4주. Regression			
학번	32200327	이름	김경민

※ 이번 실습에 사용된 데이터셋은 공지에 있는 데이터셋 압축파일에 포함되어 있음

BostonHousing 데이터셋은 보스턴 지역의 지역정보 및 평균주택 가격 (medv) 정보를 담고 있다.

BostonHousing dataset을 가지고 단순 선형 회귀 분석을 하고자 한다.

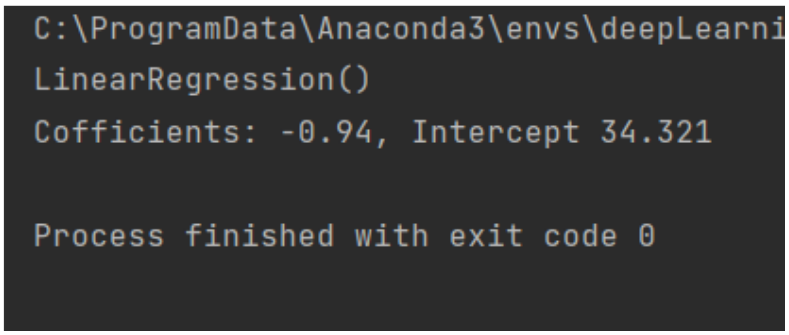
Q1 **lstat** (소득분위가 하위인 사람들의 비율) 로 **medv** (주택가격)을 예측하는 단순 선형회귀 모델을 만드시오 (tain:test = 7:3, random_state는 1234). 모델의 내용을 보이시오

Source code :

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split

#prepare dataset
data = \
pd.read_csv("C:/Users/user/PycharmProjects/deepLearning/data/BostonH
ousing.csv")
lstat = data['lstat']
medv = data['medv']


#data frame ro np.array
lstat = np.array(lstat).reshape(506,1)
medv = np.array(medv).reshape(506,1)
```

```
#Split the data into train/test sets
train_X, test_X, train_y, test_y = \
    train_test_split(lstat, medv, test_size=0.3, random_state=1234)
#Define model
model = LinearRegression()

#Train the model
model.fit(train_X,train_y)
print(model)
print('Cofficients: {0:.2f}, Intercept {1:.3f}'\
.format(model.coef_[0][0], model.intercept_[0]))
```

실행화면 캡쳐:



Q2. 모델에서 만들어진 회귀식을 쓰시오 (medv = W x lstat + b 의 형태)

medv = -0.94 x lstat + 34.321

Q3. 회귀식을 이용하여 lstat 의 값이 각각 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 일 때 medv 의 값을 예측하여 제시하시오.

Source code :

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
print(model.predict([[2.0]]))
print(model.predict([[3.0]]))
print(model.predict([[4.0]]))
print(model.predict([[5.0]]))
```

실행화면 캡쳐:

```
[[32.44550746]]
[[31.50768979]]
[[30.56987212]]
[[29.63205444]]
```

Q4. 모델에 대해 rooted mean square error (RMSE)와 R2score를 보이시오

Source code :

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score

pred = model.predict(test_X)
print('Mean square error: {0:.2f}'.\
format(mean_squared_error(test_y,pred)))
print('Coefficient of determination: %.2f'% r2_score(test_y, pred))
```

실행화면 캡쳐:

```
Mean square error: 40.44
Coefficient of determination: 0.56
```

BostonHousing dataset을 가지고 다중 선형 회귀 분석을 하고자 한다.

Q5. lstat (소득분위가 하위인 사람들의 비율), ptratio(초등교사비율), tax(세금), rad(고속도로접근성)로 mdev (주택가격)을 예측하는 단순 선형회귀 모델을 만드시오 (tain:test = 7:3, random_state는 1234)). 모델의 내용을 보이시오

Source code :

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score

#prepare dataset
data =\

pd.read_csv("C:/Users/user/PycharmProjects/deepLearning/data/BostonH
ousing.csv")
#print(data)
df_X = data[['lstat','ptratio','tax','rad']]
df_y = data['medv']

#Split the data into train/test sets
train_X, test_X, train_y, test_y = \
    train_test_split(df_X, df_y, test_size=0.3, random_state=1234)



#Define model
model = LinearRegression()
```

```
#Train the model
model.fit(train_X,train_y)
print(model)
print('Cofficients:    {0:.2f},{1:.2f},{2:.2f},{3:.2f}    Intercept
{4:.3f}'\
     .format(model.coef_[0],model.coef_[1],model.coef_[2],model.coef
_[3],\
      model.intercept_))
```

실행화면 캡쳐:

```
LinearRegression()
Cofficients: -0.81,-1.28,-0.02,0.35 Intercept 59.262
```

Q6. 모델에서 만들어진 회귀식을 쓰시오

medv = -0.81 x lstat -1.28 x ptratio -0.02 x tax + -0.35 x rad + 59.262

Q7. lstat, ptratio, tax, rad 의 값이 다음과 같을 때 mdev 의 예측값을 보이시오.

lstat	ptratio	tax	rad
2.0	14	296	1
3.0	15	222	2
4.0	15	250	3

Source code :

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
my_test_x                                                    =
np.array([[2.0,14,296,1],[3.0,15,222,2],[4.0,15,250,3]]).reshape(3,-
1)
print()
my_pred_y = model.predict(my_test_x)
print(my_pred_y)
```

실행화면 캡쳐:

```
[35.49774089 34.90871561 34.01764254]
```

Q8. 모델에 대해 rooted mean square error (RMSE)와 R2score를 보이시오

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
pred = model.predict(test_X)
print('Mean squared error: {0: .2f}'.\
      format(mean_squared_error(test_y,pred)))
print('Coefficient of determination: %.2f'% r2_score(test_y, pred))
```

실행화면 캡쳐:

```
Mean squared error:  34.49
Coefficient of determination: 0.63
```

Q9. lstat 하나만 가지고 모델을 만든 경우와 4개 변수를 가지고 모델을 만든 경우 어느쪽

이 더 좋은 모델이라고 할수 있는가? 그 이유는?

4개의 변수를 가지고 만든 모델이 더 좋다. 4개의 변수를 사용했을 때가 Mean squared error 가 더 적게 나왔는데 이는 실제값과 예측값의 오차가 더 적다는 의미이기 때문이다. 4개의 변수가 복합적으로 예측에 영향을 끼치면서 예측을 더 잘하게 되었기 때문에 더 좋은 모델이 되었다고 생각한다.

ucla_admit.csv 파일은 미국 UCLA 의 대학원 입학에 대한 정보를 담고 있다. 컬럼(변수)에 대한 설명은 다음과 같다.

admit : 합격여부 (1:합격, 0:불합격)

gre : GRE 점수

gpa : GPA 점수

rank : 성적 석차

이 데이터셋에 대해 다음의 문제를 해결하시오

Q10. **gre**, **gpa**, **rank**를 가지고 합격여부를 예측하는 logistic regression 모델을 만드시오. (tain:test = 7:3, random_state는 1234).

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
import pandas as pd

from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split

#prepare dataset
```

```
data = pd.read_csv("C:/Users/user/PycharmProjects/deepLearning/data/ucla_admit.csv")
df_X = data[['gre','gpa','rank']]
df_y = data['admit']

#Split the data into training/testing sets
train_X,test_X, train_y, test_y = train_test_split(df_X,df_y,test_size=0.3,random_state=1234)

#Define model
model = LogisticRegression()

#Train the model
model.fit(train_X,train_y)
print("coef_: ",model.coef_)
print("intercept_: ",model.intercept_)
```

실행화면 캡쳐:

```
coef_:  [[ 0.00106     0.14983399 -0.6681477 ]]
intercept_:  [-0.07329096]
```

Q11. 모델을 테스트 하여 training accuracy 와 test accuracy를 보이시오

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
print(f'training accuracy{model.score(train_X, train_y)}') #training accuracy
pred_y = model.predict(test_X)
acc = accuracy_score(test_y,pred_y)  #testing accuracy
```

```
print(f'testing accuracy{acc}')
```

실행화면 캡쳐:

```
training accuracy = 0.6714285714285714
testing accuracy = 0.7416666666666667
```

Q12. gre, gpa, rank 가 다음과 같을 때 합격 여부를 예측하여 보이시오

gre	gpa	rank
400	3.5	5
550	3.8	2
700	4.0	2

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
import numpy as np

my_test_x                                                                    =
np.array([[400,3.5,5],[550,3.8,2],[700,4.0,2]]).reshape(3,-1)
my_pred_y = model.predict(my_test_x)
print(my_pred_y)
```

실행화면 캡쳐:

```
[0 0 0]
```

Q13.이번에는 gre, gpa만 가지고 합격 여부를 예측하는 모델을 만드시오

(tain:test = 7:3, random_state는 1234).

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split

#prepare dataset
data                                                                =
pd.read_csv("C:/Users/user/PycharmProjects/deepLearning/data/ucla_ad
mit.csv")
df_X = data[['gre','gpa']]
df_y = data['admit']

#Split the data into training/testing sets
train_X, test_X, train_y, test_y =
 train_test_split(df_X,df_y,test_size=0.3,random_state=1234)

#Define model
model = LogisticRegression()

#Train the model
model.fit(train_X,train_y)
print("coef_: ",model.coef_)
print("intercept_: ",model.intercept_)
```

실행화면 캡쳐:

```
coef_:  [[0.00191039 0.50362186]]
intercept_:  [-3.36898411]
```

Q14. 모델을 테스트 하여 training accuracy 와 test accuracy를 보이시오

```
// source code 의 폰트는 Courier10 BT Bold으로 하시오
from sklearn.metrics import accuracy_score #기존 코드에 추가


print("\n\n")
#Make predictios using the testing sets
print(f'training  accuracy  =  {model.score(train_X,  train_y)}')
#training accuracy
pred_y = model.predict(test_X)
acc = accuracy_score(test_y,pred_y)  #testing accuracy
print(f'testing accuracy = {acc}')
```

실행화면 캡쳐:

```
training accuracy = 0.625
testing accuracy = 0.825
```

Q15. 3가지 변수로 모델을 만든 경우와 2가지 변수로 모델을 만든 경우를 비교하여 어떤 모델이 더 좋은 모델인지 자신의 의견을 제시하시오 (근거도 제시)

training accuracy는 2가지 변수로 했을 때 조금 더 낮지만 testing accuracy는 2가지 변수

모델이 훨씬 높기 때문에 2가지 변수 모델이 더 좋은 모델이라고 생각한다. 변수의 개수가 꼭 많다고 해서 좋은 모델이 나오는 것이 아니라 변수가 예측을 하는데 있어서 유의미한 값을 가져야 좋은 모델이 되는 것인데 rank는 예측에 크게 도움을 주는 변수가 아니였기 때문에 2가지 변수 모델이 더 좋은 모델이고 더 좋은 결과가 나왔다고 생각한다.