맥도날드 수요 예측

컴퓨터공학과 진승호

Part 1

Import 소개

PART 1

Import 소개

```
import pandas as pd # 데이터 처리 모듈
import matplotlib.pyplot as plt # 데이터 시각화 모듈
import seaborn as sns # 데이터 시각화 모듈
import tensorflow as tf # 딥러닝 프레임 워크
```

Pandas

파이썬 언어로 작성된 데이터를 분석 및 조작하기 위한 소프트웨어 다이어리

Matplotlib

파이썬 언어로 기본적인 차트를 쉽게 그릴 수 있도록 도와주는 가장 유명한 시각화 라이브러리

Seaborn

Matplotlib을 기반으로 만들어져 통계 데이터 시각화에 최적화된 라이브러리

Tensorflow

구글에서 개발한 TensorFlow는 수치 계산과 대규모 머신 러닝을 위한 오픈 소스 라이브러리

Part 2

데이터 전처리
Data preprocessing

PART 2

데이터 전처리

```
data.head(10)
```

	Time	Order	Sales	Order_FC	Sales_FC	Order_DT	Sales_DT	Order_MDS	Sales_MDS
0	2021-11-20 4:00	1.0	3910.0	0.0	0.0	1.0	3910.0	0.0	0.0
1	2021-11-20 5:00	6.0	25185.0	0.0	0.0	6.0	25185.0	0.0	0.0
2	2021-11-20 6:00	17.0	122826.0	4.0	27002.0	13.0	95824.0	0.0	0.0
3	2021-11-20 7:00	37.0	239560.0	11.0	110368.0	26.0	129192.0	0.0	0.0
4	2021-11-20 8:00	59.0	405570.0	16.0	103824.0	36.0	217288.0	7.0	84458.0
5	2021-11-20 9:00	78.0	545486.0	19.0	107553.0	53.0	367294.0	6.0	70639.0
6	2021-11-20 10:00	101.0	895401.0	34.0	289014.0	55.0	434839.0	12.0	171548.0
7	2021-11-20 11:00	108.0	1231321.0	35.0	329104.0	56.0	634755.0	17.0	267462.0
8	2021-11-20 12:00	131.0	1427144.0	50.0	379929.0	64.0	696664.0	17.0	350551.0
9	2021-11-20 13:00	125.0	1239141.0	48.0	302653.0	57.0	624842.0	20.0	311646.0

CSV Data

```
data.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 144 entries, 0 to 143
Data columns (total 9 columns):
 #   Column      Non-Null Count  Dtype
---  ------      --------------  -----
 0   Time        140 non-null    object
 1   Order       140 non-null    float64
 2   Sales       140 non-null    float64
 3   Order_FC    140 non-null    float64
 4   Sales_FC    140 non-null    float64
 5   Order_DT    140 non-null    float64
 6   Sales_DT    140 non-null    float64
 7   Order_MDS   140 non-null    float64
 8   Sales_MDS   140 non-null    float64
dtypes: float64(8), object(1)
memory usage: 10.2+ KB
```

데이터 전처리

```
data['Time'] = pd.to_datetime(data['Time'])
```

```
data.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 140 entries, 0 to 139
Data columns (total 11 columns):
 #   Column     Non-Null Count  Dtype
---  ------     --------------  -----
 0   Time       140 non-null    datetime64[ns]
 1   Order      140 non-null    float64
 2   Sales      140 non-null    float64
 3   Order_FC   140 non-null    float64
 4   Sales_FC   140 non-null    float64
 5   Order_DT   140 non-null    float64
 6   Sales_DT   140 non-null    float64
 7   Order_MDS  140 non-null    float64
 8   Sales_MDS  140 non-null    float64
 9   day        140 non-null    float64
 10  hour       140 non-null    float64
dtypes: datetime64[ns](1), float64(10)
memory usage: 17.2 KB
```

Time Column 가공

데이터를 분리 하기 위해 Time Column 을 datetime 타입으로 바꾸어 준다.

PART 2

데이터 전처리

```
# 데이터 분리

data['year'] = data['Time'].dt.year
data['month'] = data['Time'].dt.month
data['day'] = data['Time'].dt.day
data['hour'] = data['Time'].dt.hour
data['minute'] = data['Time'].dt.minute
data['second'] = data['Time'].dt.second
```

데이터 분리

Time Column을 이용해 데이터를 분리 해준다.

	Time	Order	Sales	Order_FC	Sales_FC	Order_DT	Sales_DT	Order_MDS	Sales_MDS	day	hour	year	month	minute	second
0	2021-11-20 04:00:00	1.0	3910.0	0.0	0.0	1.0	3910.0	0.0	0.0	20	4	2021	11	0	0
1	2021-11-20 05:00:00	6.0	25185.0	0.0	0.0	6.0	25185.0	0.0	0.0	20	5	2021	11	0	0
2	2021-11-20 06:00:00	17.0	122826.0	4.0	27002.0	13.0	95824.0	0.0	0.0	20	6	2021	11	0	0
3	2021-11-20 07:00:00	37.0	239560.0	11.0	110368.0	26.0	129192.0	0.0	0.0	20	7	2021	11	0	0
4	2021-11-20 08:00:00	59.0	405570.0	16.0	103824.0	36.0	217288.0	7.0	84458.0	20	8	2021	11	0	0

PART 2

데이터 전처리

```
data.head(10)
```

	Time	Order	Sales	Order_FC	Sales_FC	Order_DT	Sales_DT	Order_MDS	Sales_MDS	day	hour	year	month	minute	second
0	2021-11-20 04:00:00	1.0	3910.0	0.0	0.0	1.0	3910.0	0.0	0.0	20	4	2021	11	0	0
1	2021-11-20 05:00:00	6.0	25185.0	0.0	0.0	6.0	25185.0	0.0	0.0	20	5	2021	11	0	0
2	2021-11-20 06:00:00	17.0	122826.0	4.0	27002.0	13.0	95824.0	0.0	0.0	20	6	2021	11	0	0
3	2021-11-20 07:00:00	37.0	239560.0	11.0	110368.0	26.0	129192.0	0.0	0.0	20	7	2021	11	0	0
4	2021-11-20 08:00:00	59.0	405570.0	16.0	103824.0	36.0	217288.0	7.0	84458.0	20	8	2021	11	0	0
5	2021-11-20 09:00:00	78.0	545486.0	19.0	107553.0	53.0	367294.0	6.0	70639.0	20	9	2021	11	0	0
6	2021-11-20 10:00:00	101.0	895401.0	34.0	289014.0	55.0	434839.0	12.0	171548.0	20	10	2021	11	0	0
7	2021-11-20 11:00:00	108.0	1231321.0	35.0	329104.0	56.0	634755.0	17.0	267462.0	20	11	2021	11	0	0
8	2021-11-20 12:00:00	131.0	1427144.0	50.0	379929.0	64.0	696664.0	17.0	350551.0	20	12	2021	11	0	0
9	2021-11-20 13:00:00	125.0	1239141.0	48.0	302653.0	57.0	624842.0	20.0	311646.0	20	13	2021	11	0	0

의미 없는 데이터 삭제

Column에서 반복적으로 같은 값을 가지고 있는 데이터를 삭제해준다.

→ Year, month, minute, second

PART 2

데이터 전처리

의미 없는 데이터 삭제

```
# 의미없는 데이터 삭제

data = data.drop(['year', 'month', 'minute','second'], axis=1)
```

```
data.head()
```

	Time	Order	Sales	Order_FC	Sales_FC	Order_DT	Sales_DT	Order_MDS	Sales_MDS	day	hour
0	2021-11-20 04:00:00	1.0	3910.0	0.0	0.0	1.0	3910.0	0.0	0.0	20	4
1	2021-11-20 05:00:00	6.0	25185.0	0.0	0.0	6.0	25185.0	0.0	0.0	20	5
2	2021-11-20 06:00:00	17.0	122826.0	4.0	27002.0	13.0	95824.0	0.0	0.0	20	6
3	2021-11-20 07:00:00	37.0	239560.0	11.0	110368.0	26.0	129192.0	0.0	0.0	20	7
4	2021-11-20 08:00:00	59.0	405570.0	16.0	103824.0	36.0	217288.0	7.0	84458.0	20	8

PART 2

데이터 전처리

```
data.isnull().sum()
```

```
Time         4
Order        4
Sales        4
Order_FC     4
Sales_FC     4
Order_DT     4
Sales_DT     4
Order_MDS    4
Sales_MDS    4
day          4
hour         4
dtype: int64
```

```
data = data.dropna()
```

```
data.isnull().sum()
```

```
Time         0
Order        0
Sales        0
Order_FC     0
Sales_FC     0
Order_DT     0
Sales_DT     0
Order_MDS    0
Sales_MDS    0
day          0
hour         0
dtype: int64
```

결측치 제거

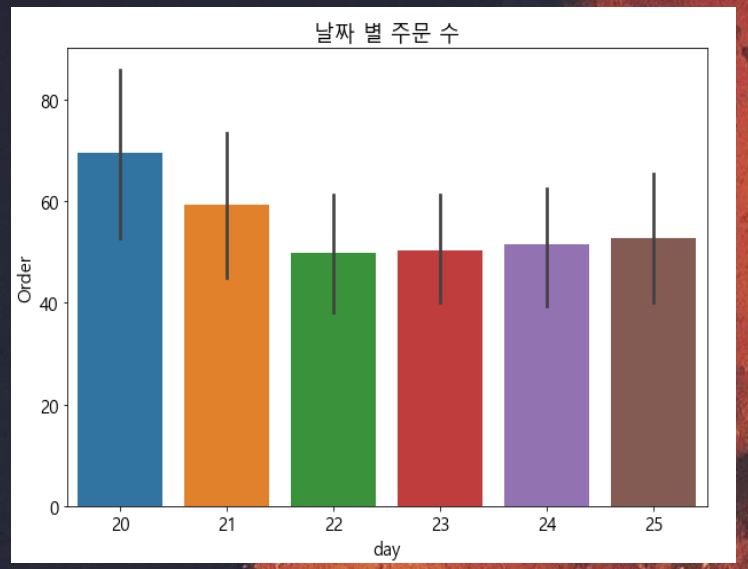
isnull().sum() 을 이용해 NULL값의 합(개수)를 알아보고
dropna()를 이용하여 NULL값을 삭제해 준다.

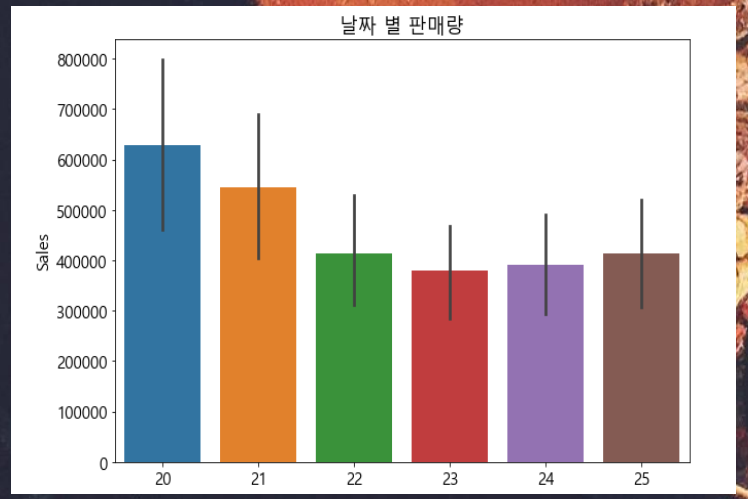
Part 3

데이터 시각화

PART 3

데이터 시각화





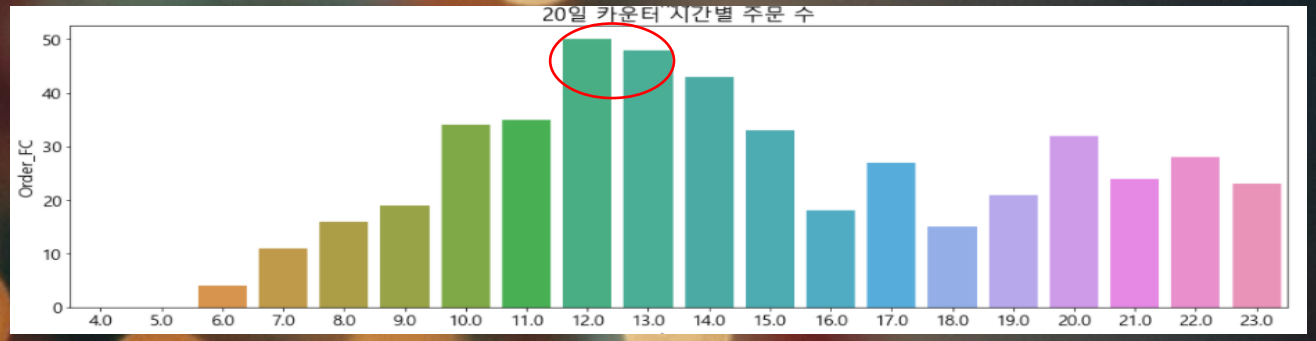

```
figure, ((ax1, ax2)) = plt.subplots(nrows=2)
figure.set_size_inches(10,15)


sns.barplot(data=data,x = 'day', y = 'Order',ax = ax1)
sns.barplot(data=data, x = 'day', y = 'Sales', ax = ax2)


ax1.set(title='날짜 별 주문 수')
ax2.set(title='날짜 별 판매량')
```

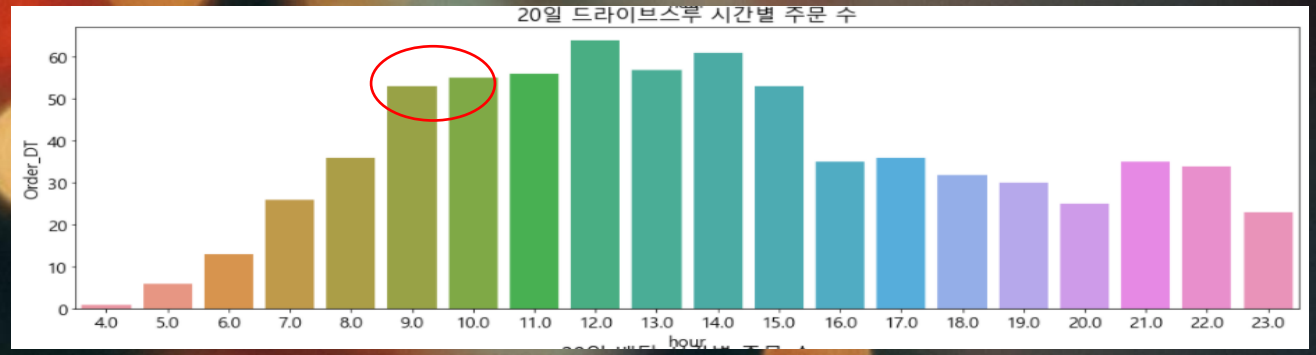
이 두 그래프를 보고 상대적으로 높게 보이는 막대는 주말이라는 것을 알 수 있고 당연하게도 평일보다는 바쁘다는 것을 알 수 있습니다.

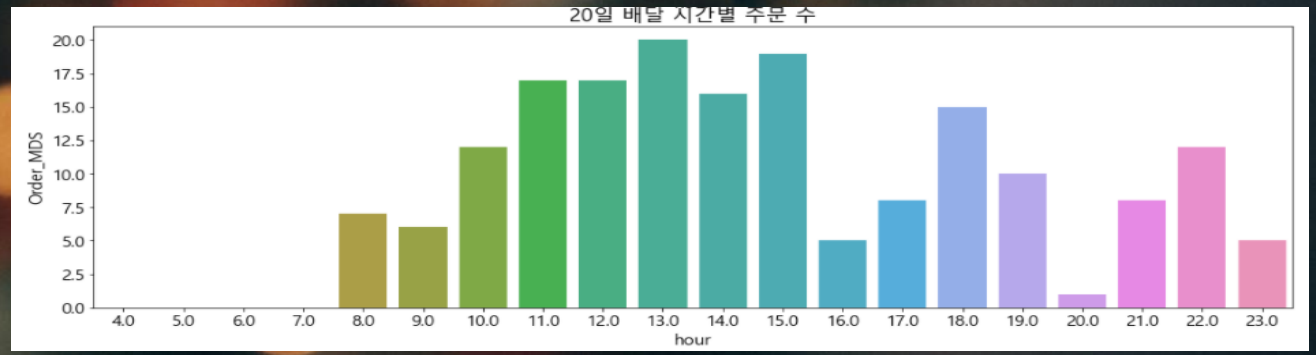
PART 3

데이터 시각화

```
figure, ((ax1, ax2, ax3)) = plt.subplots(nrows=3)


figure.set_size_inches(18,25)

x = data['day'] == 20
day_20 = data[x]


sns.barplot(data=day_20,x = 'hour', y = 'Order_FC',ax = ax1)
sns.barplot(data=day_20,x = 'hour', y = 'Order_DT',ax = ax2)
sns.barplot(data=day_20,x = 'hour', y = 'Order_MDS',ax = ax3)

ax1.set(title='20일 카운터 시간별 주문 수')
ax2.set(title='20일 드라이브스루 시간별 주문 수')
ax3.set(title='20일 배달 시간별 주문 수')
```







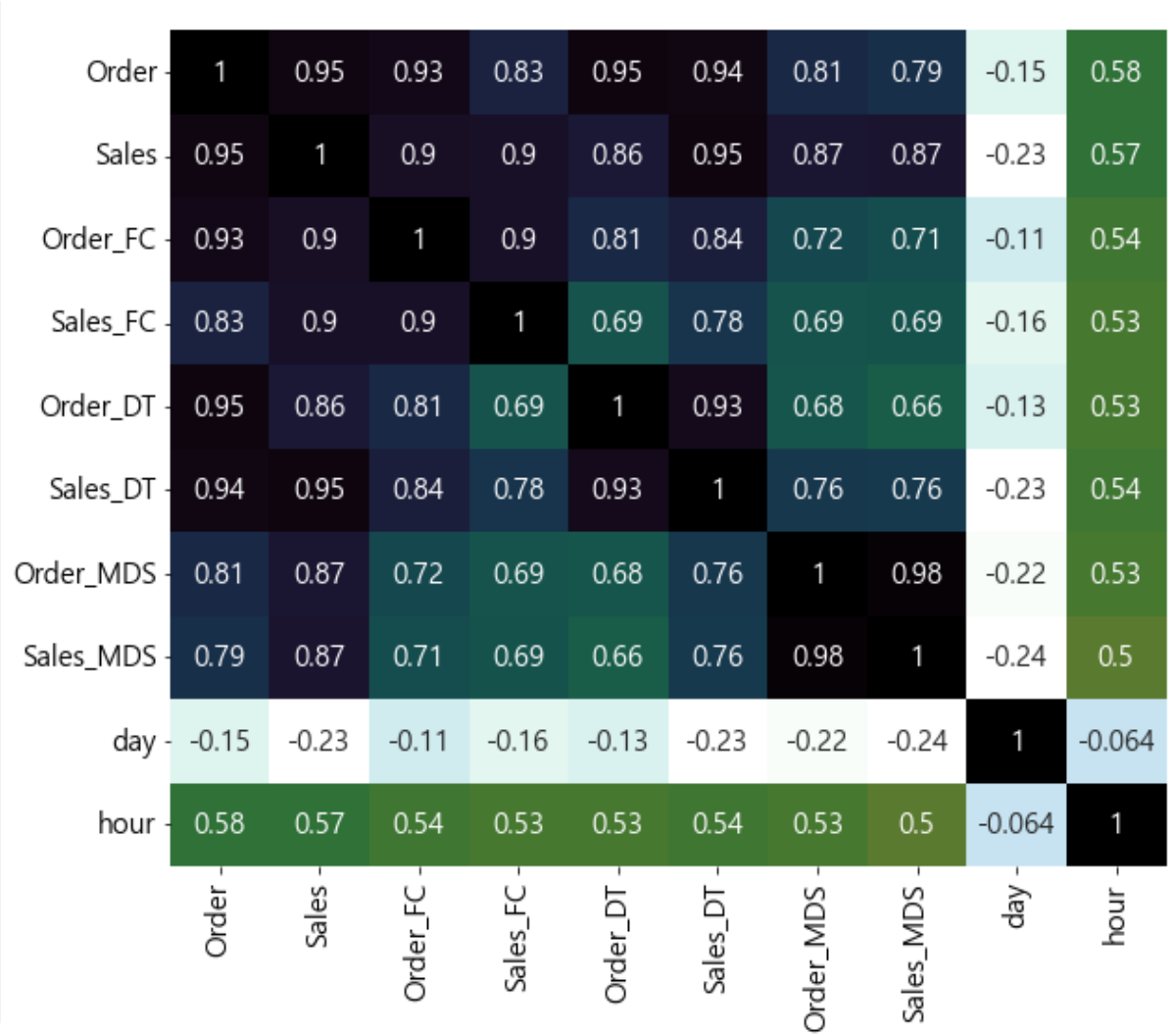
카운터의 고객수는 점심시간에 포장이나 먹고 가는 주문수가 많은 것을 예상했고, 드라이브 스루는 오전에도 주문이 많은 것을 보니 출근하면서 아침으로 주문을 한다는 것을 알 수 있다.

Part 4

데이터의 상관관계

PART 4

데이터의 상관관계



HeatMap

```
plt.figure(figsize=(12,8))
sns.heatmap(data.corr(),annot=True,cmap='cubehelix_r')
plt.show()
```

전체 주문 수와 판매량이 깊은 연관성을 보이고 주문수가 많은 카운터 주문 수와 드라이브스루 주문수가 그 다음으로 연관성이 높게 나타난다.

Part 5

데이터의 학습과 예측

PART 5

데이터의 학습

```
독립 = data[['Order_FC', 'Order_DT','Order_MDS']]
종속 = data[['Order']]

print(독립.shape, 종속.shape)
```

```
(140, 3) (140, 1)
```

```
# 모델 만들기

x = tf.keras.layers.Input(shape = [3])
y = tf.keras.layers.Dense(1)(x)

model = tf.keras.models.Model(x, y)
model.compile(loss='mse')
```

모델 만들기

독립변수와 종속 변수를 파악하고 Tensorflow로 모델을 만들어 준다.

독립변수에 카운터 드라이브 배달의 주문수를 넣어주고

종속변수에는 전체 주문수를 넣었다.

PART 5

데이터의 학습과 예측

```
# 모델 학습 시키기

model.fit(독립, 종속, epochs=1000)
```

```
Epoch 992/1000
5/5 [==============================] - 0s 1ms/step - loss: 9.1150e-04
Epoch 993/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 0.0013
Epoch 994/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 0.0017
Epoch 995/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 7.5600e-06
Epoch 996/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 2.0414e-04
Epoch 997/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 0.0031
Epoch 998/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 6.0587e-04
Epoch 999/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 1.4724e-04
Epoch 1000/1000
5/5 [==============================] - 0s 2ms/step - loss: 0.0019

<keras.callbacks.History at 0x29bf17ad130>
```

```
# 모델을 예측
model.predict(독립[0:7])
```

```
array([[  0.9988804],
       [  5.9969764],
       [ 16.994055 ],
       [ 36.98865  ],
       [ 58.98113  ],
       [ 77.974945 ],
       [100.970314 ]], dtype=float32)
```

```
종속[0:7]
```

	Order
0	1.0
1	6.0
2	17.0
3	37.0
4	59.0
5	78.0
6	101.0

Model.fit을 이용해 학습을 시키고

학습한 모델 예측 값과 실제 값이 거의 일치 하고 있다.

PART END

느낀 점

원래는 온도와 습도에 따른 주문수와 판매량을 예측 하고 싶었는데 데이터의 양이 부족해 수요예측을 하게 되었습니다. 과제를 준비하면서 처음으로 머신 러닝을 접하게 되면서 데이터를 전처리하고 시각화를 하여 그래프를 그리고 학습시켜 예측하는 것 하나하나 재미있었고 머신 러닝의 기초를 알 수 있어서 좋았습니다.

Thank You!
감사합니다