

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи №3 з дисципліни  
«Методи та технології штучного інтелекту»

**«Дослідження алгоритму нечіткої кластеризації»**

Перевірив:  
Шимкович В.М.

Виконав:  
студент 3 курсу  
групи ПП-11 ФІОТ  
Прищеп В.С.

Київ-2023

# Лабораторна робота №3

## Дослідження алгоритму нечіткої кластеризації

**Мета роботи:** Вирішення практичного завдання кластеризації методами нечіткої логіки.

### Завдання.

1. Необхідно сформулювати завдання в галузі обчислювальної техніки або програмування, для якої була б необхідна автоматична класифікація множини об'єктів, які задаються векторами ознак в просторі ознак.
2. Вирішити сформульовану задачу з використанням механізму кластеризації методами нечіткої логіки за допомогою програмних засобів моделювання або мови програмування високого рівня.
3. Знайти центри кластерів і побудувати графік зміни значень цільової функції.
4. Оформіть звіт по лабораторній роботі.

### Хід роботи:

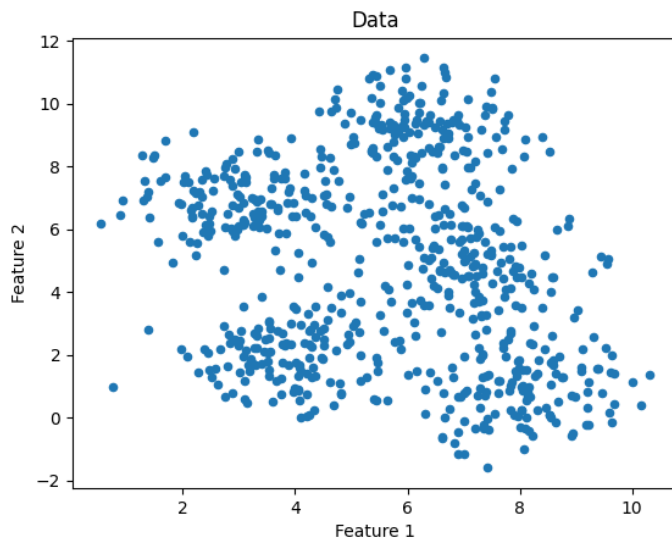
Згенеруємо набір з 700 синтетичних даних у вигляді двовимірних векторів ознак, щоб добре візуалізувати їх. Визначимо 5 центрів кластерів і візуалізуємо створені штучні дані:

```
import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.datasets import make_blobs

n_samples = 700 # Number of data
centers = [[4, 2], [3, 7], [7, 5], [6, 9], [8, 1]] # Centers of clusters

# Create blobs for clustering
data, _ = make_blobs(n_samples=n_samples, centers=centers, cluster_std=1.0,
random_state=42)

# Plot data
plt.scatter(data[:, 0], data[:, 1], s=20)
plt.title('Data')
plt.xlabel('Feature 1')
plt.ylabel('Feature 2')
```



```
plt.show()
```

Тепер виконаємо кластеризації методом Fuzzy Classifier Means та виведемо центри кластерів:

```
# Parameters for fuzzy cmeans
```

```
cl = 5 # Number of clusters
```

```
m = 3 # Degree of fuzziness
```

```
cntr, u, u0, d, jm, p, fpc = fuzz.cluster.cmeans(data.T, cl, m, error=0.005, maxiter=20,
init=None)
```

```
fuzzy_labels = np.argmax(u, axis=0)
```

```
# Plot clusters
```

```
for i in range(cl):
```

```
    cluster_points = data[fuzzy_labels == i]
```

```
    plt.scatter(cluster_points[:, 0], cluster_points[:, 1], label=f'Cluster {i + 1}', s=20)
```

```
plt.scatter(cntr[:, 0], cntr[:, 1], marker='x', s=100, color='black')
```

```
plt.title('Clusters')
```

```
plt.xlabel('Feature 1')
```

```
plt.ylabel('Feature 2')
```

```
plt.legend()
```

```
plt.show()
```

```
#Centers of clusters
```

```
print("Centers of clusters:")
```

```
for cnt in cntr:
```

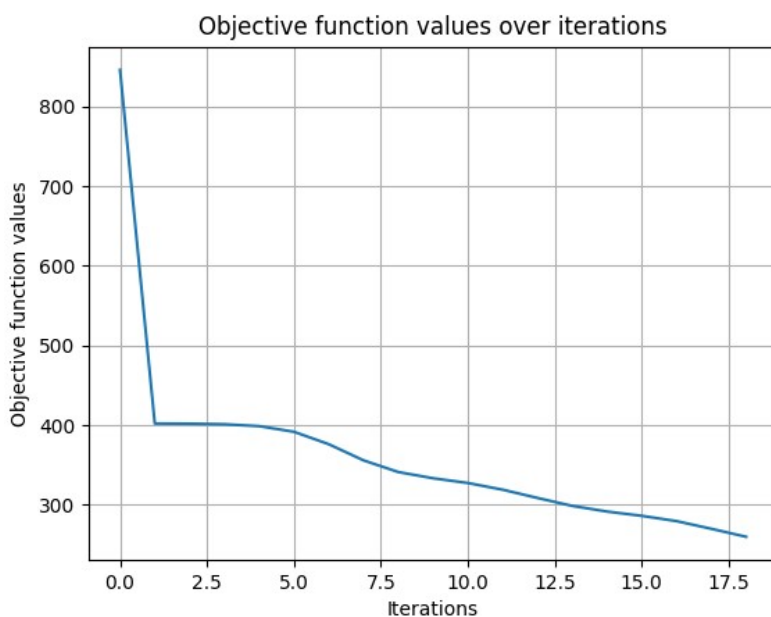
```
    print(cnt)
```



```
Centers of clusters:
[6.76845093  5.10120627]
[6.02816818  8.66236814]
[3.90090624  2.1102911 ]
[7.95289666  1.06562052]
[3.61273311  7.21240694]
```

Тепер виведемо графік зміни значень цільової функції за ітераціями:

```
# Plot objective function values over iterations
plt.plot(jm)
plt.xlabel('Iterations')
plt.ylabel('Objective function values')
plt.title('Objective function values over iterations')
plt.grid(True)
plt.show()
```



**Висновок:** Під час виконання лабораторної роботи я виконав кластеризацію для згенерованих даних за допомогою FCM-алгоритму. Згенеровано штучний набір даних, що складається з 700 екземплярів у двовимірному просторі ознак. Дані були згенеровані за допомогою Гаусівських крапель таким чином, щоб утворилося 5 кластерів за заданими центрами. Для генерації даних, кластеризації та побудови графіків я використав засоби мови Python, зокрема `skfuzzy`, `sklearn.datasets`, `matplotlib.pyplot` та `numpy`. На графіку представлено розподіл даних за кластерами, позначеними різними кольорами, а також центри виділених кластерів.