

# Lab 1. Utilizarea diferitor algoritmi de clusterizare pe diferite tipuri de date. Vizualizarea datelor.

## Concepție de bază

- **Cluster** = grup de date care sunt similare.
- **Clustering** (grupare) = proces de identificare a clusterelor.
- Prototip (reprezentant)= “obiect” reprezentativ pentru datele dintr-un cluster.
  - **Centroid** = media datelor dintr-un cluster – centroidul nu este neapărat un element din setul de date;
  - **Medoid** = data din cluster care este cea mai apropiată de media clusterului – medoidul aparține setului de date.
- Raza clusterului = abaterea standard a datelor din cluster (distanța medie față de centroid).
- Diametrul clusterului = distanța (disimilaritatea) maximă dintre oricare două date ale clusterului.

## Tipuri de clustering

Crisp vs fuzzy clustering

- **Crisp clustering** = fiecare dată aparține unui singur cluster.
- **Fuzzy clustering** = o dată poate aparține mai multor clustere (grad de apartenență pentru fiecare cluster).

Flat vs hierarchical clustering

- **Flat (partitional) clustering** = rezultatul este un set de clustere (o partiție).
- **Hierarchical clustering** = rezultatul este o ierarhie de partiții.

Variante de algoritmi

- **Algoritmi partiționali** (ex: kMeans, Fuzzy cMeans).
- **Algoritmi hierarhici** (alg. aglomerativi, alg. divizivi).
- **Algoritmi bazați pe densitate** (ex: DBSCAN).
- **Algoritmi bazați pe modele probabiliste** (ex: EM = Expectation Maximization).

## Măsuri de calitate

Nu există un indicator unic pentru evaluarea calității unei grupări. Cea mai comună abordare constă în estimarea:

- Compacitatei clusterelor (variabilitate intra-cluster – ar trebui să fie mică).
- Gradului de separare dintre datele aparținând unor clustere diferite (variabilitate inter-cluster – ar trebui să fie mare).

```
* from sklearn.metrics import silhouette_score
```

## Sarcina individuală:

Alegeți spre implementare (în limbajul Python) câte o metodă din fiecare tip de clustering de mai sus (cel puțin patru algoritmi). Explicați conceptul și pașii de bază ai fiecărui algoritm. Aplicați același set de date pentru fiecare algoritm utilizat și efectuați o evaluare comparativă a rezultatelor (clusterilor) obținute.