IA PER LA MODA

Data Visualization & Orange

28/03/2022

Alessia Angeli
Studente di dottorato in Data Science and Computation
Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

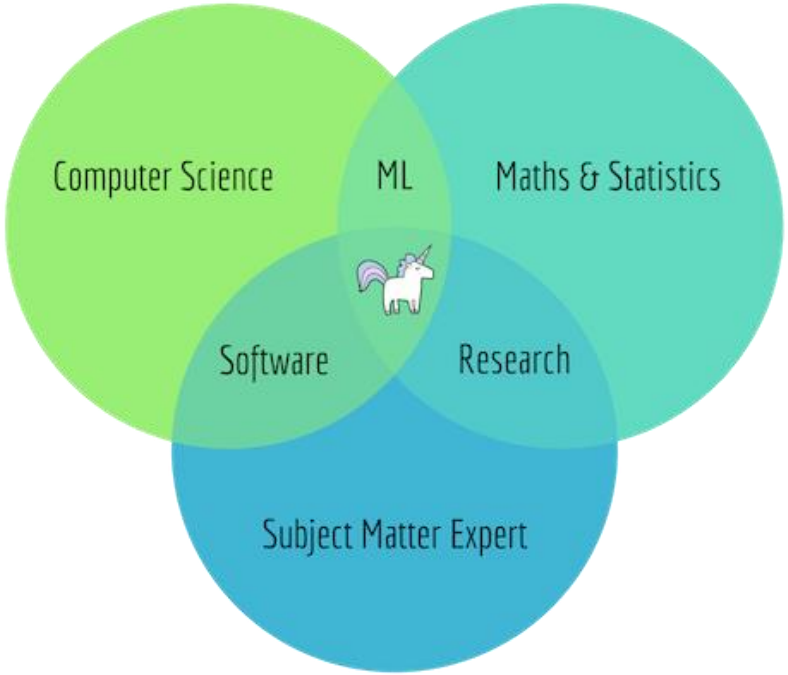
VARLAB: VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY LAB

CV (in breve)

- Studente di dottorato in Data Science and Computation
- Laurea Magistrale in Matematica, curriculum generale/applicativo
- Laurea Triennale in Matematica

Contatti

DATA SCIENCE



Maths

Machine and Deep Learning

Data Visualization

Augmented Reality

Fashion

Riprendiamo… (in parte)

Data Visualization – Plots/Graphs

Alessia Angeli
Studente di dottorato in Data Science and Computation
Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Quantitative Attributes

Scatter plot
Histogram
Scatter plot matrix
Box plot
Violin plot
Radar chart
…

Scatter plot

What?

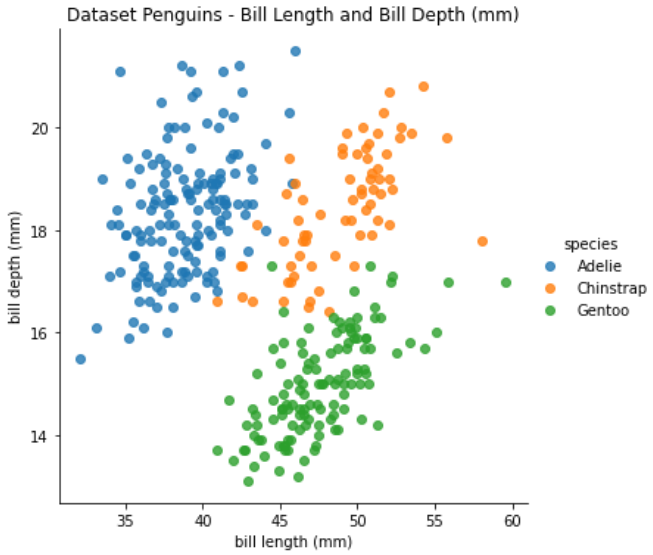
- 2 quantitative attributes;

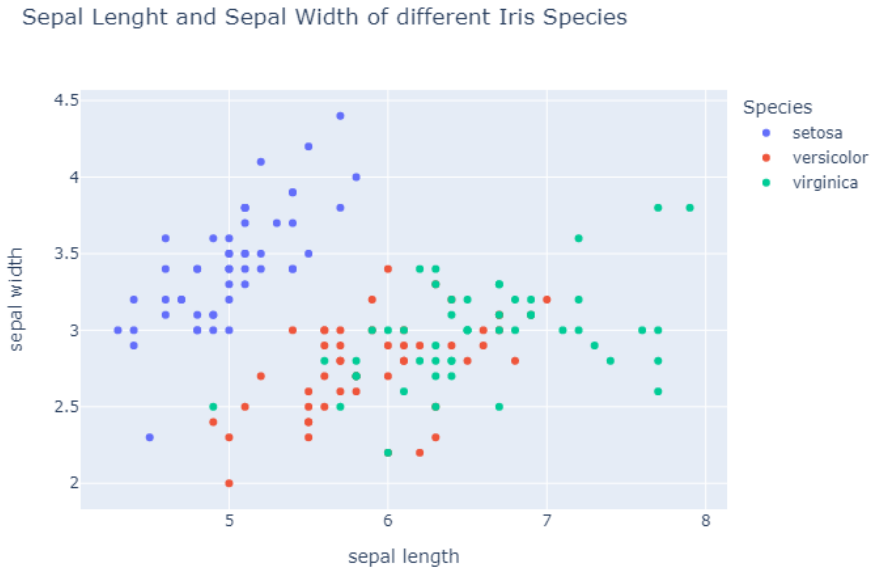
Why?

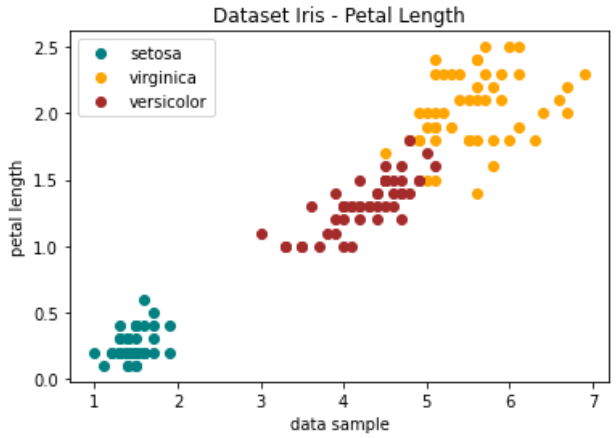
- Visualizzare correlazioni e distribuzioni;
- Identificare outliers, patterns e clusters;

Remarks

- Fino a ~100 items;
- Colore e dimesione possono essere usati per codificare categorical attributes aggiuntivi (bubble plot).





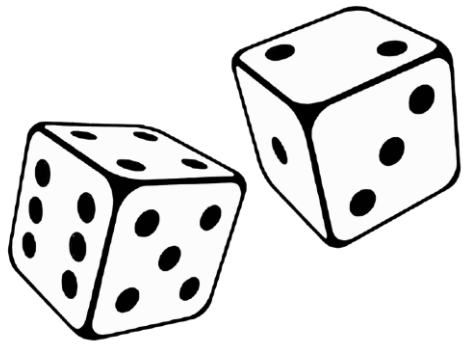


Definizione

DISTRIBUZIONE DI PROBABILITA': Una distribuzione di probabilità è un modello matematico che associa ai valori (possibili) di una variabile aleatoria (continua o discreta) le probabilità che tali valori possano essere assunti da tale variabile. Formalmente le distribuzioni vengono espresse da funzioni matematiche, **funzione densità di probabilità** e **funzione di probabilità**, rispettivamente per variabili aleatorie continue e discrete.

ESEMPIO

Si lanciano 2 dadi e si considera come variabile aleatoria la somma risultante.



Somma	# Combinazioni	Probabilità
2	1	0.03
3	2	0.06
4	3	0.08
5	4	0.11
6	5	0.14
7	6	0.17
8	5	0.14
9	4	0.11
10	3	0.08
11	2	0.06
12	1	0.03
	Σ 36	Σ 1

Histogram

What?

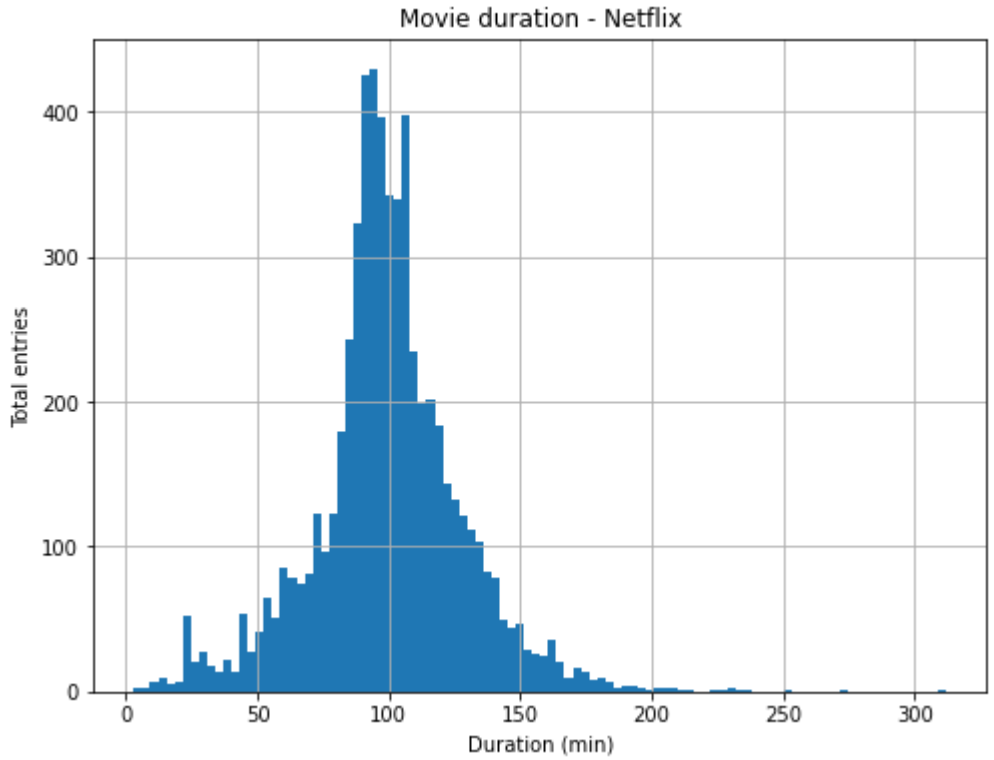
- 1 quantitative attribute;

Why?

- Visualizzare distribuzioni;
- Identificare patterns e range;

Remarks

- Una linea (o un'area) può essere visualizzata per mostrare la funzione di densità calcolata;
- Gli items possono essere visualizzati con dei punti.



Definizione

MATRICE: una matrice è una tabella ordinata. Le righe orizzontali vengono chiamate *righe* della matrice e le righe verticali *colonne* della matrice.

Generalmente una matrice si indica con una lettera maiuscola e viene scritta nel modo seguente:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

dove i pedici di ogni elemento della matrice indicano, rispettivamente, la riga e la colonna in cui l'elemento è posizionato.

Quindi a_{ij} è l'elemento della matrice A che si trova nella riga *i-esima* e nella colonna *j-esima*.

https://www.youmath.it/lezioni/algebra-lineare/matrici-e-vettori/1558-cos-e-una-matrice.html

Scatter plot matrix

What?

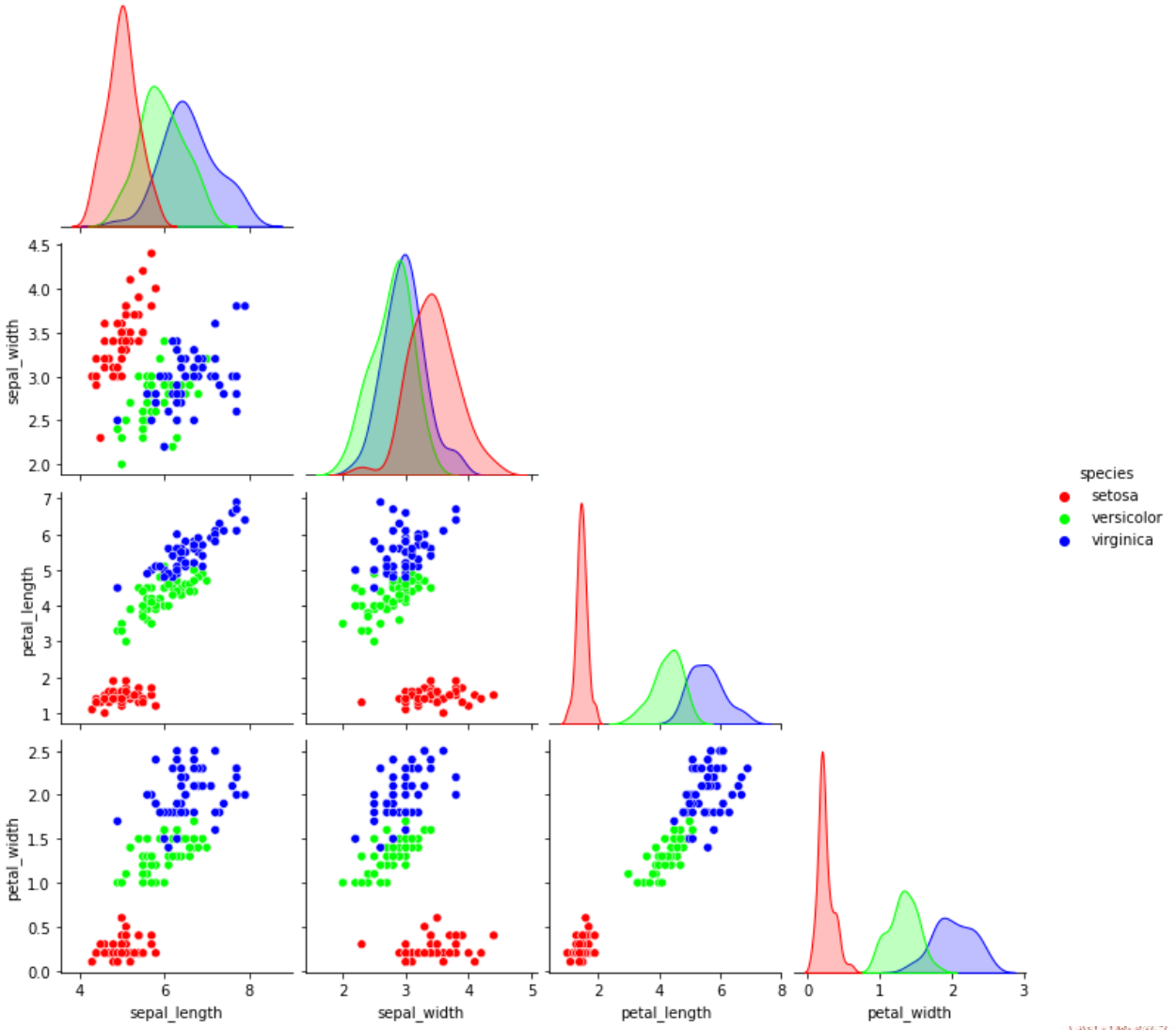
- *N* quantitative attributes;

Why?

- Visualizzare correlazioni e distribuzioni;
- Identificare outliers, patterns e clusters;

Remarks

- Fino a ~12 attributi e ~100 items;
- E' possibile visualizzare solo la parte triangolare inferiore della matrice.



Statistica descrittiva – alcune definizioni

Considerando un insieme di dati numerici si definiscono:

5 7 4 6 5

MEDIA (MEDIA ARITMETICA): rapporto tra la somma dei dati e il numero dei dati.

(5+7+4+6+5)/5=5.4

MODA: il valore del dato che si presenta con maggiore frequenza (possono essere presenti più valori di moda).

5 – dato con massima frequenza (2)

MEDIANA: è il valore centrale tra i dati ordinati in modo crescente o decrescente. Se l'insieme contiene un numero di dati dispari c'è un unico valore centrale e questo è la mediana. Se l'insieme contiene un numero di dati pari, invece, ci sono due valori centrali e di solito come mediana viene considerata la media aritmetica di questi.

5 – è il valore centrale in 4 5 5 6 7

https://www.youmath.it/lezioni/algebra-elementare/lezioni-di-algebra-e-aritmetica-per-scuole-medie/2064-media-moda-mediana.html

Statistica descrittiva – alcune definizioni

Oltre alla mediana, che divide a metà un insieme di dati ordinati, vengono usati anche altri indici che dividono tale insieme in determinate percentuali detti **quantili**, **quartili** e **percentili**.

PERCENTILI: sono un caso particolare dei quantili e, come si intuisce dal nome, dividono l'insieme di dati ordinati in 100 parti.

- il 1° percentile lascia alla sua sinistra un centesimo (1%) degli elementi dell'insieme ordinato;
- il 10° percentile lascia alla sua sinistra il 10% degli elementi;
- il 50° percentile (che coincide con la mediana) lascia alla sua sinistra il 50% degli elementi;
- …

QUARTILI: questi si ottengono dividendo l'insieme di dati ordinati in 4 parti uguali.

- il **primo quartile** (che coincide con il 25-esimo percentile) è il valore che lascia alla sua sinistra il 25% degli elementi;
- il **secondo quartile** (che coincide con la mediana e con il 50-esimo percentile) è il valore che lascia alla sua sinistra il 50% dei dati;
- il **terzo quartile** (che coincide con il 75-esimo percentile) è il valore che lascia il 75% degli elementi a sinistra e il 25% a destra.

https://www.webtutordimatematica.it/materie/statistica-e-probabilita/statistica-descrittiva/quartili-quantili-e-percentili

Box plot

What?

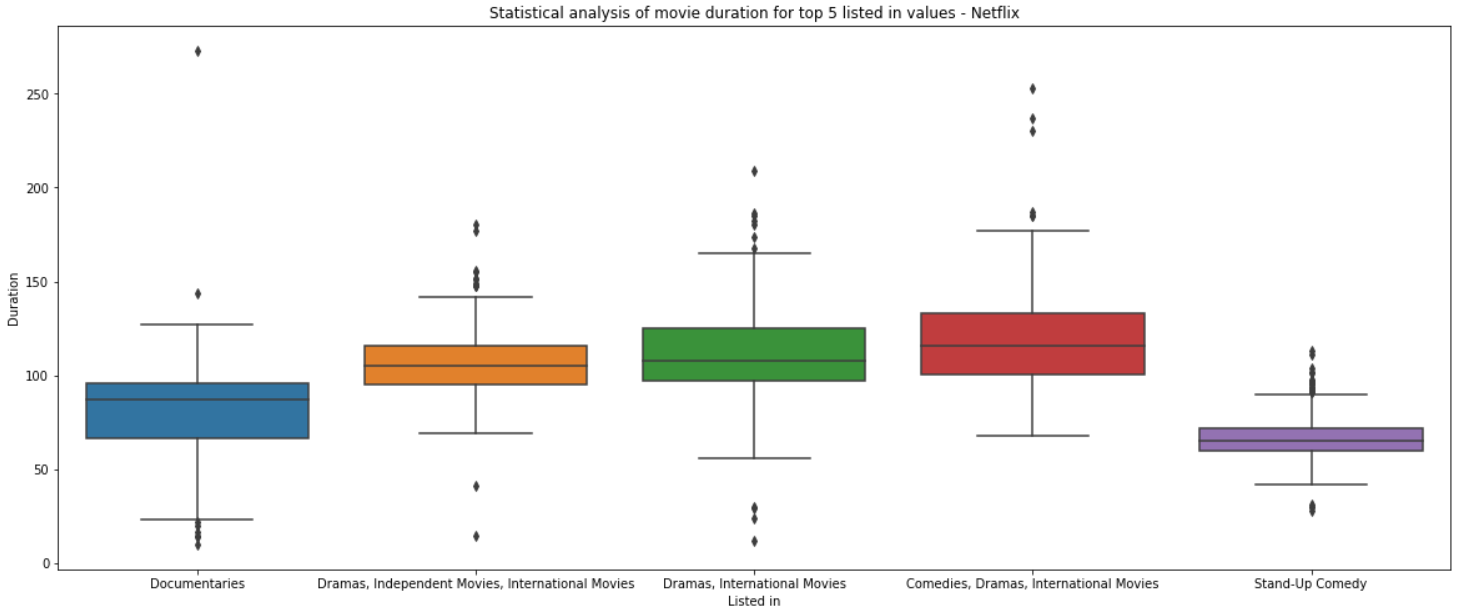
- *N* quantitative attributes (oppure 1 quantitative attribute ed 1 categorical key);

Why?

- Visualizzare distribuzioni;
- Identificare outliers, valori estremi, range etc.;

Remarks

- Il colore può codificare un categorical attribute aggiuntivo;
- Possibile effettuare raggruppamenti.



Qualitative Attributes

Bar plot
Multi-set bar plot
Pie chart
Word Cloud
…

Bar plot

What?

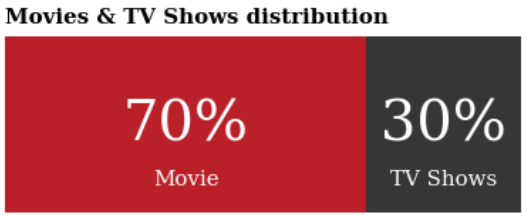
- 1 quantitative attribute;
- 1 categorical key;

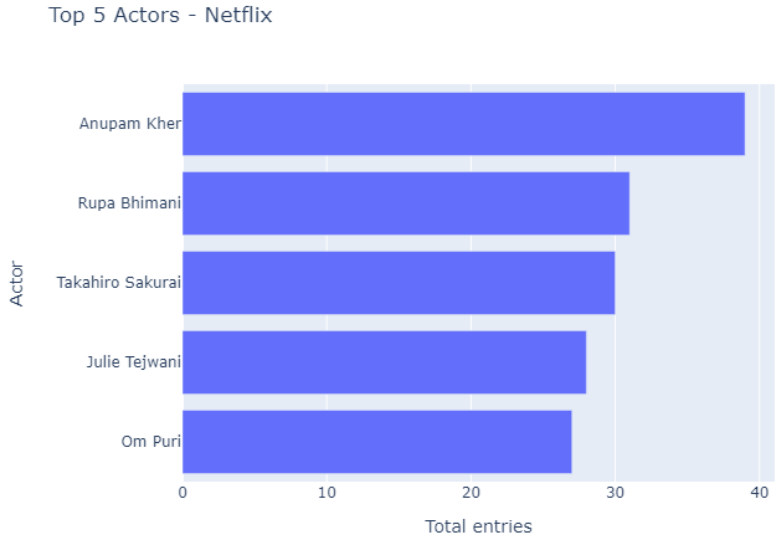
Why?

- Confrontare/evidenziare valori;
- Identificare valori estremi;

Remarks

- Fino a ~100 barre;
- Keys vs valori ordinati;
- Non adatto per visualizzare trends.





Multi-set bar plot

What?

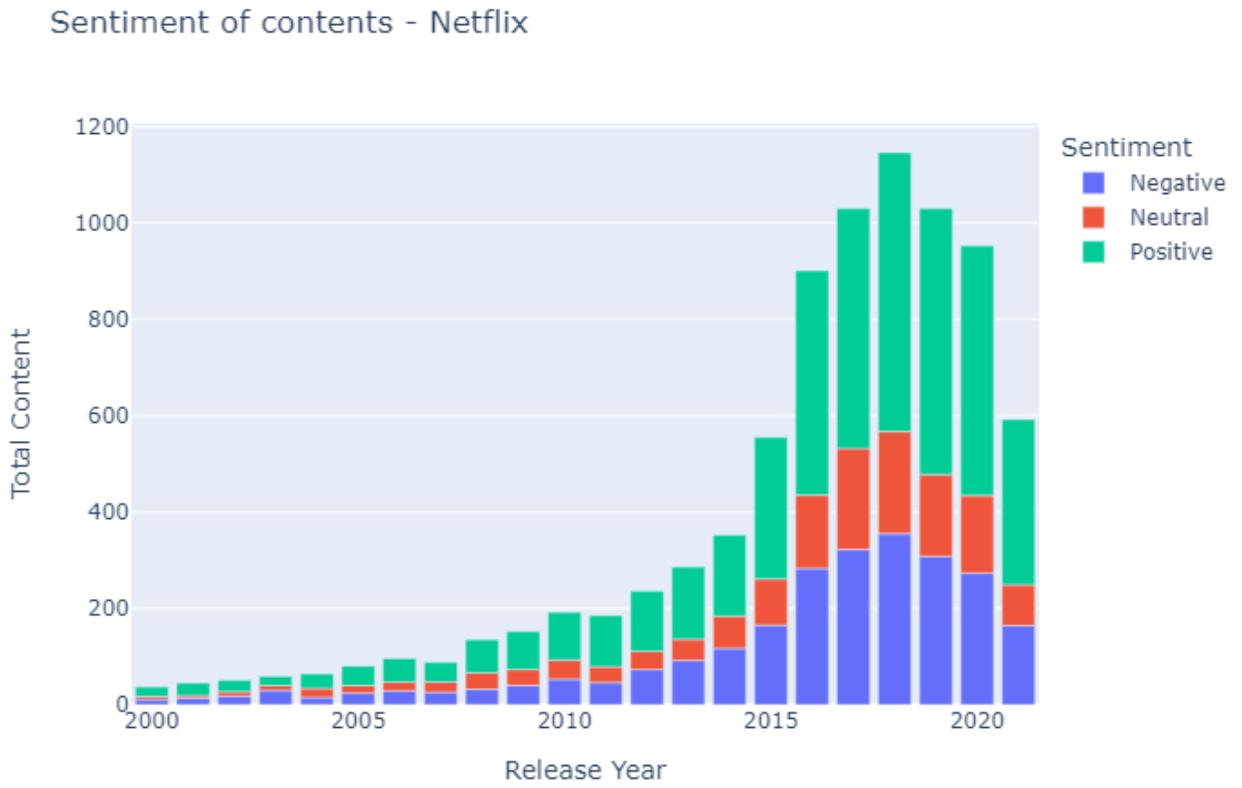
- 1 quantitative attribute;
- 2 categorical keys;

Why?

- Confrontare valori;
- Identificare patterns;

Remarks

- Visualizzare fino a ~100 barre;
- Riuscire a raggruppare/confrontare items, patterns.



2 Categorical Keys

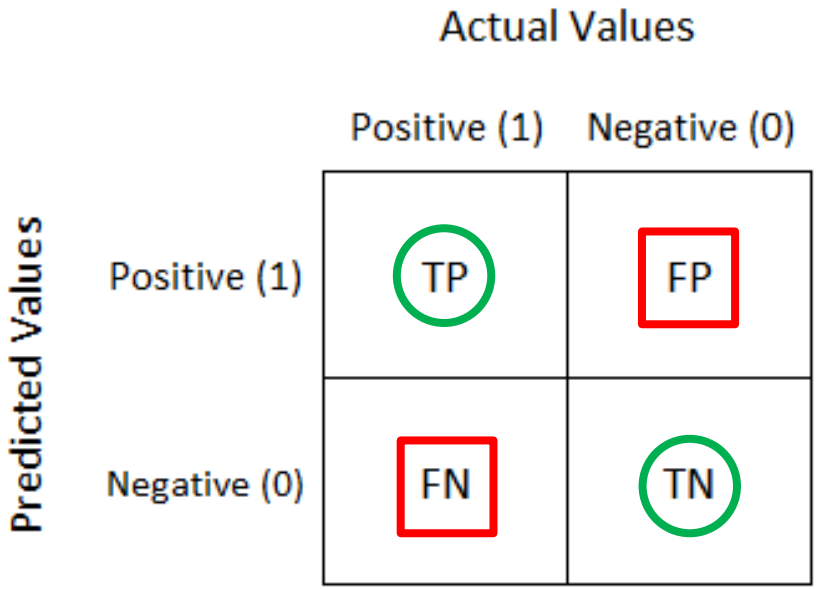
Heatmap

…

Definizione

MATRICE DI CONFUSIONE: è un metodo per visualizzare le performance di un algoritmo rispetto ad un problema di classificazione dove gli outputs possono essere due o più classi.

Nel caso di problema di classificazione binario (due classi in outputs) la matrice di confusione sarà composta da quattro elementi: **True Positive (TP)**, **False Positive (FP)**, **False Negative (FN)**, **True Negative (TN)**.



Inoltre, la matrice di confusione è estremamente comoda per calcolare *Precision*, *Recall*, *Accuratezza*, … (se ne parlerà nelle prossime lezioni).

https://towardsdatascience.com/understanding-confusion-matrix-a9ad42dcfd62

Heatmap

What?

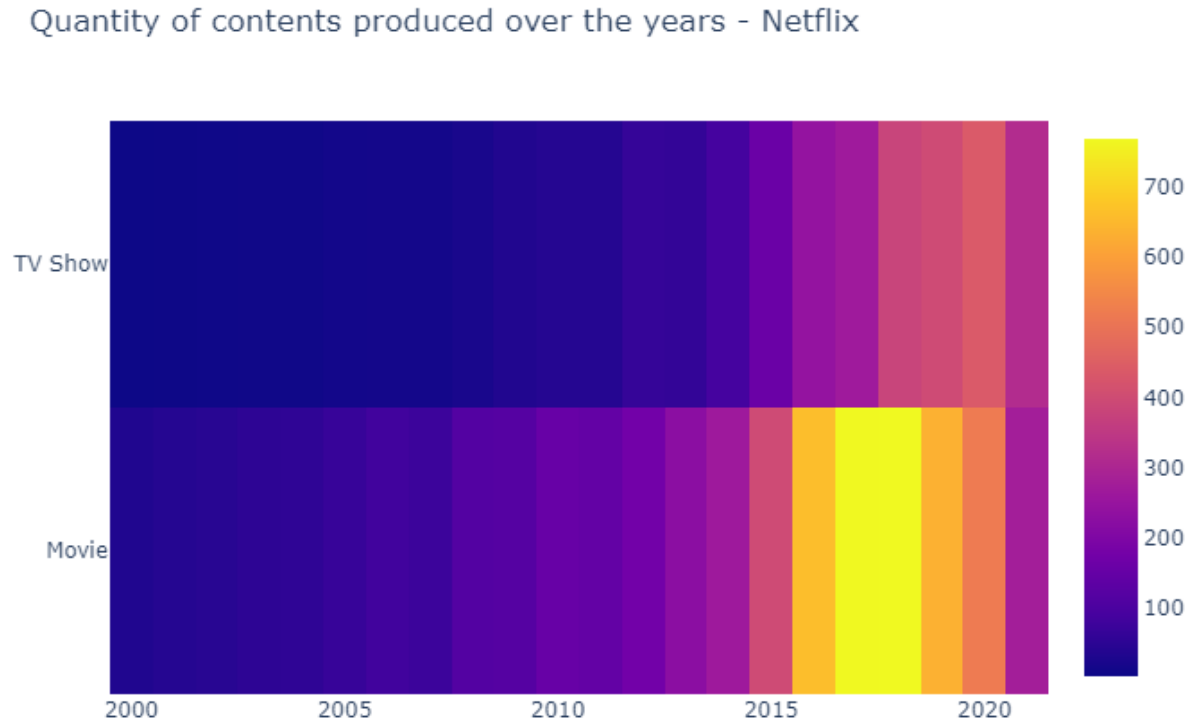
- 2 categorical key;
- 1 quantitative attribute;

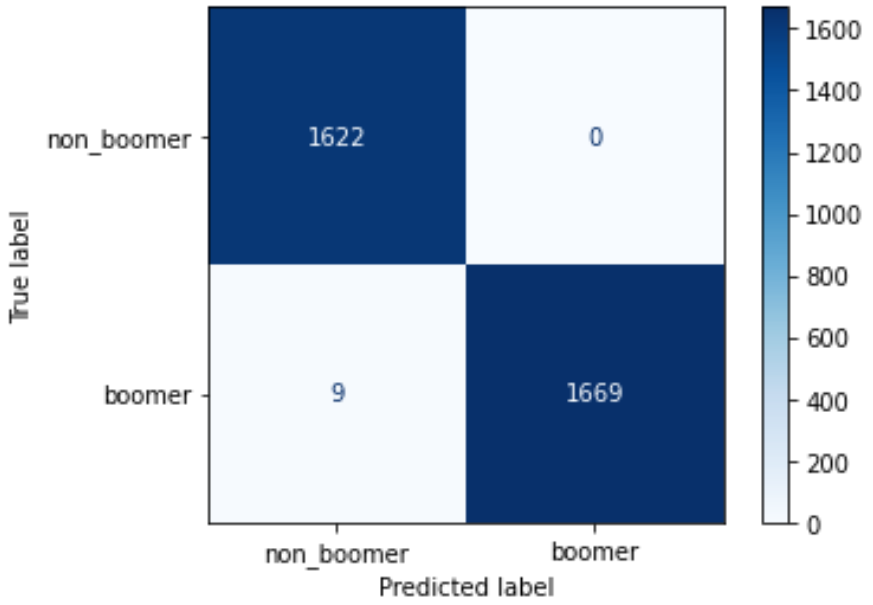
Why?

- Visualizzare correlazioni;
- Identificare patterns, outliers;
- Confusion matrix for classification result visualization;

Remarks

- Fino a ~1M di items;
- L'ordine delle keys influisce la visibilità dei patterns.





For dealing with time

Line graph
Stacked area graph
…

Line graph

What?

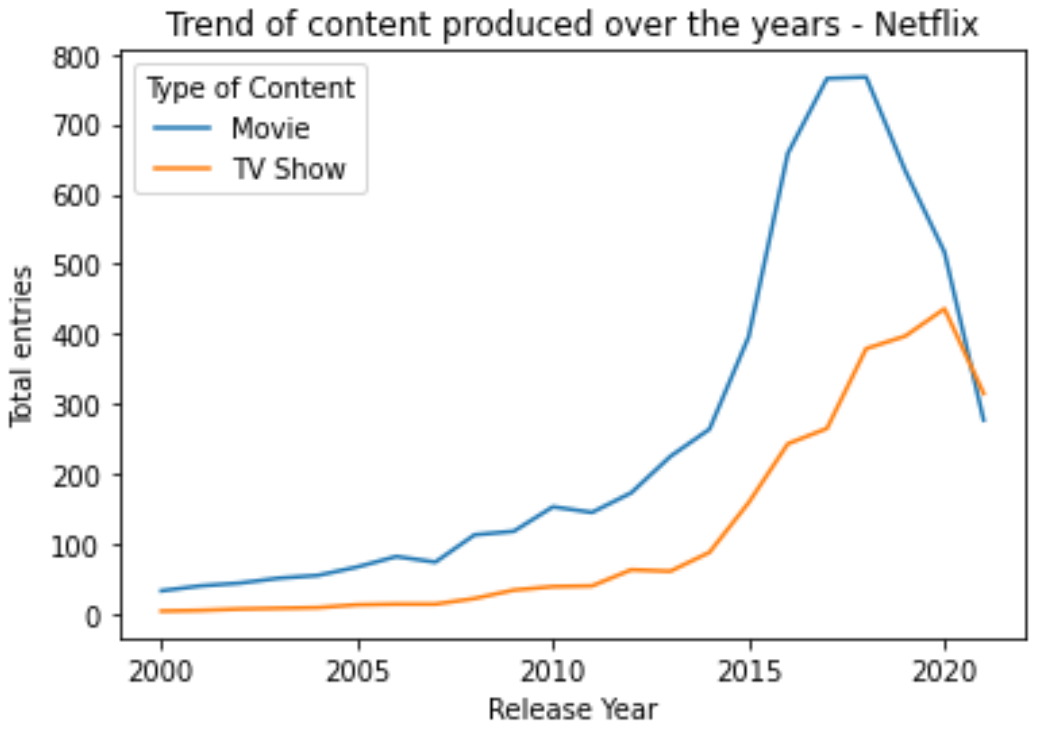
- 1 ordered key -> time;
- 1 quantitative attribute;

Why?

- Identificare e confrontare trends;

Remarks

- Fino a 10-20 linee;
- Il colore può codificare un categorical attribute additivo.



Data Visualization – Visualization Tools

Alessia Angeli

Studente di dottorato in Data Science and Computation

Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria

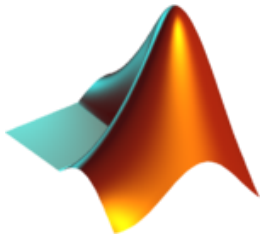
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Visualization tools – overview

In questa lezioni utilizzeremo **Orange** per costruire grafici.

Esistono però molti altri strumenti , più o meno ad alto livello, per poterlo fare:

- Excel;
- Google Fogli;
- **Python**;
- R;
- Matlab;
- Tableau;
- …

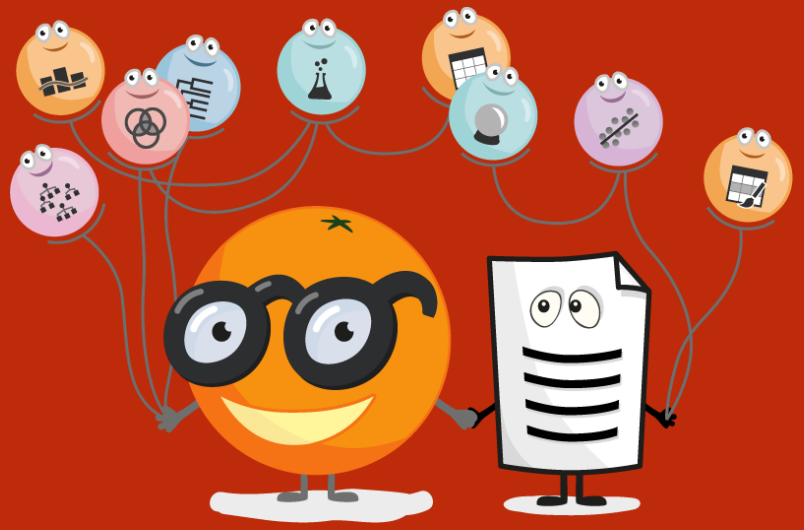


https://www.wikipedia.org/

Visualization tools – overview (python)

Dato che avete visto, e vedrete, un po' di Python nelle altre lezioni, di seguito sono riportate le librerie di Python più utilizzate per costruire e visualizzare grafici:

- **Pandas** → costruzione e gestione dataset (dataframe)
- **Matplotlib** → visualizzazione
- **Seaborn** → visualizzazione
- **Plotly** → visualizzazione

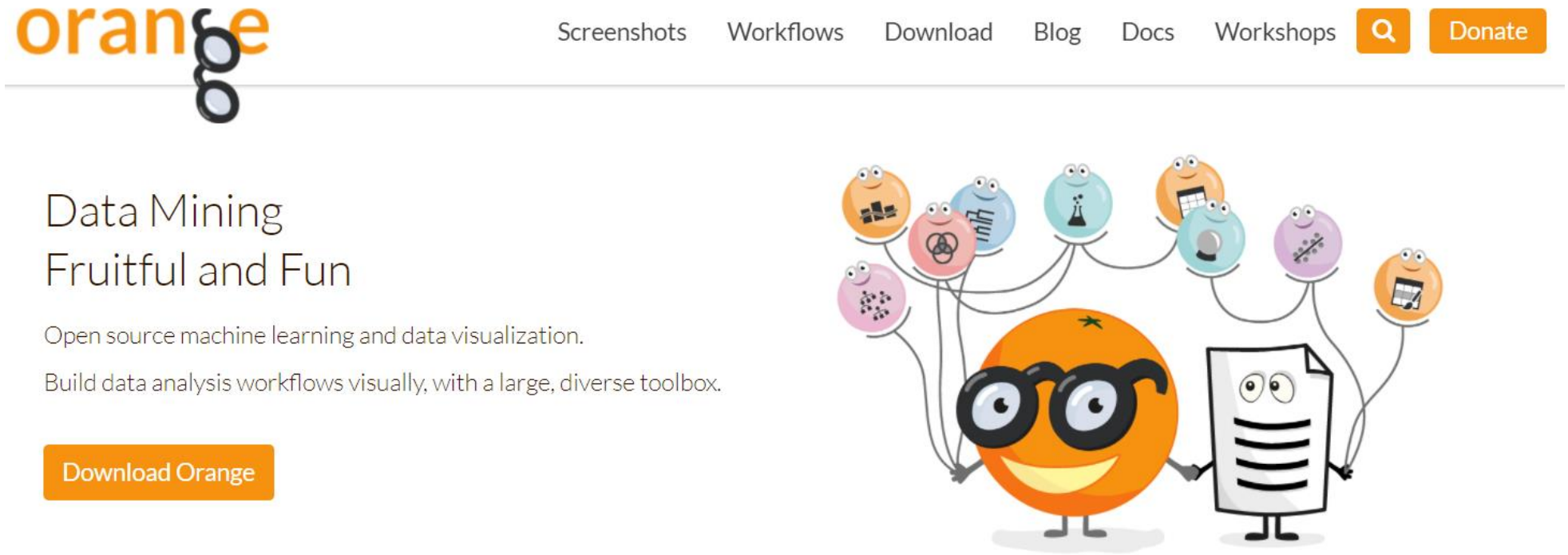


Data Visualization & Orange

Alessia Angeli
Studente di dottorato in Data Science and Computation
Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria

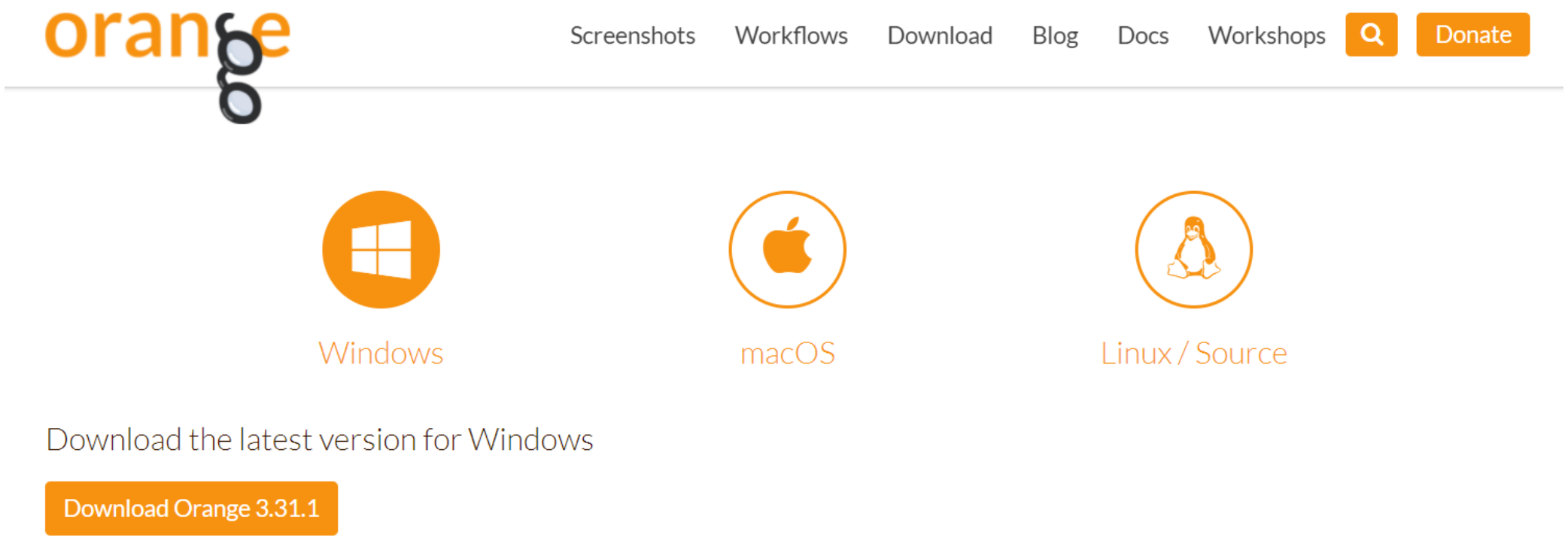
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Download Orange

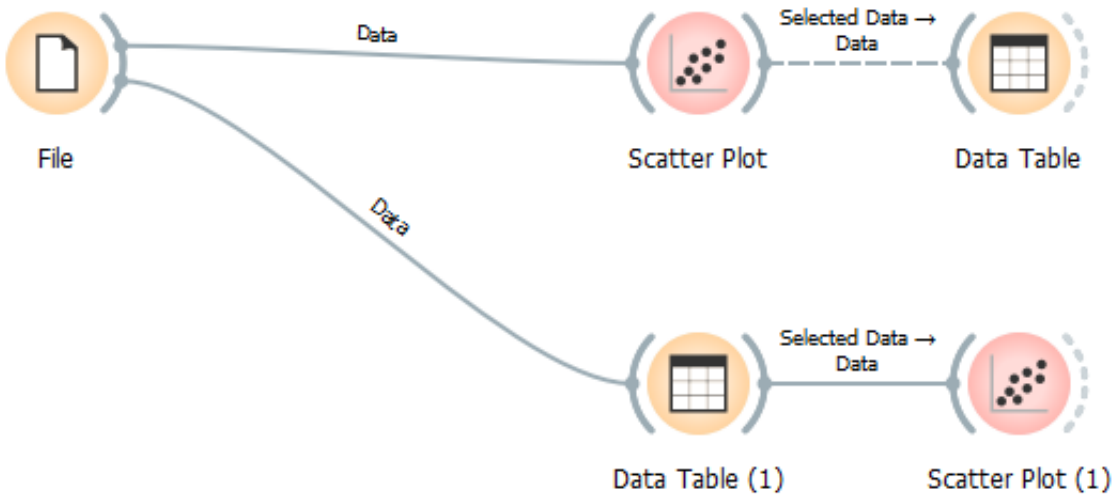


https://orangedatamining.com/

Download Orange



Orange – Visualization 1

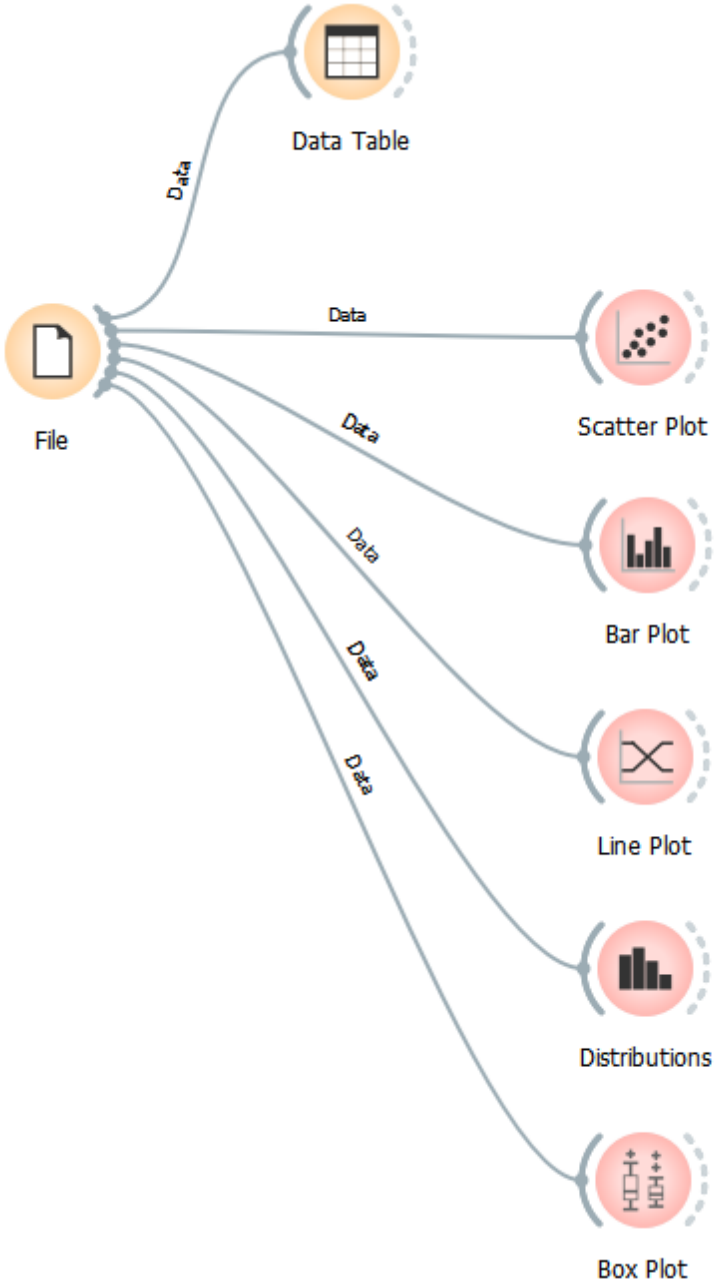


1. DATA → VISUALIZE DATA and SELECT → TABLE OF SELECTED DATA
2. DATA → TABLE OF DATA and SELECT → VISUALIZE SELECTED DATA – **scatter plot**

Orange – Visualization 2

1. DATA → TABLE OF DATA

2. DATA → VISUALIZE DATA in different ways:
   - **scatter plot**
   - **bar plot**
   - **line plot**
   - **distribution (histogram)**
   - **box plot**

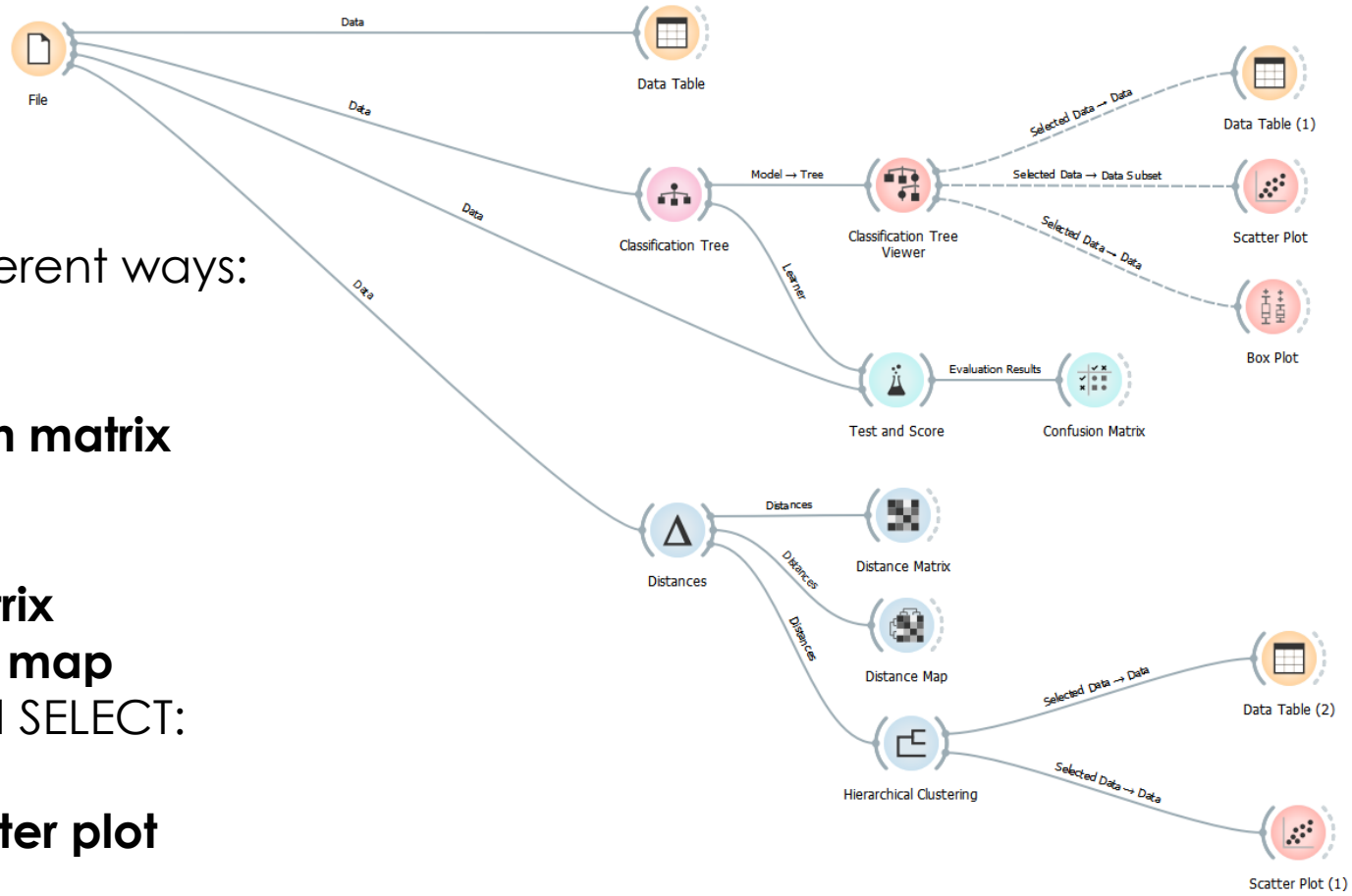


Orange – Visualization 3

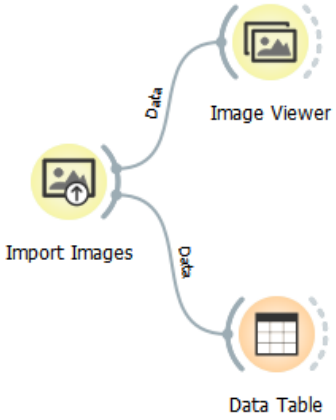
1. DATA → TABLE OF DATA

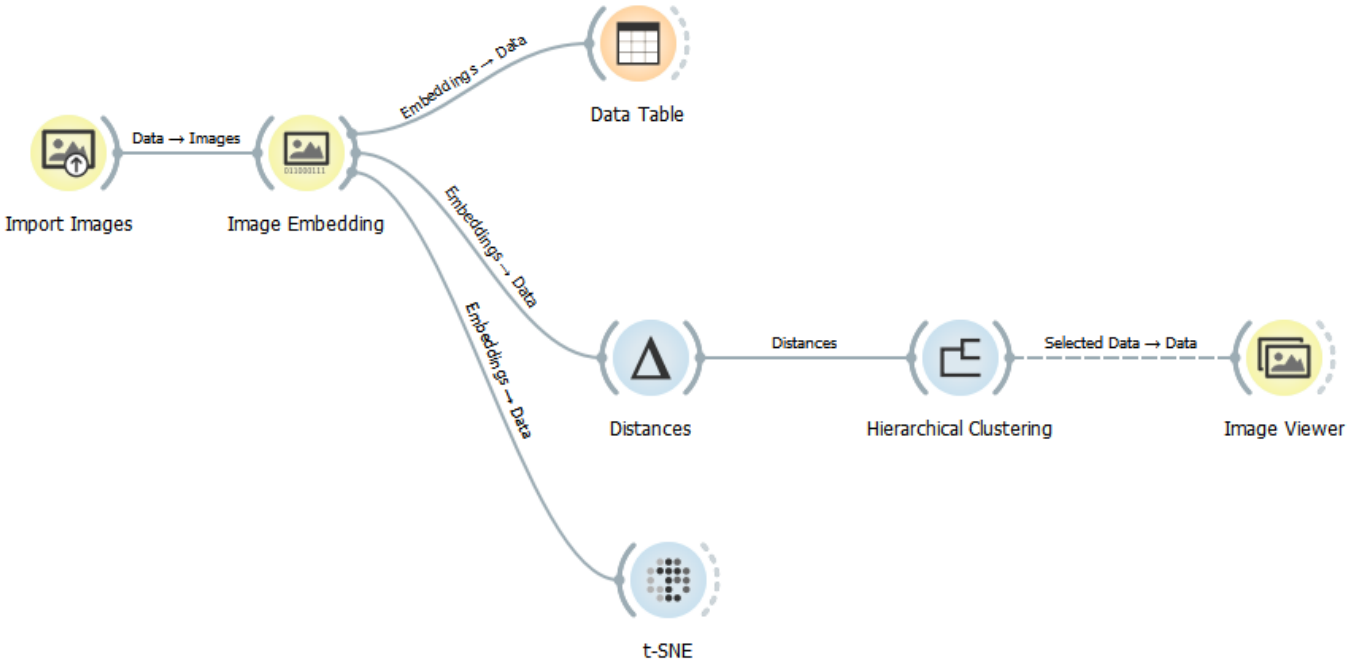
2. DATA → MODEL (**classification tree**):
   - VISUALIZE MODEL and SELECT:
     - TABLE OF SELECTED DATA
     - VISUALIZE SELECTED DATA in different ways:
       - **scatter plot**
       - **box plot**
   - MODEL TEST AND SCORE → **confusion matrix**

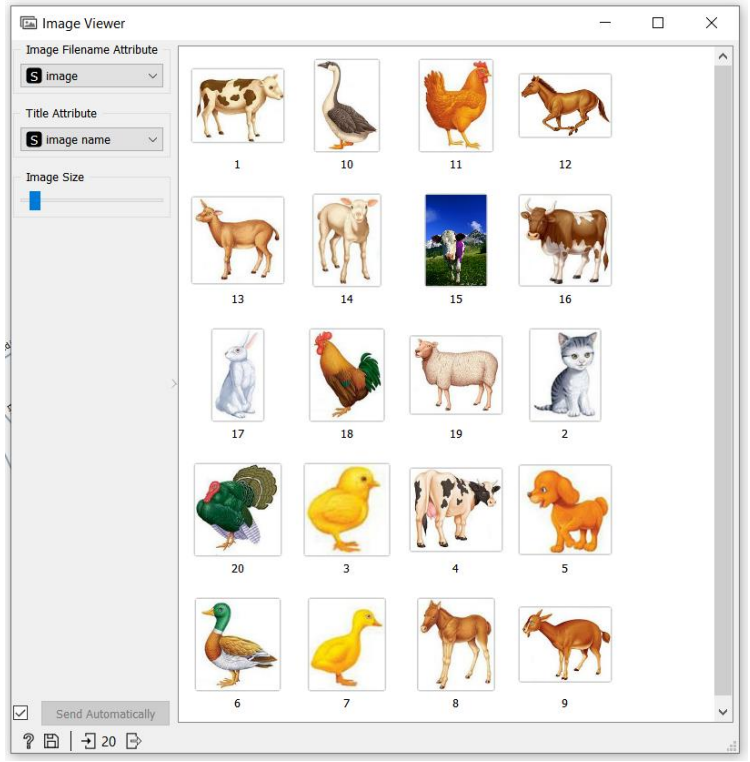
3. DATA → COMPUTE DISTANCES:
   - VISUALIZE DISTANCES – **distance matrix**
   - VISUALIZE DISTANCE MAP – **distance map**
   - MODEL (**hierarchical clustering**) and SELECT:
     - TABLE OF SELECTED DATA
     - VISUALIZE SELECTED DATA – **scatter plot**

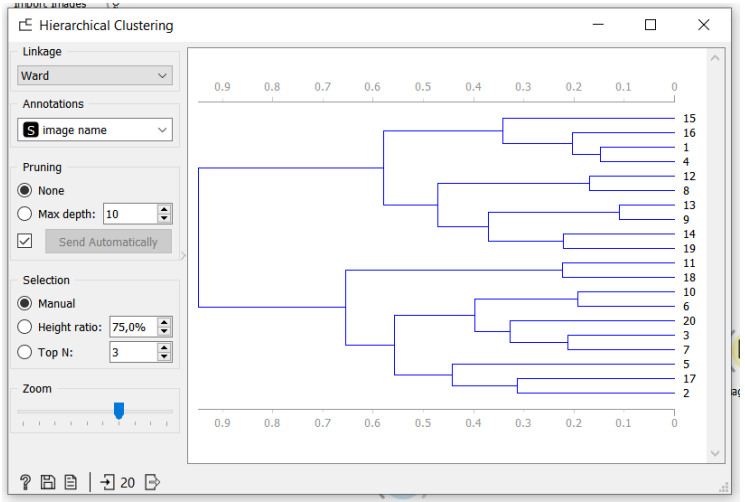


Orange – Domestic Animals Example





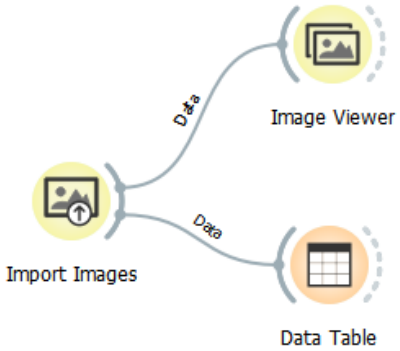


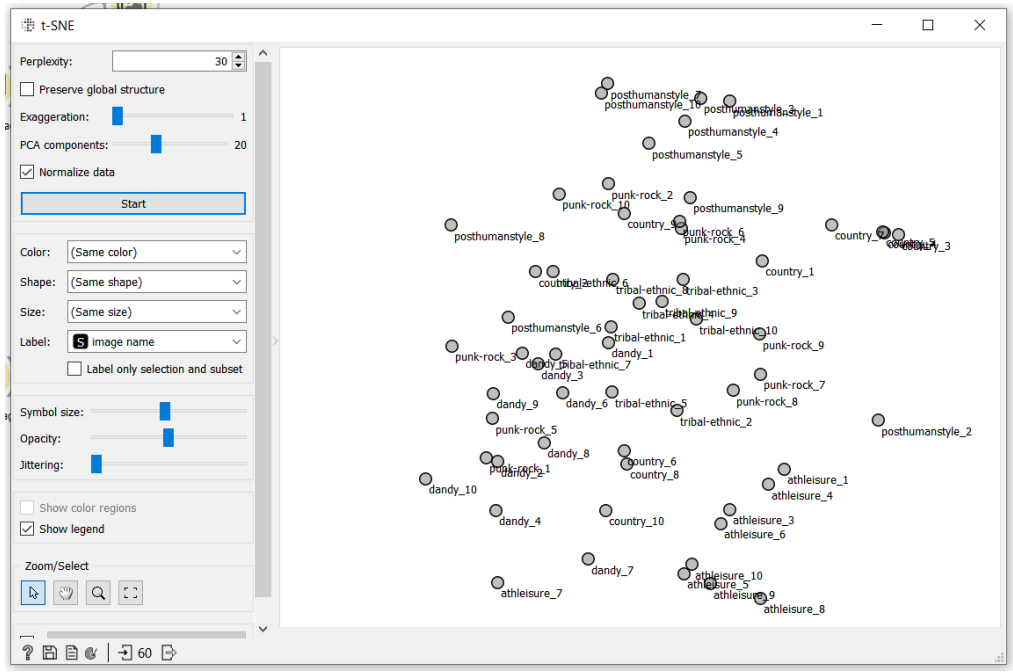


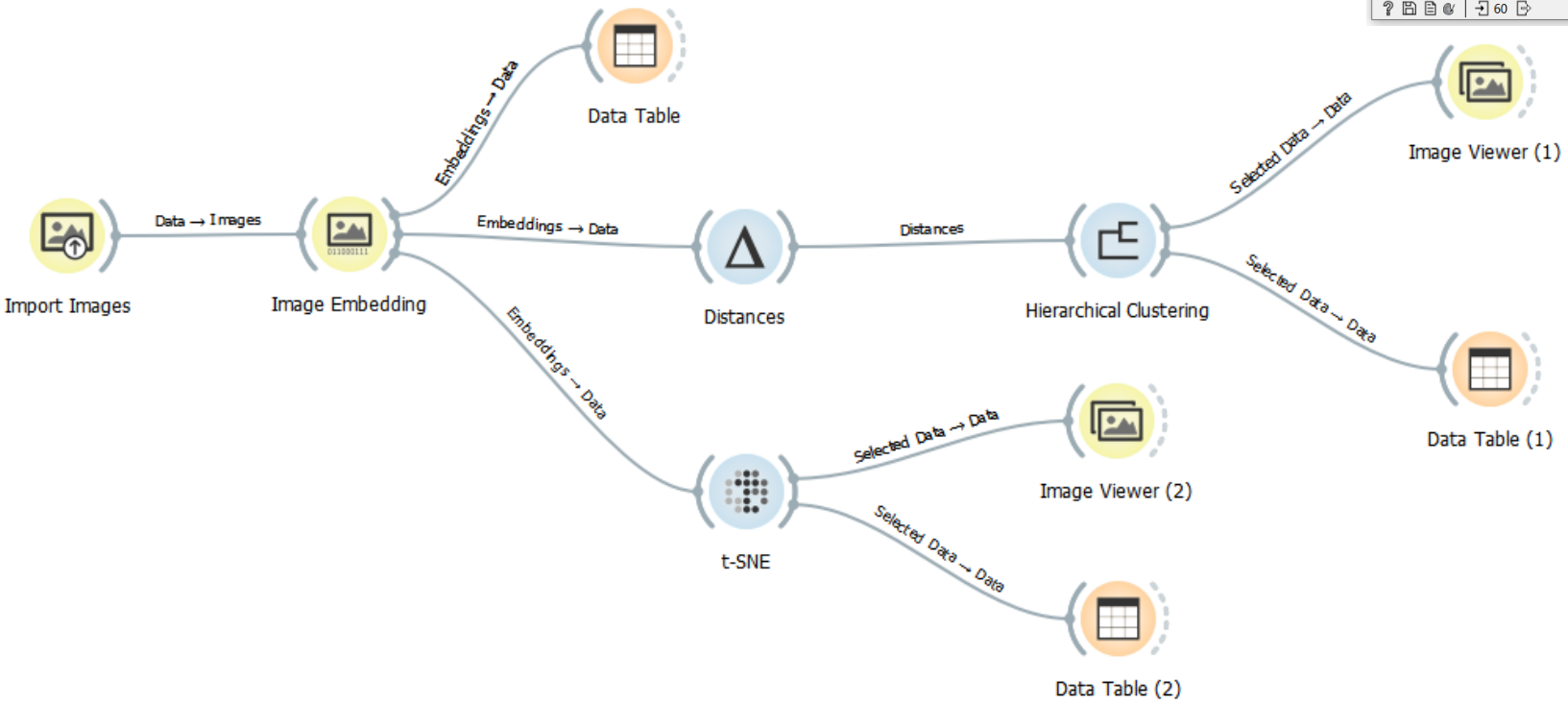
https://orangedatamining.com/blog/2017/04/03/image-analytics-clustering/

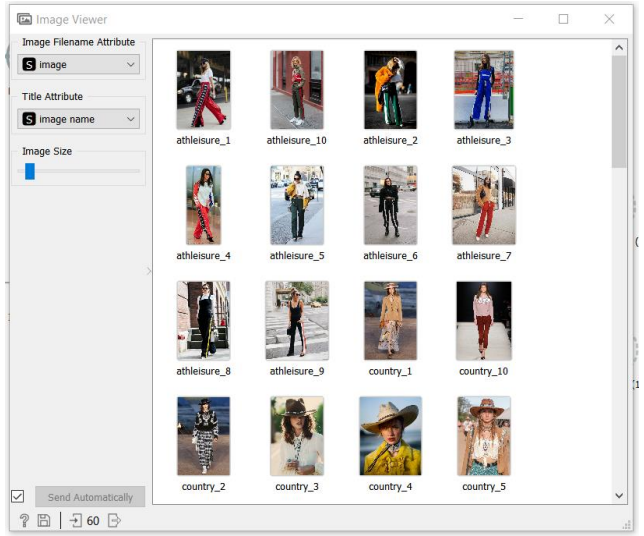
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Orange – Fashion Style Example









ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Alessia Angeli

Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria

alessia.angeli2@unibo.it