РОБОТА із ЗОБРАЖЕННЯМИ

Файл: Image_10_001

Класифікація зображень. Машина опорних векторів - Support Vector Machine (SVM)

Дивись Support Vector Machines

Пояснення загальної ідеї SVM

```
# Завантаження пакетів
import numpy as np
import skimage.io as io
import matplotlib.pyplot as plt
plt.rcParams['font.size'] = 16

# Для статистичної обробки
from scipy import ndimage
from scipy import stats
```

Завантаження пакету Seaborn відображення статистичних даних (statistical data visualization package)

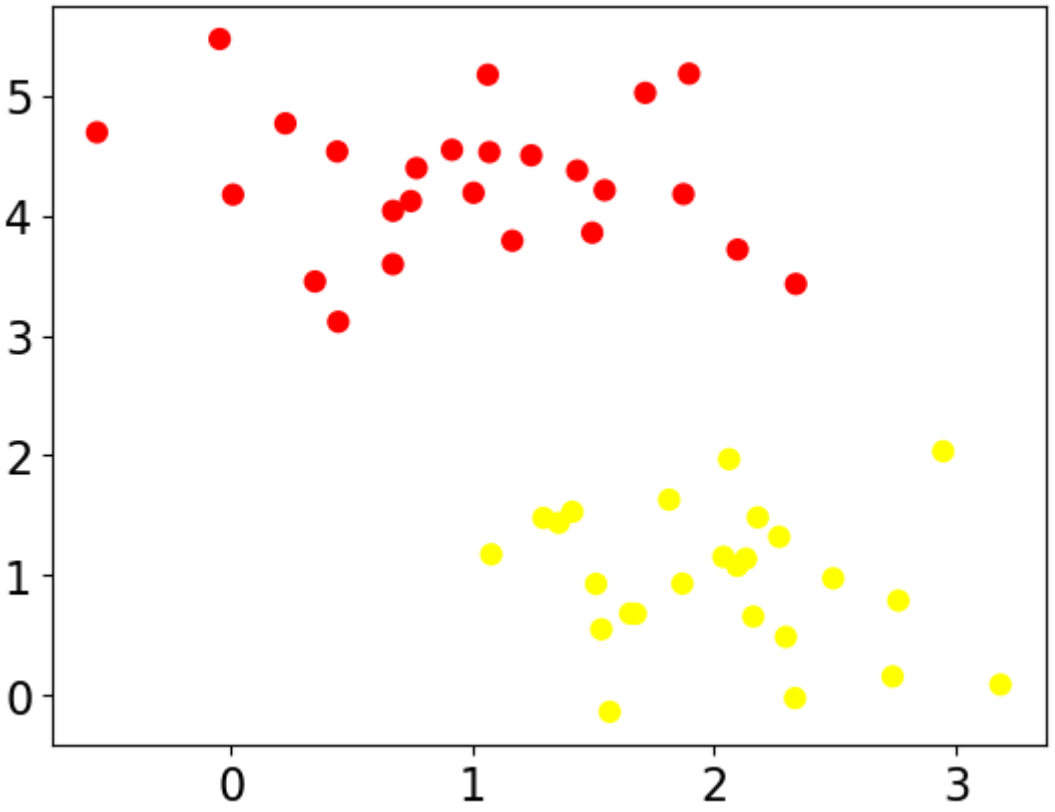
```
import seaborn as sns;
sns.set()
```

Завантаження пакету Scikit-Learn алгоритмів машинного навчання нга Python

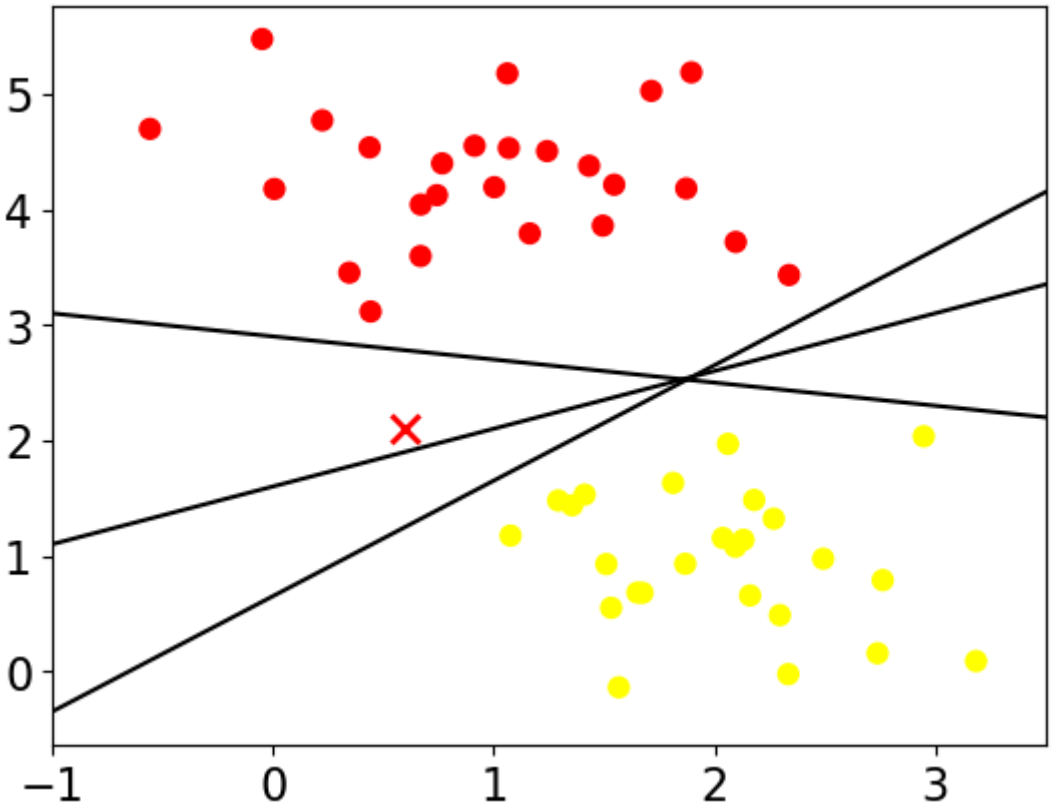
```
# З sklearn імпорт лінійної регресії
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.datasets import make_blobs
```

Формування випадкових даних (два кластера)

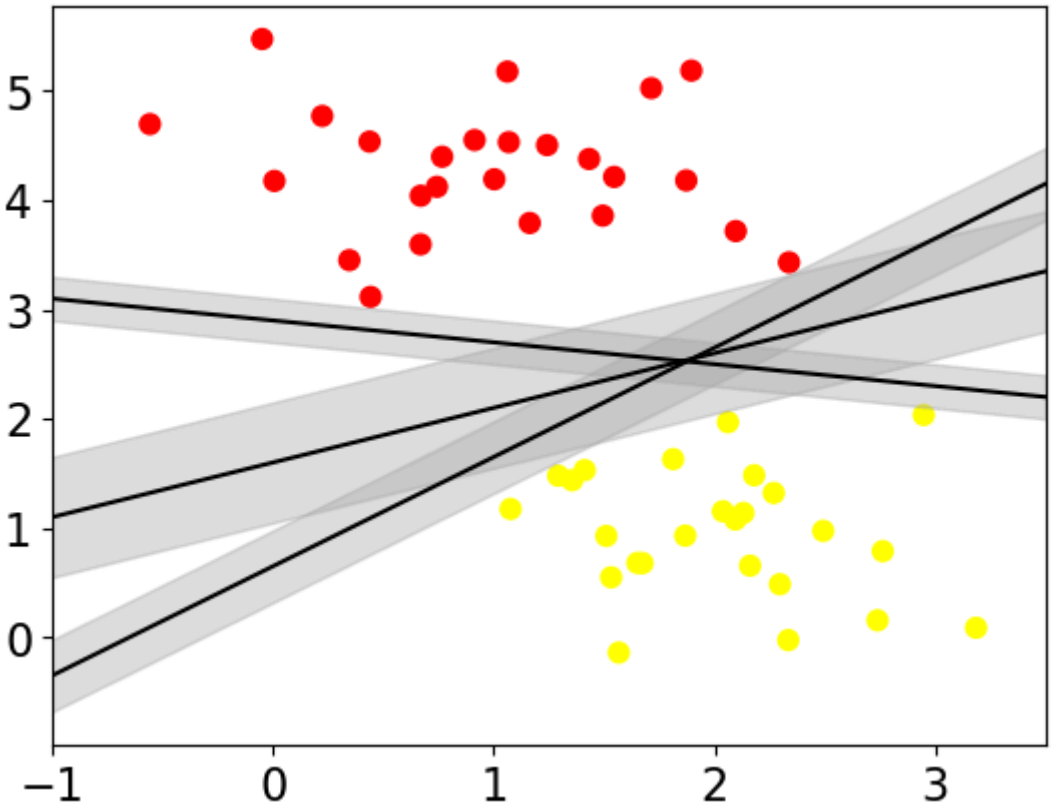
```
X, y = make_blobs(n_samples=50, centers=2,
                  random_state=0, cluster_std=0.60)
plt.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=50, cmap='autumn');
```




```
# "Приміряємо" розділяючі "площини"
xfit = np.linspace(-1, 3.5)
plt.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=50, cmap='autumn')
plt.plot([0.6], [2.1], 'x', color='red', markeredgewidth=2, markersize=10)

for m, b in [(1, 0.65), (0.5, 1.6), (-0.2, 2.9)]:
    plt.plot(xfit, m * xfit + b, '-k')

plt.xlim(-1, 3.5);
```




```
# Спроба збільшити зазор (розширити роздільні "площини")
xfit = np.linspace(-1, 3.5)
plt.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=50, cmap='autumn')

for m, b, d in [(1, 0.65, 0.33), (0.5, 1.6, 0.55), (-0.2, 2.9, 0.2)]:
    yfit = m * xfit + b
    plt.plot(xfit, yfit, '-k')
    plt.fill_between(xfit, yfit - d, yfit + d, edgecolor='none',
                     color='#AAAAAA', alpha=0.4)

plt.xlim(-1, 3.5);
```



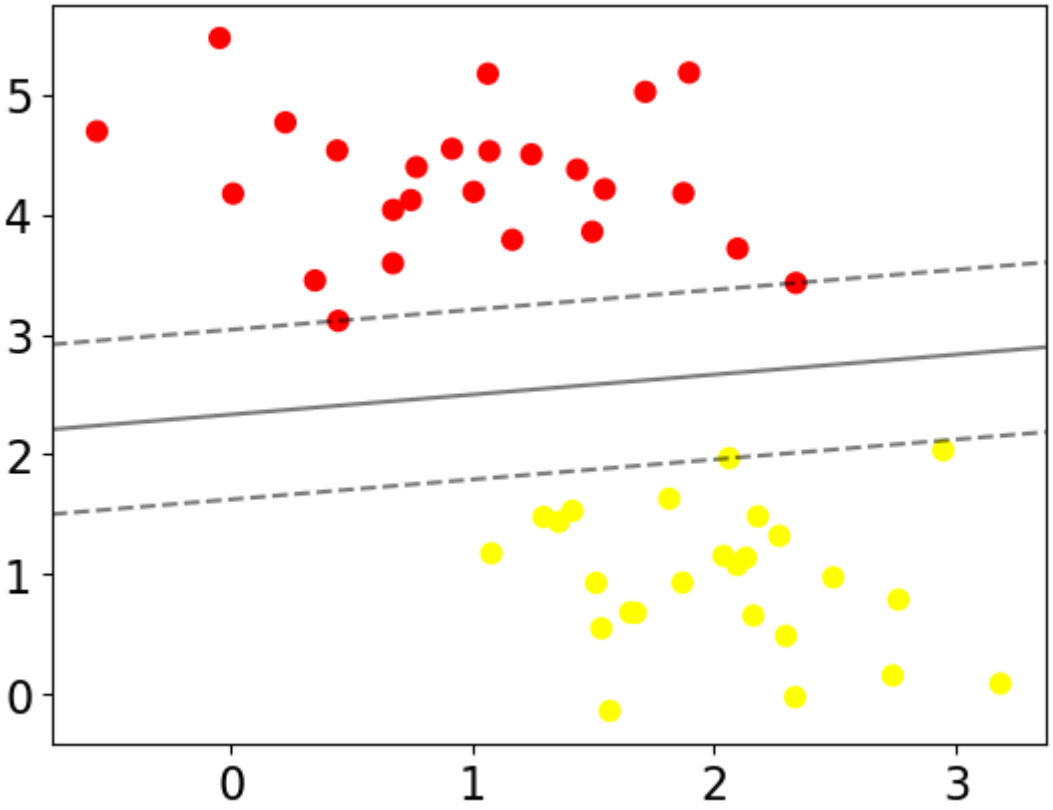

```
# Імпорт класифікатора
from sklearn.svm import SVC # "Support vector classifier"
model = SVC(kernel='linear', C=1E10)
model.fit(X, y)
```

```
# функція відображення результату поділу
def plot_svc_decision_function(model, ax=None, plot_support=True):
    """Plot the decision function for a 2D SVC"""
    if ax is None:
        ax = plt.gca()
    xlim = ax.get_xlim()
    ylim = ax.get_ylim()

    # create grid to evaluate model
    x = np.linspace(xlim[0], xlim[1], 30)
    y = np.linspace(ylim[0], ylim[1], 30)
    Y, X = np.meshgrid(y, x)
    xy = np.vstack([X.ravel(), Y.ravel()]).T
    P = model.decision_function(xy).reshape(X.shape)

    # plot decision boundary and margins
    ax.contour(X, Y, P, colors='k',
               levels=[-1, 0, 1], alpha=0.5,
               linestyles=['--', '-', '--'])

    # plot support vectors
    if plot_support:
```

```
        ax.scatter(model.support_vectors_[:, 0],
                   model.support_vectors_[:, 1],
                   s=300, linewidth=1, facecolors='none');
    ax.set_xlim(xlim)
    ax.set_ylim(ylim)
```

Демонструємо результат

```
plt.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=50, cmap='autumn')
plot_svc_decision_function(model)
```




```
model.support_vectors_
```

```
array([[0.44359863, 3.11530945],
       [2.33812285, 3.43116792],
       [2.06156753, 1.96918596]])
```

```
def plot_svm(N=10, ax=None):
    X, y = make_blobs(n_samples=200, centers=2,
                      random_state=0, cluster_std=0.60)
    X = X[:N]
```

```
    y = y[:N]
    model = SVC(kernel='linear', C=1E10)
    model.fit(X, y)

    ax = ax or plt.gca()
    ax.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=50, cmap='autumn')
    ax.set_xlim(-1, 4)
    ax.set_ylim(-1, 6)
    plot_svc_decision_function(model, ax)

fig, ax = plt.subplots(1, 2, figsize=(16, 6))
fig.subplots_adjust(left=0.0625, right=0.95, wspace=0.1)
for axi, N in zip(ax, [60, 120]):
    plot_svm(N, axi)
    axi.set_title('N = {0}'.format(N))
```