사내식당
식수 인원
예측 프로그램

Forecast on Data Program

2022.01.20
Team 3

https://github.com/obilige/Team3/

Team 3

정재훈	박지윤	변주섭	이행철
데이터 전처리	데이터 확보	데이터 확보	데이터 확보
R 통계 EDA	데이터 전처리	데이터 전처리	데이터 전처리
DB 생성	SQL EDA	SQL EDA	SQL EDA
코드 모듈화	SQL 쿼리문, 코드 정리	머신러닝 모델링	머신러닝 모델링
머신러닝 모델링	머신러닝 모델링	딥러닝 모델링	딥러닝 모델링
Github 관리	딥러닝 모델링		

Contents

1. Project Outline

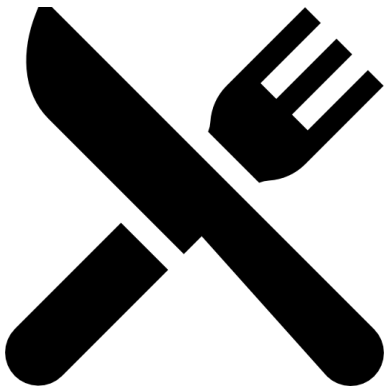
2. Analysis

3. Module Structure

4. Mission

1. Project Outline

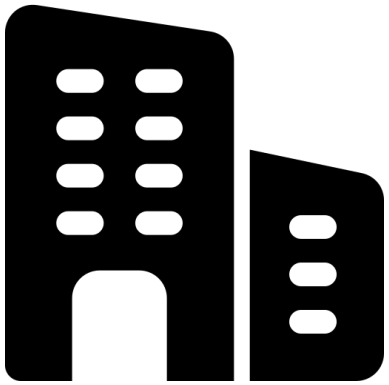
사내식당



데이터 전달

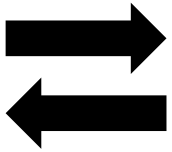
식수인원 예측 서비스 제공

급식업체



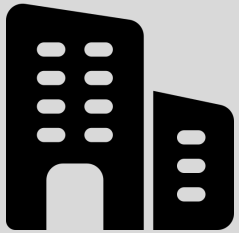
사내식당

CSV데이터전달



서비스제공

급식업체



1. Python에서 전처리

2. SQLite로 DB에 저장

3. EDA 및 데이터 시각화

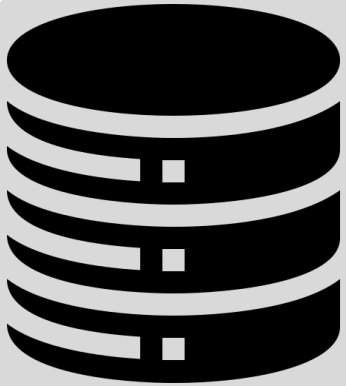
4. 통계 보고서 작성

5. 예측모델 통한 인원 수 예측

CSV → Python

Module
-
파생 변수 생성
식당 데이터 + 날씨 데이터
점심, 저녁 메뉴 칼럼 생성
SQLite3 연결

SQL



데이터 DB화
-
HR Data table
Lunch Data table
Dinner Data table
Weather Data table
Calendar Data table

Python →

1. 시각화
-
Matplotlib
Seaborn

전처리
-
One-Hot encoding
MinMax Scalar

2. 머신러닝
-
Scikit-Learning(XGBRegressor)

3. 딥러닝
-
Tensorflow – Keras(RNN)

→ R

통계분석
-
변수들이 통계적으로 유의미 여부 보고서 작성
요일, 계절, 신메뉴 여부 등

2. Analysis

Data

	일자	요일	본사 정원 수	본사 휴가 자수	본사 출장 자수	본사시간외근무명령서승인 건수	현본사소속재택근무자수	조식메뉴	중식메뉴	석식메뉴	중식계	석식계
0	2016-02-01	월	2601	50	150	238	0.0	모닝롤/찐빵 우유/두유/주스 계란후라이 호두죽/쌀밥 (쌀:국내산) 된장찌개 쥐...	쌀밥/잡곡밥 (쌀,현미흑미:국내산) 오징어찌개 쇠불고기 (쇠고기:호주산) 계란찜 ...	쌀밥/잡곡밥 (쌀,현미흑미:국내산) 육개장 자반고등어구이 두부조림 건파래무침 ...	1039.0	331.0
1	2016-02-02	화	2601	50	173	319	0.0	모닝롤/단호박샌드 우유/두유/주스 계란후라이 팥죽/쌀밥 (쌀:국내산) 호박젓국찌...	쌀밥/잡곡밥 (쌀,현미흑미:국내산) 김치찌개 가자미튀김 모둠소세지구이 마늘쫑무...	콩나물밥*양념장 (쌀,현미흑미:국내산) 어묵국 유산슬 (쇠고기:호주산) 아삭고추무...	867.0	560.0
2	2016-02-03	수	2601	56	180	111	0.0	모닝롤/베이글 우유/두유/주스 계란후라이 표고버섯죽/쌀밥 (쌀:국내산) 콩나물국...	카레덮밥 (쌀,현미흑미:국내산) 팽이장국 치킨핑거 (닭고기:국내산) 쫄면야채무침 ...	쌀밥/잡곡밥 (쌀,현미흑미:국내산) 청국장찌개 황태양념구이 (황태:러시아산) 고기...	1017.0	573.0
3	2016-02-04	목	2601	104	220	355	0.0	모닝롤/토마토샌드 우유/두유/주스 계란후라이 닭죽/쌀밥 (쌀,닭:국내산) 근대국...	쌀밥/잡곡밥 (쌀,현미흑미:국내산) 쇠고기무국 주꾸미볶음 부추전 시금치나물 ...	미니김밥*겨자장 (쌀,현미흑미:국내산) 우동 멕시칸샐러드 군고구마 무피클 포...	978.0	525.0
4	2016-02-05	금	2601	278	181	34	0.0	모닝롤/와플 우유/두유/주스 계란후라이 쇠고기죽/쌀밥 (쌀:국내산) 재첩국 방...	쌀밥/잡곡밥 (쌀,현미흑미:국내산) 떡국 돈육씨앗강정 (돼지고기:국내산) 우엉잡채...	쌀밥/잡곡밥 (쌀,현미흑미:국내산) 차돌박이찌개 (쇠고기:호주산) 닭갈비 (닭고기:...	925.0	330.0

1. 메뉴 : 분석, 머신러닝에 필요한 데이터만 뽑아야 한다.
2. 정원 : 실제 사내에서 근무 중인 정원 수를 구한다.
3. 일자 : 계절, 날씨 등 요일 외 추가적인 정보를 확보해 추가해준다.

Data

	지점	지점명	일시	평균기온(°C)	일강수량(mm)	평균 풍속(m/s)	평균 상대습도(%)
0	192	진주	2016-02-01	-0.6	NaN	1.3	43.9
1	192	진주	2016-02-02	-2.3	NaN	0.8	47.5
2	192	진주	2016-02-03	-1.7	NaN	0.6	57.1
3	192	진주	2016-02-04	-0.2	NaN	0.7	53.4
4	192	진주	2016-02-05	1.3	NaN	1.0	44.4
...	...	...	...	...	...	...	...
2171	192	진주	2022-01-11	0.1	NaN	2.3	44.4
2172	192	진주	2022-01-12	-2.2	NaN	1.1	42.0
2173	192	진주	2022-01-13	-2.4	NaN	2.0	43.8
2174	192	진주	2022-01-14	-3.0	NaN	0.5	47.5
2175	192	진주	2022-01-15	-0.3	NaN	0.4	50.0

1. 삭제 : 지점, 지점명 등 불필요한 칼럼은 제거한다.
2. 추가 : 기온, 강수량, 풍속, 습도 등을 이용해 불쾌지수, 체감온도 칼럼을 추가한다.
3. 변경 : 비가 오지 않았을 때 결측값으로 처리했다. 이를 0으로 바꿔준다.

식당 CSV 데이터 변수

일자	요일	본사 정원수	출장자 수	야근자 수	재택 근무자	조식 메뉴	중식 메뉴	석식 메뉴	중식 인원	석식 인원

날씨 CSV 데이터 변수

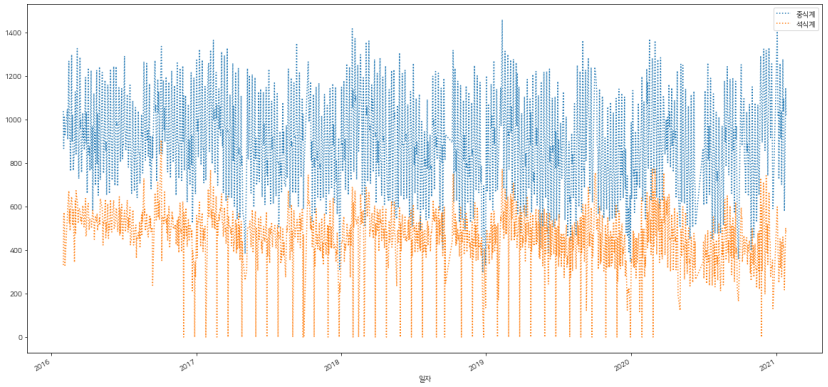
지점	지점명	일시	평균 기온	일일 강수량	평균 풍속	평균 습도

식당 CSV 데이터 변수

날씨 CSV 데이터 변수

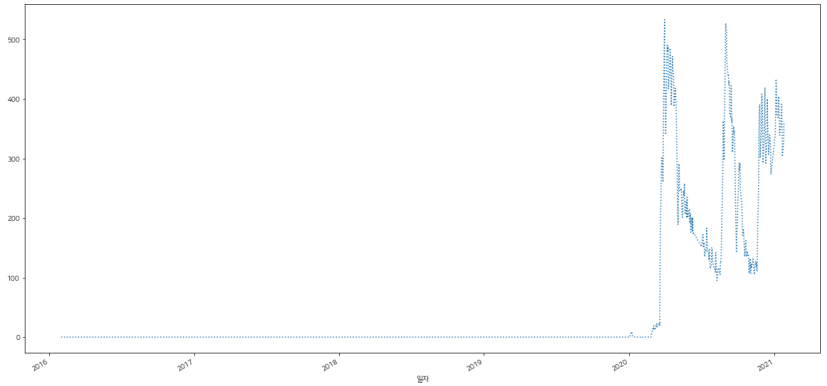
시계열 EDA

- 일별 중식, 석식 인원 수 변화 추이



1. 매년 비슷한 패턴의 증감 추이를 보임
2. 계절, 요일에 따른 증감 패턴이 있을 수 있음을 유추
3. 석식의 경우, 인원이 0인 값 파악. 석식 운영을 하지 않은 날 존재

- 재택근무자 수 변화 추이



1. 코로나 이 후 재택근무자 수가 늘어남
2. 재택근무자 수 변화에 비해 식수인원 증감 변화 폭이 크지 않음

SQL EDA

In [3]:
```
#일반 '밥'아닌 메뉴 평균 중식계
conn = sqlite3.connect("data/team3.db")
cur= conn.cursor()
cur.execute("SELECT avg(lunch_number) FROM lunch WHERE lunch_rice != '밥'")

for row in cur:
    print(row)
```

```
(851.009900990099,)
```

Menu :

밥&특식, 국&찌개, 면유무, 신메뉴 여부

중식은 영향 있는 편, 석식은 영향이 적은 편

특히 국 종류 선호 있는 것으로 유추

Weather :

기온에 따라 식당 이용 인원이 늘어나는 경향 X

비 오는 경우, 중식 이용 인원 늘어나는 편.

비 오는 경우에도 석식 이용 인원은 변화 없는 편.

Date :

주말에 가까울수록 이용 인원 감소

수요일 저녁은 자기계발의 날이 있어 0인 날 존재

연휴 전날 식수인원이 줄어드는 경향 보임

Machine Learning

- One-Hot Encoding

```
Data columns (total 24 columns):
 #   Column                Non-Null Count  Dtype
---  ------                --------------  -----
 0   datetime              1205 non-null   datetime64[ns]
 1   season                1205 non-null   object
 2   year                  1205 non-null   int64
 3   month                 1205 non-null   int64
 4   date                  1205 non-null   int64
 5   weekdays              1205 non-null   object
 6   vacation              1205 non-null   object
 7   worker_number         1205 non-null   int64
 8   real_number           1205 non-null   int64
 9   vacation_number       1205 non-null   int64
 10  biztrip_number        1205 non-null   int64
 11  overtime_number       1205 non-null   int64
 12  telecom_number        1205 non-null   int64
 13  temperature           1204 non-null   float64
 14  rain                  1205 non-null   float64
 15  wind                  1204 non-null   float64
 16  humidity              1205 non-null   float64
 17  discomfort_index      1204 non-null   float64
 18  perceived_temperature 1203 non-null   float64
 19  lunch_rice            1205 non-null   object
 20  lunch_soup            1205 non-null   object
 21  lunch_main            1205 non-null   object
 22  new_lunch             1205 non-null   object
 23  lunch_number          1205 non-null   int64
```

1. 카테고리화해야할 데이터 칼럼

season, year, month, date, weekdays, vacation, lunch_rice, new_lunch

계절, 연도, 월, 일, 요일, 쌀밥 or 특식, 신메뉴 여부

2. Coding

df['columns'] = df['columns'].astype(category)

year, month, date 등 숫자로 된 값들은 카테고리로 바꿔주기

df_coding = pd.get_dummies(df)

year, month, date 등 숫자로 된 값들은 카테고리로 바꿔주기

Machine Learning

- GridSearchCV

```
param = {
'max_depth':[2,3,4],
'n_estimators':range(300,600,100),
'colsample_bytree':[0.5,0.7,1],
'colsample_bylevel':[0.5,0.7,1]
}

model = XGBRegressor()

gs = GridSearchCV(estimator=model, param_grid=param, cv=10,
scoring='neg_mean_squared_error',
n_jobs=multiprocessing.cpu_count())

gs.fit(lunch_X_train, lunch_y_train)

print(gs.best_params_)
print(gs.best_score_)
```

[최적의 파라미터 찾기]

- KFold & cross_val_score

```
kfold = KFold(n_splits=10, shuffle=True)

xgbr_lunch = XGBRegressor(n_estimators=300, colsample_bylevel=1,
learning_rate=0.1, colsample_bytree=1, max_depth=2)
scores = cross_val_score(xgbr_lunch, lunch_train, lunch_target,
cv=kfold, scoring="neg_mean_squared_error")
print(scores)
round(np.mean(scores)*100, 2)
```

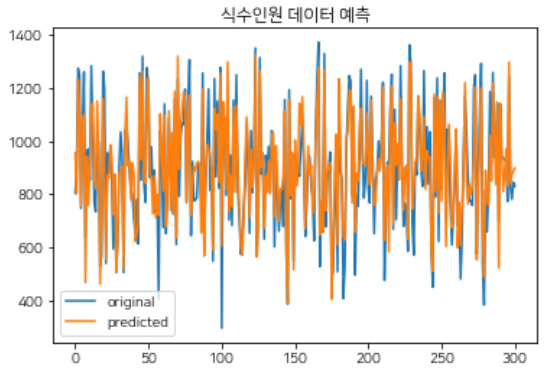
[오차 적은 머신러닝 모델 만들기]

Machine Learning

- LinearRegression

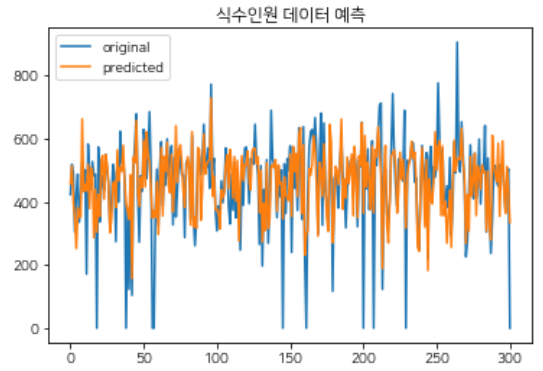
```
lr = LinearRegression()
lr.fit(lunch_X_train, lunch_y_train)

pred = lr.predict(lunch_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_train, lunch_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_test, lunch_y_test)))
```

훈련설명력:0.8060685580206686
테스트설명력:0.818509280436 97




```
lr = LinearRegression()
lr.fit(dinner_X_train, dinner_y_train)

pred = lr.predict(dinner_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_train, dinner_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_test, dinner_y_test)))
```

훈련설명력:0.5918834531954169
테스트설명력:0.49013363353201655

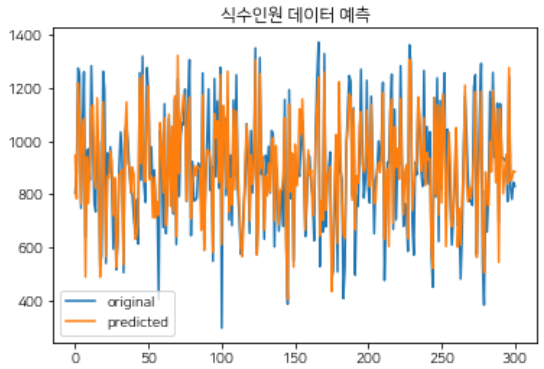


Machine Learning

- Ridge

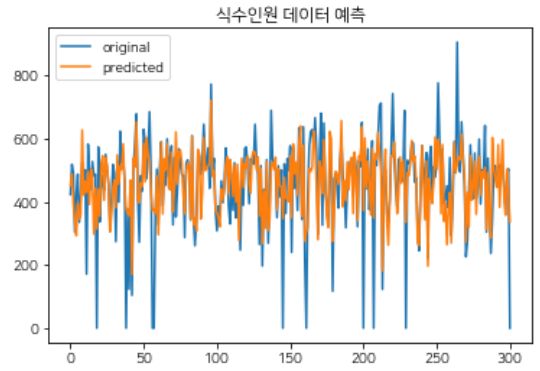
```
lr = model = Ridge(alpha=10)
lr.fit(lunch_X_train, lunch_y_train)

pred = lr.predict(lunch_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_train, lunch_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_test, lunch_y_test)))
```

훈련결과: 0.8051371079674186
점검결과: 0.8216060418923412




```
lr = model = Ridge(alpha=10)
lr.fit(dinner_X_train, dinner_y_train)

pred = lr.predict(dinner_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_train, dinner_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_test, dinner_y_test)))
```

훈련결과: 0.5846964863308441
점검결과: 0.5114079584877648

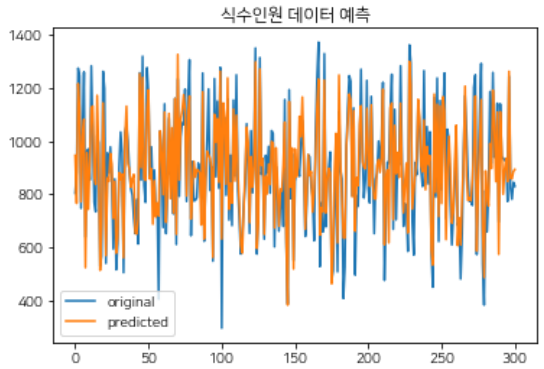


Machine Learning

- Lasso

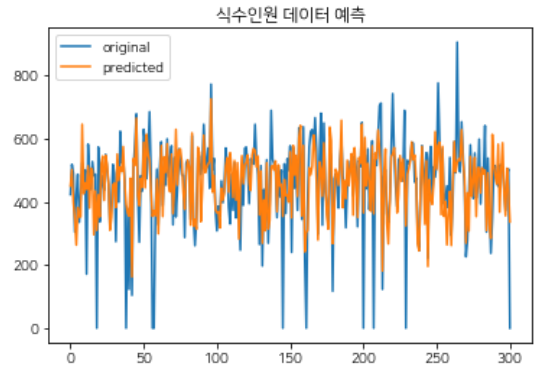
```
lr = Lasso(alpha=1)
lr.fit(lunch_X_train, lunch_y_train)

pred = lr.predict(lunch_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_train, lunch_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_test, lunch_y_test)))
```

훈련결과: 0.792898930581 66
점검결과: 0.8252261211165 65




```
lr = Lasso(alpha=0.1)
lr.fit(dinner_X_train, dinner_y_train)

pred = lr.predict(dinner_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_train, dinner_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_test, dinner_y_test)))
```

훈련결과: 0.591528273873319 6
점검결과: 0.497854997147200 94

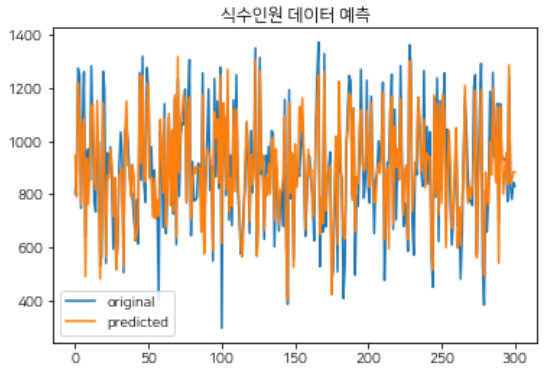


Machine Learning

- ElasticNet

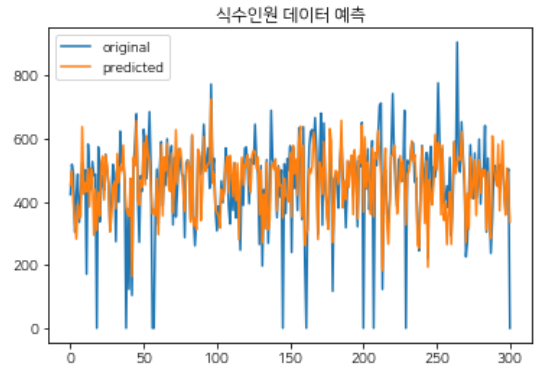
```
lr = ElasticNet(alpha=0.01)
lr.fit(lunch_X_train, lunch_y_train)

pred = lr.predict(lunch_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_train, lunch_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_test, lunch_y_test)))
```

훈련결과: 0.8068362251560386
점검결과: 0.8215253825745953




```
lr = ElasticNet(alpha=0.01)
lr.fit(dinner_X_train, dinner_y_train)

pred = lr.predict(dinner_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_train, dinner_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_test, dinner_y_test)))
```

훈련결과: 0.5895755419338433
점검결과: 0.5038979785074525

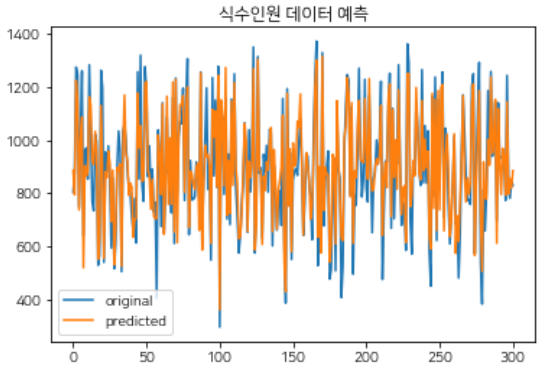


Machine Learning

- XGBRegressor

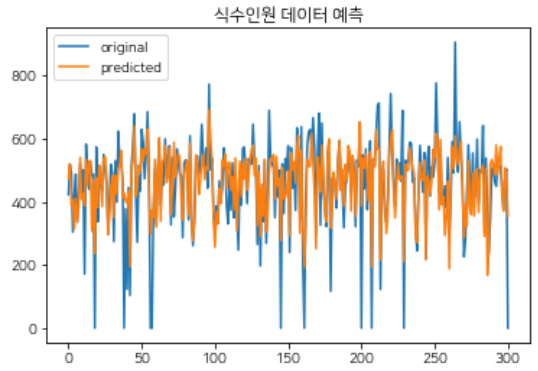
```
model = model = XGBRegressor(n_estimators=300, colsample_bylevel=1,
learning_rate=0.1, colsample_bytree=1, max_depth=2)

model.fit(lunch_X_train, lunch_y_train)

pred = model.predict(lunch_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_train, lunch_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(lunch_X_test, lunch_y_test)))
```

훈련결과: 0.9023025200953646
점검결과: 0.860508319733749




```
model = model = XGBRegressor(n_estimators=300, colsample_bylevel=0.7,
learning_rate=0.1, colsample_bytree=1, max_depth=2)

model.fit(dinner_X_train, dinner_y_train)

pred = model.predict(dinner_X_test)
print("훈련 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_train, dinner_y_train)))
print("테스트 설명력 : {}".format(lr.score(dinner_X_test, dinner_y_test)))
```

훈련결과: 0.7960968384558765
점검결과: 0.5983145743541849



3. Module

Module Outline

Target

데이터 2개만 입력 후 클래스, 함수 호출하면
자동으로 DB 생성, 데이터 분석이 이뤄지도록
클래스 소스 생성. **<프로그램 개발 용이 목적>**
분기별로 데이터 확보 후 머신러닝 모델 **<자동 업데이트>**

Process

sql.py : DB 생성, DB에 데이터 저장, DB에서 데이터 출력
train_encoding.py : 훈련에 적합한 데이터테이블 변경
forecast_encoding.py : 예측해야할 데이터 구조 생성 및 변경
learning.py : 훈련 / 데이터 예측까지

Library

pandas, numpay, matplotlib.pyplot
xgboost,
xgboost.XGBRegressor

Language

Python 3.9.7

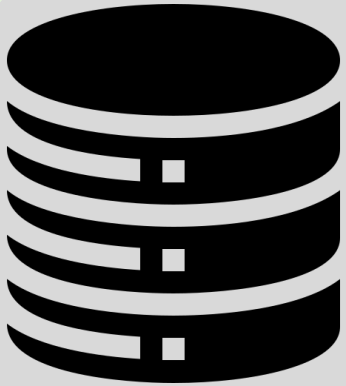
CSV

Python

Module
-
파생 변수 생성
식당 데이터 + 날씨 데이터
점심, 저녁 메뉴 칼럼 생성
SQLite3 연결

sql.py

SQL



데이터 DB화
-
HR Data table
Lunch Data table
Dinner Data table
Weather Data table
Calendar Data table

Python

train_encoding.py
forecast_encoding.py
learning.py

R

1. 시각화
-
Matplotlib
Seaborn

전처리
-
One-Hot encoding
MinMax Scalar

2. 머신러닝
-
Scikit-Learning(XGBRegressor)

3. 딥러닝
-
Tensorflow – Keras(RNN)

통계분석
-
변수들이 통계적으로 유의미 여부 보고서 작성
요일, 계절, 신메뉴 여부 등

Path :

https://github.com/obilige/Team3/tree/master/module

kinds :

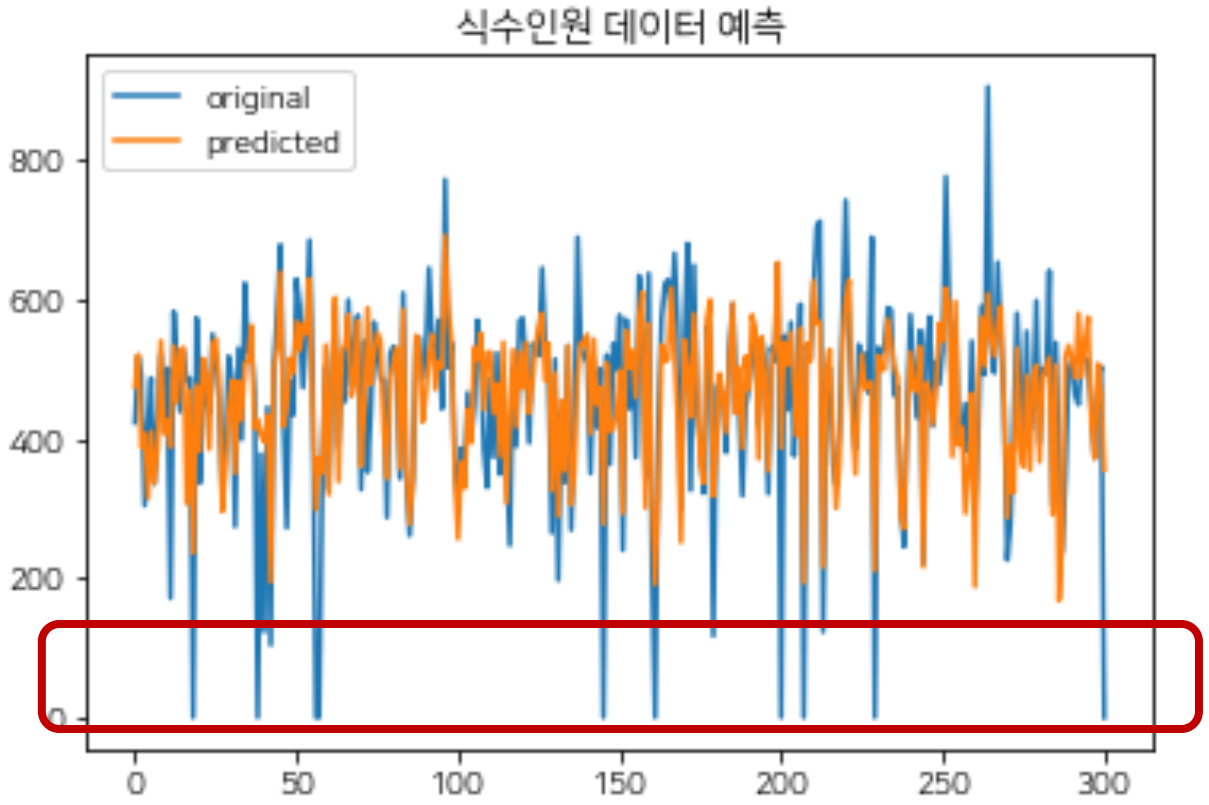
sql.py : 프로그램 내 DB 관련 자동화 클래스 모음
train_encoding.py : 훈련용 데이터 인코딩 관련 클래스 모음
Forecast_encoding.py : 예측용 데이터 인코딩 관련 클래스 모음
Learning.py : XGBRegressor, RNN 분석 클래스 모음

Code Structure :

우측 이미지 참고

```
class Train_Encoding():
def __init__(self, lunch, dinner):
self.lunch = lunch
self.dinner = dinner

def Na(self):
self.lunch = self.lunch.dropna()
self.dinner = self.dinner.dropna()

return self.lunch, self.dinner

def split_lunch(self):
lunch_data = self.lunch.drop("lunch_number", axis = "columns")
lunch_target = self.lunch['lunch_number']
self.lunch_X_train, self.lunch_X_test, self.lunch_y_train, …
= train_test_split(lunch_data, lunch_target)

return self.lunch_X_train, self.lunch_X_test, self.lunch_y_train, …

def split_dinner(self):
dinner_data = self.dinner.drop("dinner_number", axis = "columns")
dinner_target = self.dinner['dinner_number']
self.dinner_X_train, self.dinner_X_test, self.dinner_y_train, …
 = train_test_split(dinner_data, dinner_target)

return self.dinner_X_train, self.dinner_X_test, self.dinner_y_train, …


def format(self): …
```

4. Mission



Mission 1.

석식 예측에서 0에 가깝게 떨어지는 값을 전혀 예측하지 못하고 있다. 이에 대한 해결방안 필요

Suggestion.

매주 수요일이 자기계발의 날이라 운영을 하지 않음
허나, 이에 대한 데이터가 같이 훈련되었음
석식 이용 수가 0인 값은 제거 후 다시 훈련

```
class Train_Encoding():
def __init__(self, lunch, dinner):
self.lunch = lunch
self.dinner = dinner

def Na(self):
self.lunch = self.lunch.dropna()
self.dinner = self.dinner.dropna()

return self.lunch, self.dinner

def split_lunch(self):
lunch_data = self.lunch.drop("lunch_number", axis = "columns")
lunch_target = self.lunch['lunch_number']
self.lunch_X_train, self.lunch_X_test, self.lunch_y_train, …
= train_test_split(lunch_data, lunch_target)

return self.lunch_X_train, self.lunch_X_test, self.lunch_y_train, …

def split_dinner(self):
dinner_data = self.dinner.drop("dinner_number", axis = "columns")
dinner_target = self.dinner['dinner_number']
self.dinner_X_train, self.dinner_X_test, self.dinner_y_train, …
 = train_test_split(dinner_data, dinner_target)

return self.dinner_X_train, self.dinner_X_test, self.dinner_y_train, …


def format(self): …
```

Mission 2.

모듈 미완성 :

Suggestion.

매주 수요일이 자기계발의 날이라 운영을 하지 않음
허나, 이에 대한 데이터가 같이 훈련되었음
석식 이용 수가 0인 값은 제거 후 다시 훈련