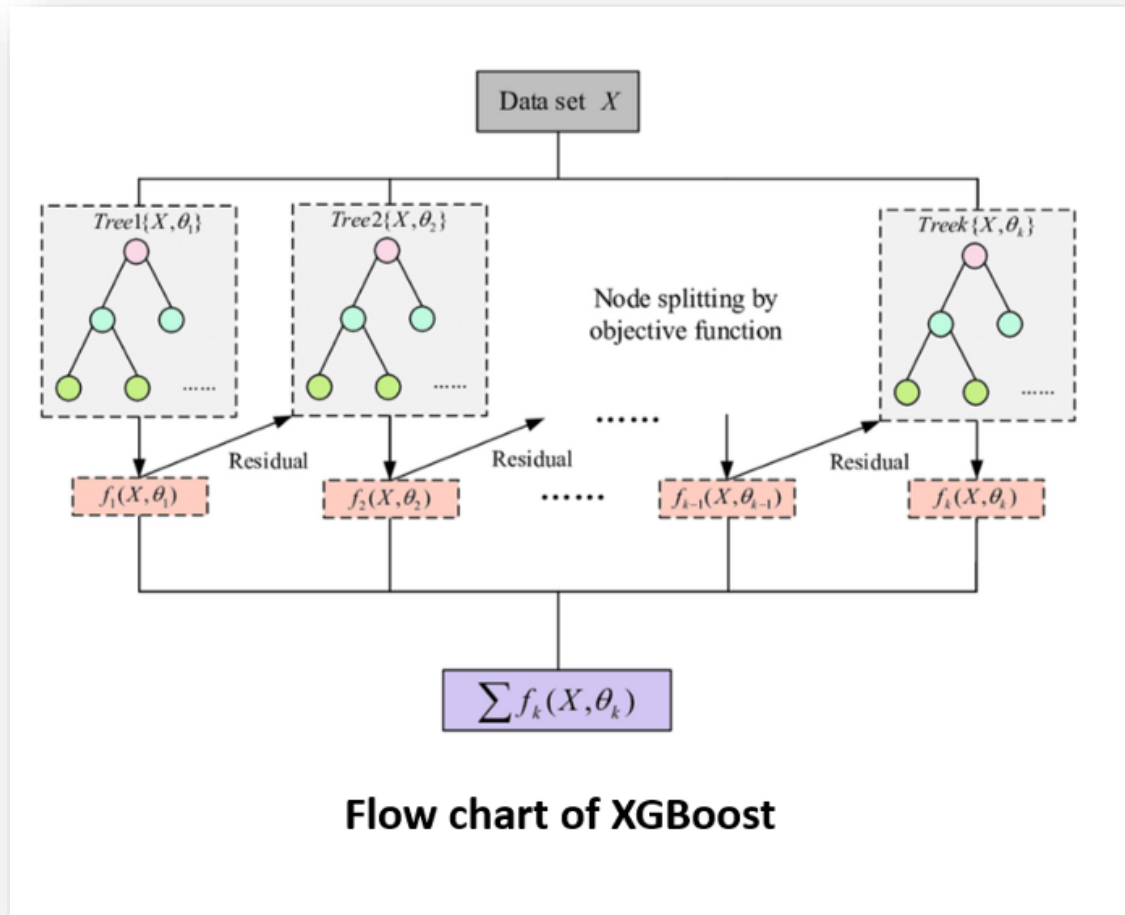
$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - x|$$

- n = 오차의 갯수
- \sum = 합을 나타내는 기호
- $|x_i - x|$ = 절대 오차

How Linear Regression



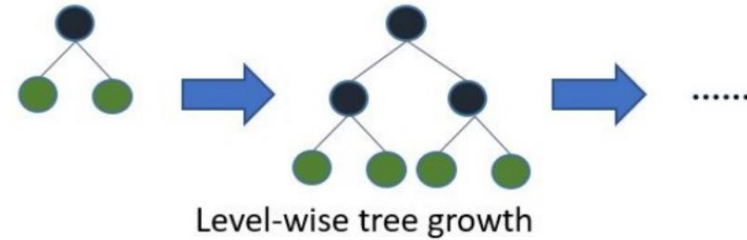
How XGBoost



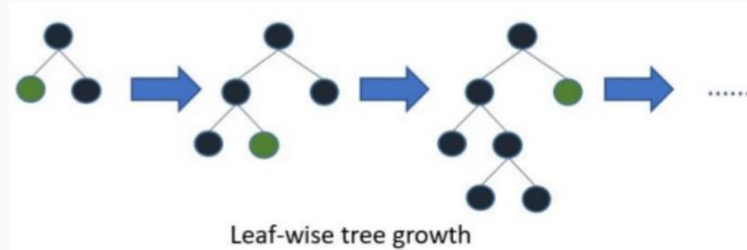
```
(n_estimators=100, learning_rate= 0.15, max_depth =3, gamma= 0, colsample_bytree = 0.9,  
eval_metric= 'mae', scale_pos_weight=0.5, subsample=0.5,min_child_weight =20,  
seed = 1337, reg_alpha= 0.01, reg_lambda=0.1)
```

How LightGBM

XGBoost:

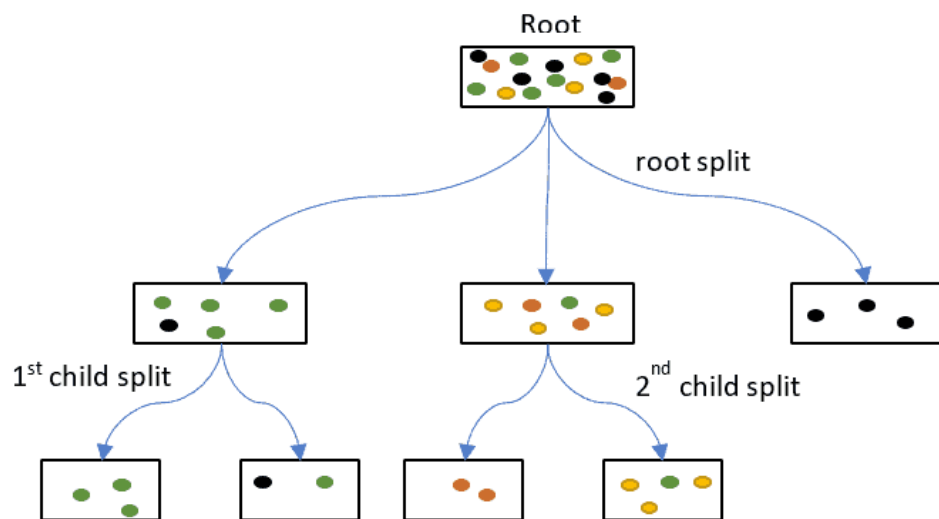


LightGBM:



```
params = {'learning_rate': (0.2,0.3,0.4), # 부스팅 각 이터레이션마다 곱해지는 가중치로 모형 성능과 학습시간에 영향을 준다.  
          'max_depth': [8, 4, 2, 1, -1], # 최대 깊이  
          'boosting': ['gbdt'], # decision tree와 학습 데이터의 일부만 사용하여 부스팅을 수행한다.  
          'application': ['mean_absolute_error'],  
          'min_data_in_leaf': [20], # leaf가 가지고 있는 최소한의 레코드. 디폴트 값은 20을 해결 할때 사용  
          'objective': ['regression'], # 회귀  
          'metric': ['mae'], # Mean absolute error  
          'maximum_leaves': [31], # 트리의 최대 리프 수. 트리의 최대 깊이, 모형 성능, 학습속도에 영향을 미친다.  
          'max_cat_group': [64], # 카테고리의 수가 클때, 분기 포인트를 찾음  
          'is_training_metric': [True],  
          'column_sampling': [0.3], # 각 이터레이션에 사용되는 칼럼의 비율  
          'num_leaves': [144], # 'maximum_leaves' 와 함께 사용하는 파라미터  
          'feature_fraction': [1,0.7,0.6], # 각 이터레이션에 사용되는 칼럼의 비율.  
          'bagging_fraction': [0.7,0.3,0.1 ], # 일반적으로 훈련 속도를 높이거나, 과적합을 피할때 사용한다.  
          'bagging_freq': [5] # 각 이터레이션에 사용되는 행의 비율}  
}
```

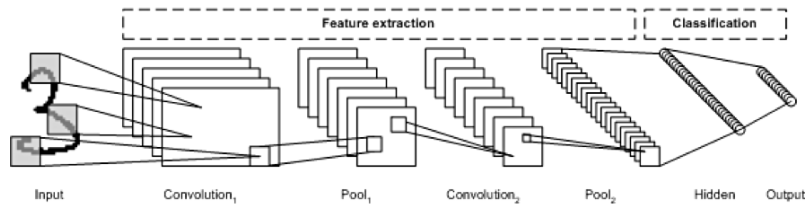
How CatBoost



```
cat_param = {  
    # tree의 깊이, default: 6  
    'max_depth': [4, 6, 8, 10],  
  
    # 생성 가능한 최대 tree 갯수, default: 1000  
    'n_estimators': [1000, 1500, 2000],  
  
    # 오차 함수에서 조정하는 step의 크기, default: 자동 설정(0.03)  
    'learning_rate': [0.01, 0.03, 0.1, None],  
  
    # tree에 랜덤하게 부여되는 가중치, default: 1  
    'rddandom_strength': [1, 1.2, 1.5, 2, 4]  
}  
# cat_best_param = learning_rate=0.01, max_depth=6, n_estimators=1000, random_strength=2)
```

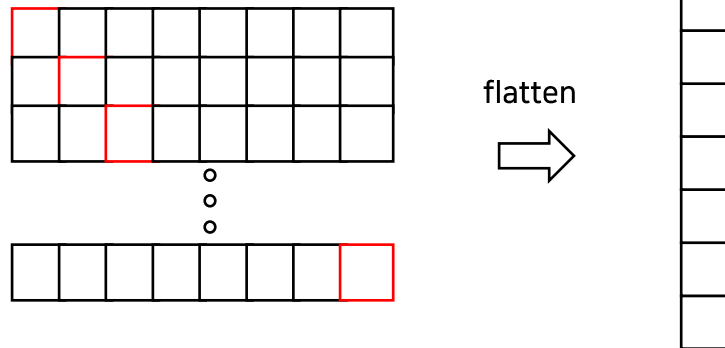

How CNN to Regression

일반적인 CNN

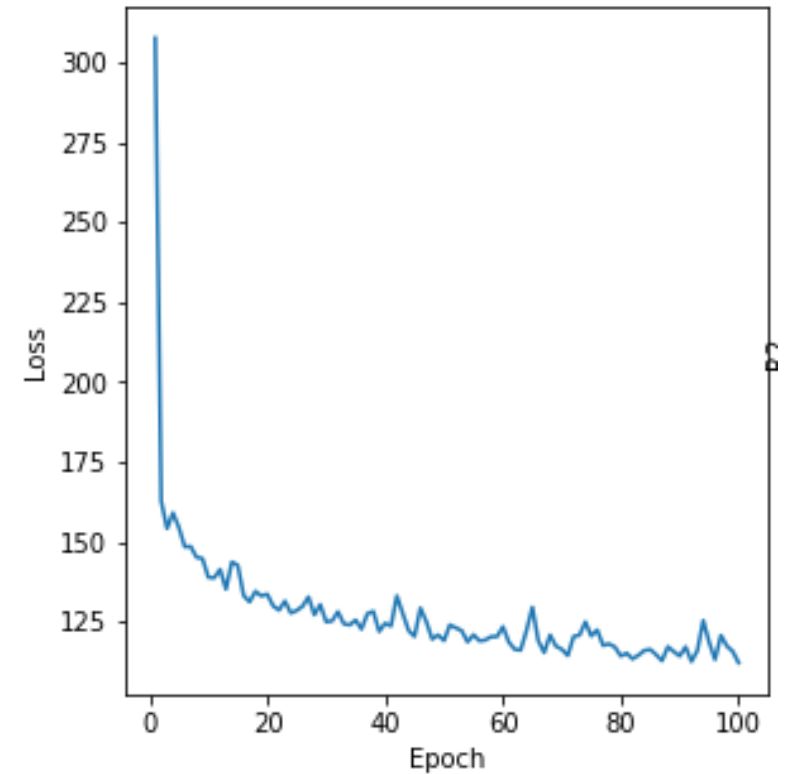


특징을 잡아내는 특성

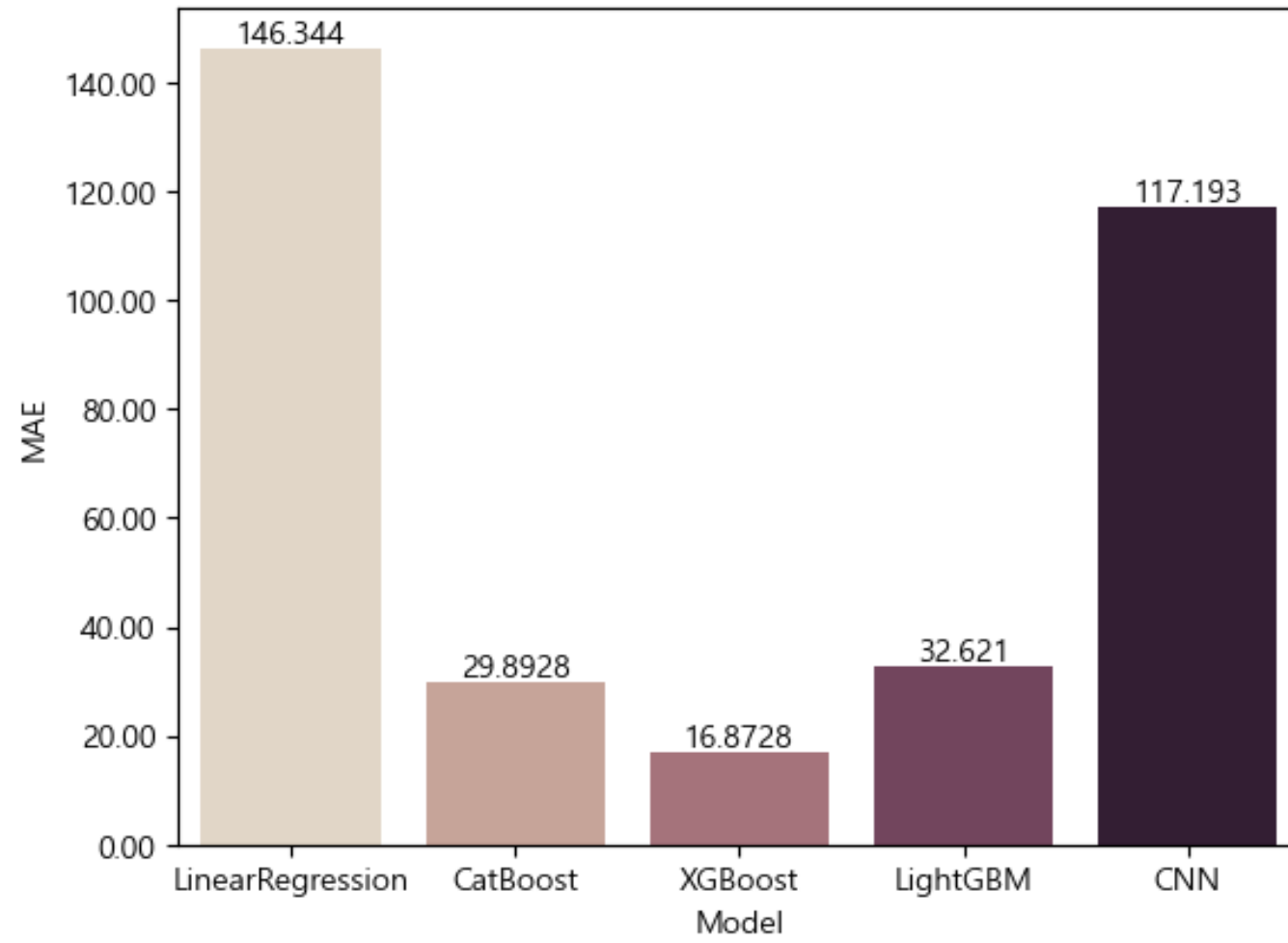
Regression



Stride = 1, max_pooling



How Model 성능평가



HOW

구현

<https://dev-ethanj-ml-dl-parking-prediction-streamlit-kz89ey.streamlit.app/>

How

시사점

- 공동주택 신규공급 시, 주거면적 외 개별 주차면적 수요조사 필요
- 공동주택의 법정주차대수를, 전용면적기준과 상관없이 세대당 요구 주차량에 맞게 할당
- 지자체 배정 차고지의 여유량이 부족할 시, 순차적으로 신규 차량 등록을 허가하는 차량등록법안 제정 고려
- 적은 면적대비 많은 주차대수를 가진 시설, 공공시설의 지하면적을 활용한 지하 주차 시설등 재건 필요

How 기대효과

신규주택 공급 시
주차공간 수요 예측

기존주택 정보를
기반으로 주차공간
요구량 예측

주차문제 해결
불법주차량 감소

주민 불편 해결

지자체 민원 감소

도로기능 정상화
교통정체량 감소

재난상황 발생시
소방당국의 빠른 대처 가능

How 발전방향

한혜진

하이퍼파라미터 튜닝에 시간이 부족해
최적의 파라미터를 뽑아내지
못했다는 아쉬움이 크다.

김창언

그리드서칭을 이용하여 하이퍼 파라미터
튜닝을 했음에도 불구하고
기존 모델 성능을 따라잡지 못했다.
머신러닝과 모델에 대한 이해도가
부족하여 전처리, 스케일링이 미흡했던
부분이 있었던 것 같다.
또한 시각화 부분에서 좀 더 간결하게
전처리 후 plotly로 전개했다면 보기 더
좋았을 거 같다.

장인성

최초 데이터셋에서 제공된 test set에
target data가 없었다. Train set을
split해서 성능을 확인한 점이 아쉬웠다.
실제 모델을 배치한 뒤 모델의 예측력이
기대된다.




황소윤

데이터 전처리시 배경 지식과 정보가
더 있었으면 좋은 데이터를 얻을 수
있었을 텐데 그렇지 못했고
파라미터 튜닝 또한 시간이 짧아
최적의 파라미터를
뽑지 못해 아쉬웠다

도형준

주차수요와 관련하여 조사를 하면서,
지역에 따라 정책이 달라져 고려해야 할
부분이 다양해지게 된다는 점을 알게 됐다.
데이터를 추가적으로 더 수집하여 반영했다면,
모델 성능에 더 좋은 영향을 끼칠 수
있지 않았을까 생각한다.

An aerial, top-down view of a parking lot. Numerous cars are parked in designated spaces, which are marked with white lines and numbers. The cars are mostly light-colored, possibly white or silver. The numbers on the parking spaces include 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2458, 2459, and 2462. The overall image has a monochromatic, greyish-blue tint.

주차수요 예측을 통한 주차난 해소

<1팀>

김창언, 도형준, 장인성,
한혜진, 황소윤