ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РЕГРЕСІЇ

Мета роботи: використовуючи спеціалізовані бібліотеки та мову програмування Python дослідити методи регресії даних у машинному навчанні.

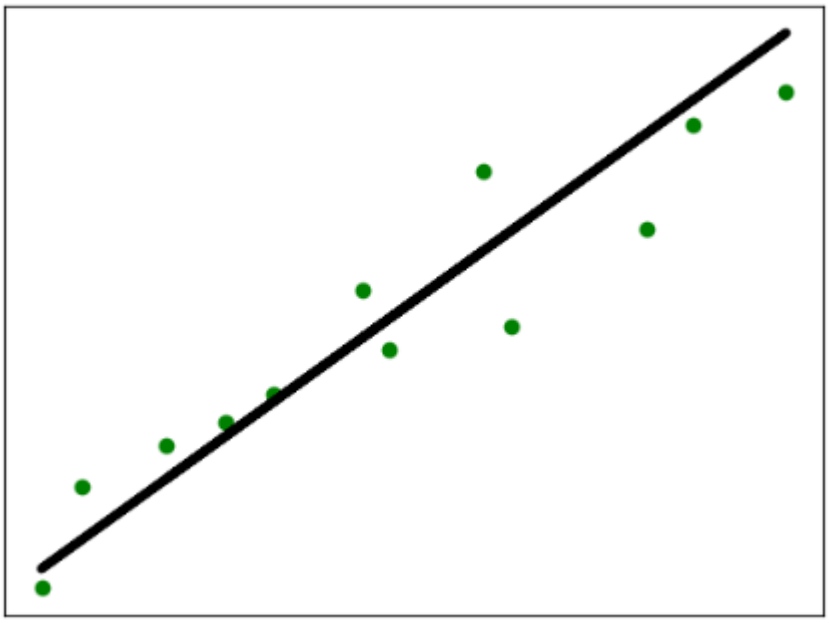
Хід роботи

Завдання 1. Створення регресора однієї змінної

```
import pickle

import numpy as np
from sklearn import linear_model
import sklearn.metrics as sm
import matplotlib.pyplot as plt

# Вхідний файл, який містить дані
input_file = 'data_singlevar_regr.txt'

# Завантаження даних
data = np.loadtxt(input_file, delimiter=',')
X, y = data[:, :-1], data[:, -1]

# Розбивка даних на навчальний та тестовий набори
num_training = int(0.8 * len(X))
num_test = len(X) - num_training

# Тренувальні дані
X_train, y_train = X[:num_training], y[:num_training]

# Тестові дані
X_test, y_test = X[num_training:], y[num_training:]

# Створення об'єкта лінійного регресора
regressor = linear_model.LinearRegression()

# Тренування моделі
regressor.fit(X_train, y_train)

# Прогнозування результату
y_test_pred = regressor.predict(X_test)

# Побудова графіка
plt.scatter(X_test, y_test, color='green')
plt.plot(X_test, y_test_pred, color='black', linewidth=4)
plt.xticks(())
plt.yticks(())
plt.show()

print("Linear regressor performance:")
print("Mean absolute error =", round(sm.mean_absolute_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Mean squared error =", round(sm.mean_squared_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Median absolute error =", round(sm.median_absolute_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Explain variance score =", round(sm.explained_variance_score(y_test,
y_test_pred), 2))
```

```
print("R2 score =", round(sm.r2_score(y_test, y_test_pred), 2))

# Файл для збереження моделі
output_model_file = 'model.pkl'

# Збереження моделі
with open(output_model_file, 'wb') as f:
    pickle.dump(regressor, f)

# Завантаження моделі
with open(output_model_file, 'rb') as f:
    regressor_model = pickle.load(f)
y_test_pred_new = regressor_model.predict(X_test)
print("\nNew mean absolute error =", round(sm.mean_absolute_error(y_test,
y_test_pred_new), 2))
```

```
C:\Users\Admin\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps\python3.10.exe D:/LabsPoli/AI/Lab3/LR_3_task_1.py
Linear regressor performance:
Mean absolute error = 0.59
Mean squared error = 0.49
Median absolute error = 0.51
Explain variance score = 0.86
R2 score = 0.86

New mean absolute error = 0.59

Process finished with exit code 0
```



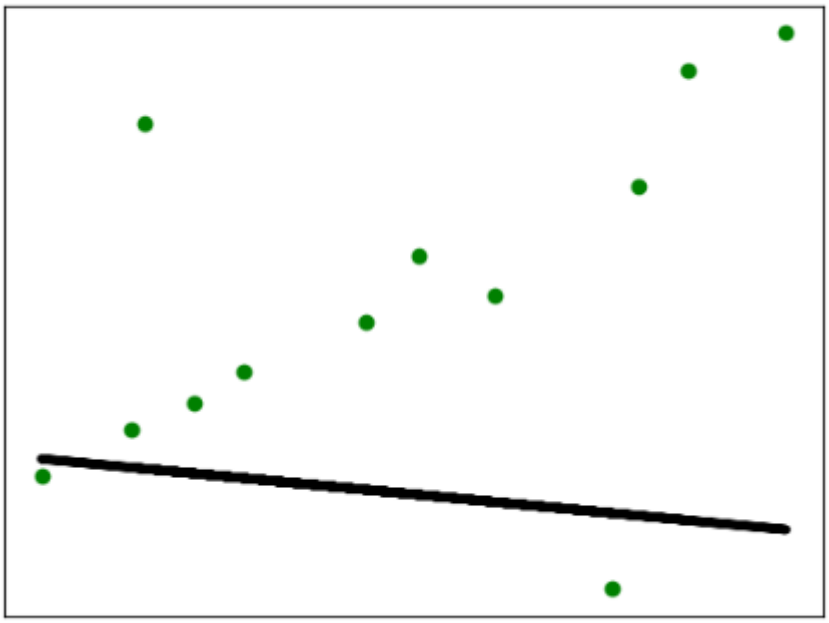
Завдання 2. Передбачення за допомогою регресії однієї змінної

Номер у списку 7, варіант 2.

```
import pickle

import numpy as np
from sklearn import linear_model
```

```
import sklearn.metrics as sm
import matplotlib.pyplot as plt

# Вхідний файл, який містить дані
input_file = 'data_regr_2.txt'

# Завантаження даних
data = np.loadtxt(input_file, delimiter=',')
X, y = data[:, :-1], data[:, -1]

# Розбивка даних на навчальний та тестовий набори
num_training = int(0.8 * len(X))
num_test = len(X) - num_training

# Тренувальні дані
X_train, y_train = X[:num_training], y[:num_training]

# Тестові дані
X_test, y_test = X[num_training:], y[num_training:]

# Створення об'єкта лінійного регресора
regressor = linear_model.LinearRegression()

# Тренування моделі
regressor.fit(X_train, y_train)

# Прогнозування результату
y_test_pred = regressor.predict(X_test)

# Побудова графіка
plt.scatter(X_test, y_test, color='green')
plt.plot(X_test, y_test_pred, color='black', linewidth=4)
plt.xticks(())
plt.yticks(())
plt.show()

print("Linear regressor performance:")
print("Mean absolute error =", round(sm.mean_absolute_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Mean squared error =", round(sm.mean_squared_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Median absolute error =", round(sm.median_absolute_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Explain variance score =", round(sm.explained_variance_score(y_test,
y_test_pred), 2))
print("R2 score =", round(sm.r2_score(y_test, y_test_pred), 2))

# Файл для збереження моделі
output_model_file = 'model.pkl'

# Збереження моделі
with open(output_model_file, 'wb') as f:
    pickle.dump(regressor, f)

# Завантаження моделі
with open(output model file, 'rb') as f:
    regressor_model = pickle.load(f)
y_test_pred_new = regressor_model.predict(X_test)
print("\nNew mean absolute error =", round(sm.mean_absolute_error(y_test,
y_test_pred_new), 2))
```

```
LR_3_task_2
C:\Users\Admin\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps\python3.10.exe D:/LabsPoli/AI/Lab3/LR_3_task_2.py
Linear regressor performance:
Mean absolute error = 2.42
Mean squared error = 9.02
Median absolute error = 2.14
Explain variance score = -0.15
R2 score = -1.61

New mean absolute error = 2.42

Process finished with exit code 0
```



Завдання 3. Створення багатовимірного регресора

```python
import numpy as np
from sklearn import linear_model
import sklearn.metrics as sm
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures

input_file = 'data_multivar_regr.txt'

data = np.loadtxt(input_file, delimiter=',')
X, y = data[:, :-1], data[:, -1]

num_training = int(0.8 * len(X))
num_test = len(X) - num_training

X_train, y_train = X[:num_training], y[:num_training]

X_test, y_test = X[num_training:], y[num_training:]

linear_regressor = linear_model.LinearRegression()

linear_regressor.fit(X_train, y_train)

y_test_pred = linear_regressor.predict(X_test)
```

```
print("Linear Regressor performance:")
print("Mean absolute error =", round(sm.mean_absolute_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Mean squared error =", round(sm.mean_squared_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Median absolute error =", round(sm.median_absolute_error(y_test,
y_test_pred), 2))
print("Explained variance score =", round(sm.explained_variance_score(y_test,
y_test_pred), 2))
print("R2 score =", round(sm.r2_score(y_test, y_test_pred), 2))

# Поліноміальна регресія
polynomial = PolynomialFeatures(degree=10)
X_train_transformed = polynomial.fit_transform(X_train)
datapoint = [[7.75, 6.35, 5.56]]
poly_datapoint = polynomial.fit_transform(datapoint)

poly_linear_model = linear_model.LinearRegression()
poly_linear_model.fit(X_train_transformed, y_train)
print("\nLinear regression:\n", linear_regressor.predict(datapoint))
print("\nPolynomial regression:\n",
poly_linear_model.predict(poly_datapoint))
```

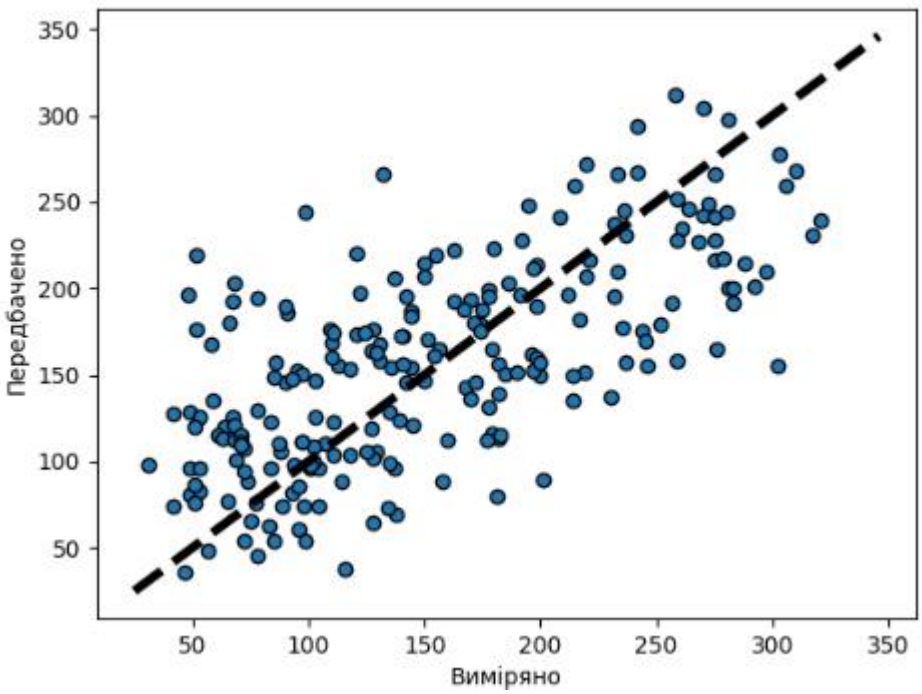
```
C:\Users\Admin\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps\python3.10.exe D:/LabsPoli/AI/Lab3/LR_3_task_3.py
Linear Regressor performance:
Mean absolute error = 3.58
Mean squared error = 20.31
Median absolute error = 2.99
Explained variance score = 0.86
R2 score = 0.86

Linear regression:
 [36.05286276]

Polynomial regression:
 [41.46313857]

Process finished with exit code 0
```

Завдання 4. Регресія багатьох змінних

```
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn import datasets, linear_model
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score
from sklearn.metrics import mean_absolute_error
from sklearn.model_selection import train_test_split

diabetes = datasets.load_diabetes()
X = diabetes.data
y = diabetes.target

Xtrain, Xtest, ytrain, ytest = train_test_split(X, y, test_size=0.5,
random_state=0)

regr = linear_model.LinearRegression()

regr.fit(Xtrain, ytrain)

ypred = regr.predict(Xtest)
print(f'{regr.coef_}\n {regr.intercept_}\n {r2_score}\n
```

```
{mean_absolute_error}\n {mean_squared_error}')
fig, ax = plt.subplots()
ax.scatter(ytest, ypred, edgecolors=(0, 0, 0))
ax.plot([y.min(), y.max()], [y.min(), y.max()], 'k--', lw=4)
ax.set_xlabel('Виміряно')
ax.set_ylabel('Передбачено')
plt.show()
```

```
C:\Users\Admin\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps\python3.10.exe D:/LabsPoli/AI/Lab3/LR_3_task_4.py
[ -20.41129305 -265.88594023  564.64844662  325.55650029 -692.23796104
  395.62249978   23.52910434  116.37102129  843.98257585   12.71981044]
 154.35898821355153
 <function r2_score at 0x00000257AAF713F0>
 <function mean_absolute_error at 0x00000257AAF70700>
 <function mean_squared_error at 0x00000257AAF71090>

Process finished with exit code 0
```

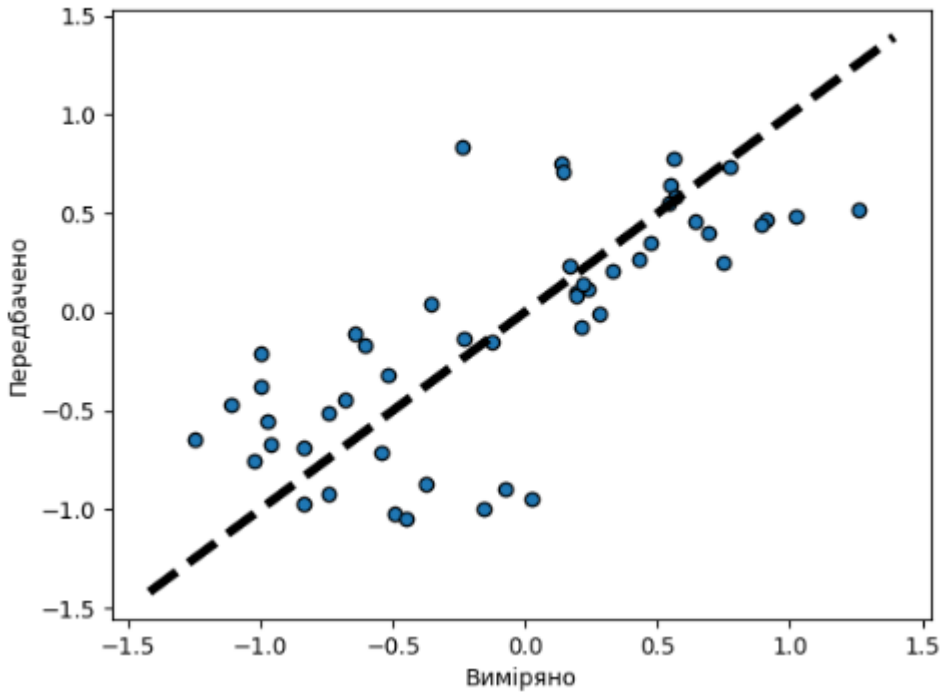


Завдання 5. Самостійна побудова регресії

```
import numpy as np
from matplotlib import pyplot as plt
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures

m = 100
X = np.linspace(-3, 3, m)
y = np.sin(X) + np.random.uniform(-0.5, 0.5, m)
poly_features = PolynomialFeatures(degree=2, include_bias=False)
X = X.reshape(-1, 1)
X_poly = poly_features.fit_transform(X, y)
Xtrain, Xtest, ytrain, ytest = train_test_split(X_poly, y, test_size=0.5,
random_state=0)
lin_reg = LinearRegression()
lin_reg.fit(X_poly, y)
```

```python
print(lin_reg.intercept_)
print(lin_reg.coef_)
fig, ax = plt.subplots()
ypred = lin_reg.predict(Xtest)
ax.scatter(ytest, ypred, edgecolors=(0, 0, 0))
ax.plot([y.min(), y.max()], [y.min(), y.max()], 'k--', lw=4)
ax.set_xlabel('Виміряно')
ax.set_ylabel('Передбачено')
plt.show()
```

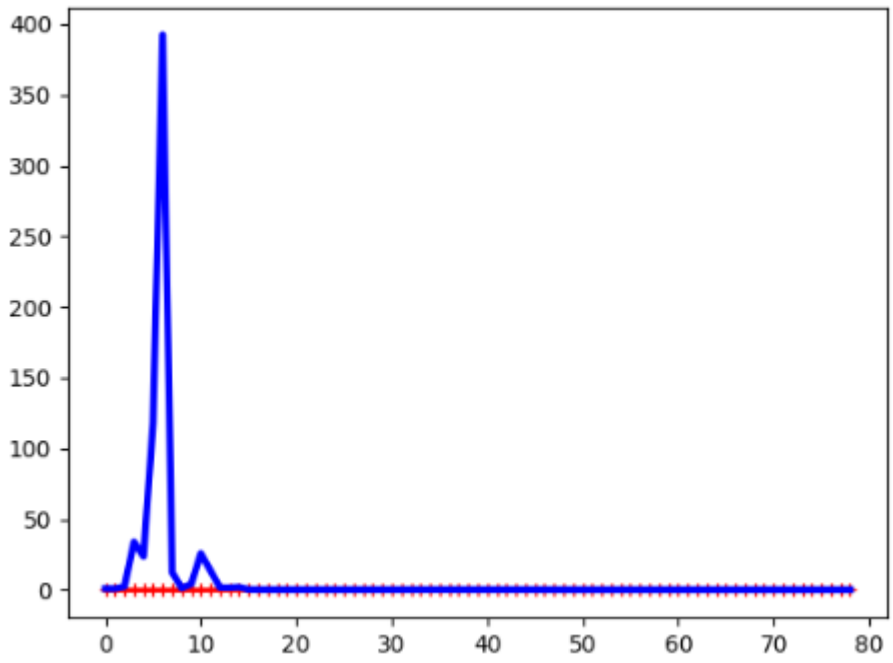
```
LR_3_task_5
C:\Users\Admin\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps\python3.10.exe D:/LabsPoli/AI/Lab3/LR_3_task_5.py
0.015365749478135408
[ 0.31772144 -0.01452354]

Process finished with exit code 0
```

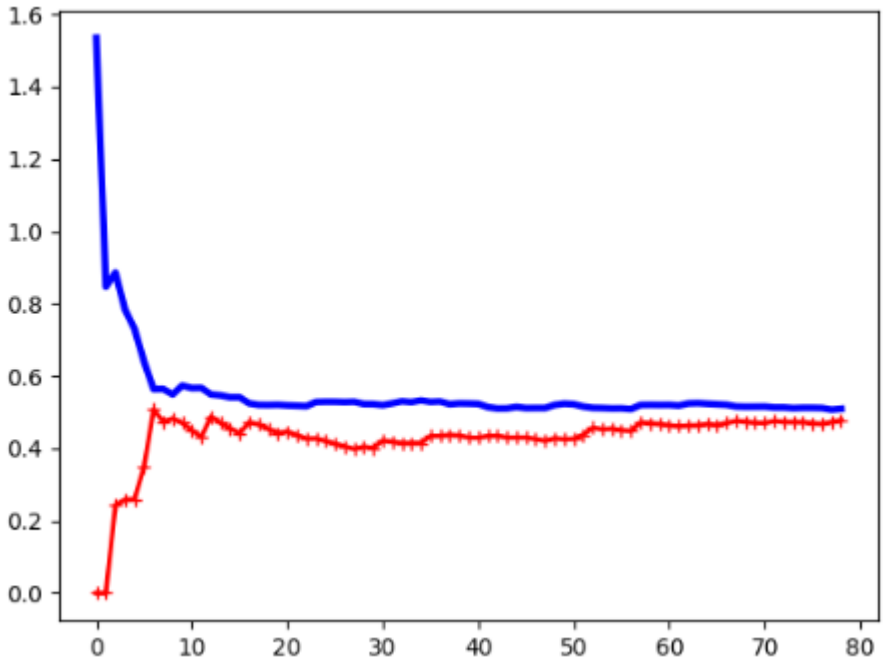


Завдання 5. Побудова кривих навчання

```python
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error
from sklearn.model_selection import train_test_split
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures

m = 100
X = np.linspace(-3, 3, m)
y = np.sin(X) + np.random.uniform(-0.5, 0.5, m)
X = X.reshape(-1, 1)


def plot_learning_curves(model, X, y):
    X_train, X_val, y_train, y_val = train_test_split(X, y, test_size=0.2)
    train_errors, val_errors = [], []
```

```
    for m in range(1, len(X_train)):
        model.fit(X_train[:m], y_train[:m])
        y_train_predict = model.predict(X_train[:m])
        y_val_predict = model.predict(X_val)
        train_errors.append(mean_squared_error(y_train_predict, y_train[:m]))
        val_errors.append(mean_squared_error(y_val_predict, y_val))
    plt.plot(np.sqrt(train_errors), "r-+", linewidth=2, label="train")
    plt.plot(np.sqrt(val_errors), "b-", linewidth=3, label="val")
    plt.show()


lin_reg = LinearRegression()
plot_learning_curves(lin_reg, X, y)

from sklearn.pipeline import Pipeline

polynomial_regression = Pipeline(
    [("poly features", PolynomialFeatures(degree=10, include_bias=False)),
("lin_reg", LinearRegression()), ])

plot_learning_curves(polynomial_regression, X, y)
```





Посилання на Git: https://github.com/Grum74/AI

Висновок

Я, використовуючи спеціалізовані бібліотеки та мову програмування Python дослідив методи регресії даних у машинному навчанні.