

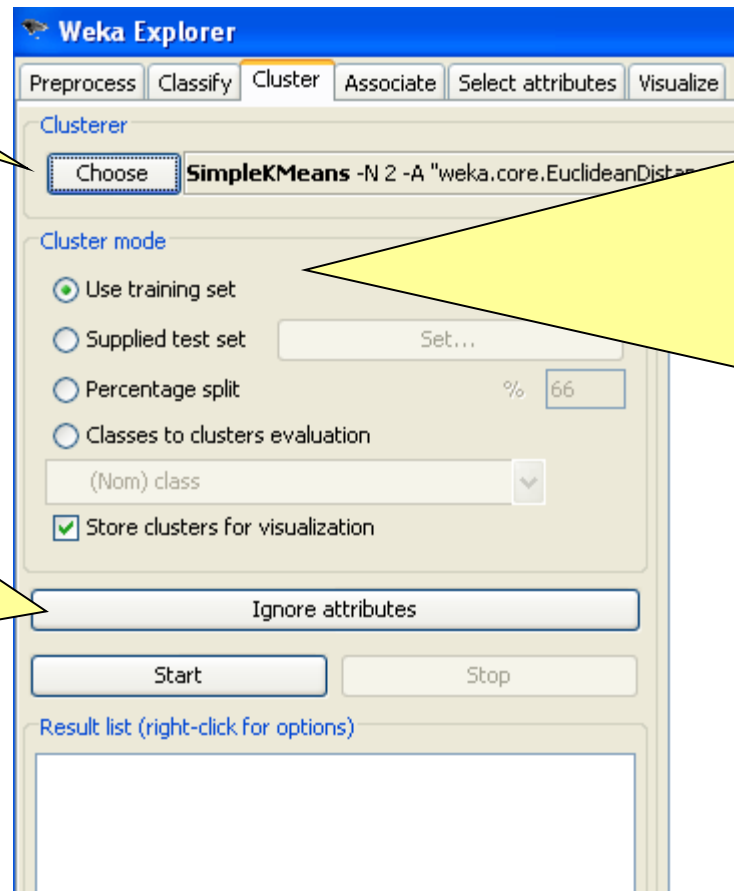
Data Mining

Esercizi di clustering - Testi

L'interfaccia

Algoritmo utilizzato per il clustering

E' possibile escludere un sottoinsieme degli attributi dal calcolo delle distanze



Modalità di verifica dei risultati: indica il dataset su cui sono calcolati gli indici statistici che può essere diverso da quello in base al quale sono effettivamente costruiti i cluster (es. centroidi di kMeans)

In alternativa è possibile utilizzare un attributo classe per verificare la corrispondenza tra cluster e classe (se questa è nota)



Il data set Iris

- Il data set Iris modella le caratteristiche di una famiglia di piante
 - ✓ 150 istanze
 - ✓ Nessun dato mancante

Attributo	Descrizione
SepalLength	Lunghezza del sepalo
SepalWidth	Larghezza del sepalo
PetalLength	Lunghezza del petalo
PetalWidth	Larghezza del petalo



Pre-processing

- Gli algoritmi di clustering necessitano di una misura di distanza, nei casi che vedremo la distanza euclidea.
- Nel caso in cui gli attributi coinvolti abbiano range di valore diversi è sempre necessario normalizzare tali range in modo che ognuno di essi abbia la stessa influenza nel calcolo del risultato
 - ✓ Normalizzare gli attributi numerici utilizzando il filtro
Unsupervised → Attribute→Normalize



Simple K-means: i parametri

- **DisplayStdDev:** mostra la deviazione standard delle distanze dei singoli punti rispetto al centro del cluster. La misura è riportata separatamente per ogni attributo
 - ✓ Minore la StdDev maggiore la coesione del cluster rispetto all'attributo.
 - ✓ Permette di scegliere quali attributi utilizzare nel calcolo della similarità.
- **Distance function:** funzione distanza utilizzata nel calcolo
- **MaxIteration:** numero massimo di iterazioni per ottenere la convergenza
- **NumCluster:** valore di k
- **Seed:** valore random per la scelta dei centroidi iniziali
 - ✓ Cambiandolo cambia il loro posizionamento iniziale

Simple K-means: i risultati

- Eseguire l'algoritmo ponendo DisplayStdDev=true e NumCluster=3

kMeans
=====

Number of iterations: 6 **#iterazioni per la convergenza**
Within cluster sum of squared errors: 6.9981140048267605 **SSE media per i punti dei cluster**
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (150)	Cluster# 0 (61)	1 (50)	2 (39)
sepal.length	0.4287 +/-0.23	0.4413 +/-0.1246	0.1961 +/-0.0979	0.7073 +/-0.1396
sepal.width	0.4392 +/-0.1807	0.3074 +/-0.1222	0.5908 +/-0.1588	0.4509 +/-0.1166
petal.length	0.4676 +/-0.2991	0.5757 +/-0.0893	0.0786 +/-0.0294	0.797 +/-0.088
petal.width	0.4578 +/-0.318	0.5492 +/-0.1135	0.06 +/-0.0447	0.8248 +/-0.1171

Posizione del centroide per il cluster 2
sulla coordinata sepal.length

DevStd dei punti del cluster 2 sulla coordinata
sepal.width rispetto alla coordinata del centroide

Dati per il centroide del
clustering

Clustered Instances

0	61 (41%)
1	50 (33%)
2	39 (26%)

Dimensione dei cluster

Simple K-means: i risultati

- Rieseguire l'algoritmo selezionando Classes to cluster evaluation

```
Class attribute: class  
Classes to Clusters:
```

```
0 1 2 <-- assigned to cluster  
0 50 0 | Iris-setosa  
47 0 3 | Iris-versicolor  
14 0 36 | Iris-virginica
```

Matrice di confusione

```
Cluster 0 <-- Iris-versicolor  
Cluster 1 <-- Iris-setosa  
Cluster 2 <-- Iris-virginica
```

```
Incorrectly clustered instances :
```

```
17.0 11.3333 %
```

Numero e percentuale degli errori commessi in base alla corrispondenza cluster-classi

Corrispondenza tra cluster e classi determinata in base al numero di elementi del cluster che appartengono alla classe



K-means: analisi del risultato

- Visualizzare il risultato del clustering per le diverse coppie di attributi e discutere il risultato in base al posizionamento dei centroidi e alla dispersione dei punti. Come è possibile migliorare il risultato?

Il Data set FoodNutrients

- Contiene le informazioni nutrizionali di 25 alimenti
 - ✓ Caricare il file [FoodNutrients.arff](#)

Attributo	Descrizione
EnergyCal	Calorie per 100 gr
ProteinGram	Proteine per 100 gr
FatGram	Grassi per 100gr
CalciumMG	Calcio in milligrammi per 100 gr
IronMG	Ferro in milligrammi per 100gr

- Normalizzare i dati e clusterizzarli utilizzando k-means per valori crescenti di k [2,6]
- Analizzare i risultati facendo ipotesi sul significato delle classi in base alle caratteristiche dei centroide e alle StdDev dei cluster



II Data set Coordinates

- Contiene le coordinate geografiche di 480 punti
 - ✓ Caricare il file `Coordinates.arff`
- Classificare i dati utilizzando k-means con un numero di cluster compreso tra 2 e 6
 - ✓ Come varia SSE?
 - ✓ A partire da quale valore di k SSE si stabilizza?
 - ✓ K-means è in grado di catturare i cluster naturali?
 - Perché?



Coordinates con DBSCAN

- Valutare il risultato della classificazione con DBSCAN
- Identificare i corretti valori per epsilon e minpoints