FreedomBytes 2024

Open Data per fare Machine Learning

Ph.D. Roberto Marmo

Data Scientist, Consulenza e Formazione
in analisi dati e soluzioni con Intelligenza Artificiale

http://www.robertomarmo.net info@robertomarmo.net

https://www.linkedin.com/in/robertomarmo/it

1

Attività Accademica

- Professore a Contratto di Informatica Università di Pavia
- Attività di ricerca in Intelligenza Artificiale e Visione Artificiale Facoltà di Ingegneria a Pavia https://vision.unipv.it/

Riconoscere oggetti in immagine

Analisi documenti

Motori di raccomandazione

Analisi Anti frode

Analisi dati da Social Media

2

Attività editoriale

www.algoritmiia.it

https://robertomarmo.net/Libri.html#top

3

Intelligenza Umana

Una persona intelligente:

- comprende il contesto in cui si trova per adattarsi
- risolve problemi di varia tipologia
- impara dall'esperienza e non ripete errori
- sa spiegare la soluzione
- interagisce con altre persone
- agisce per realizzare un obiettivo che migliora la vita
- è flessibile e creativa

4

Intelligenza Artificiale

Intelligenza Artificiale (IA) è l'abilità del computer nel mostrare capacità umane quali il ragionamento, l'apprendimento, la pianificazione e la creatività.

Non si dovrebbe capire la differenza tra opera creata da Intelligenza Umana e quella da IA.

IA Super: supera l'essere umano

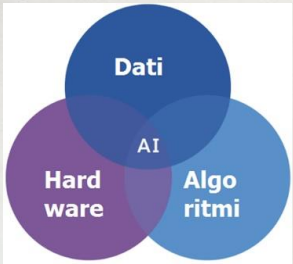
IA Forte o Generale: risolve qualsiasi problema

IA Debole: risolve problemi molto specifici

IA Generativa: crea testo, video, immagine

5

Intelligenza Artificiale



- formule di matematica, statistica, probabilità
- concetti da filosofia, psicologia, sociologia
- linguaggi di programmazione
- grande quantità di dati da varie fonti
- esperienza degli esperti umani

è intelligente!

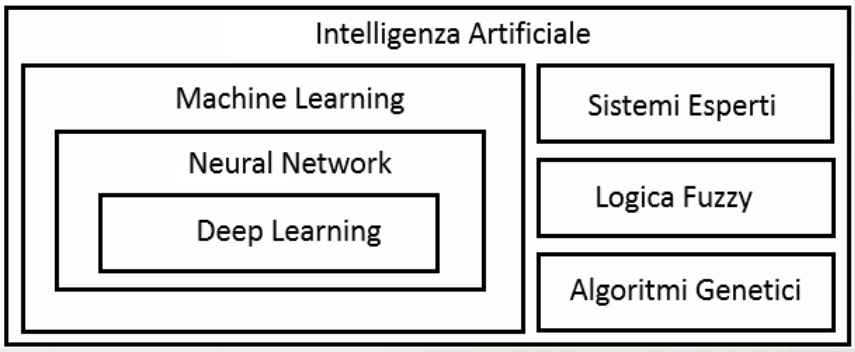
Numeri

Numeri

6

Intelligenza Artificiale

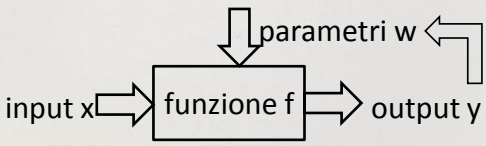
Termine generico, indicare la tecnologia specifica



7

Machine Learning

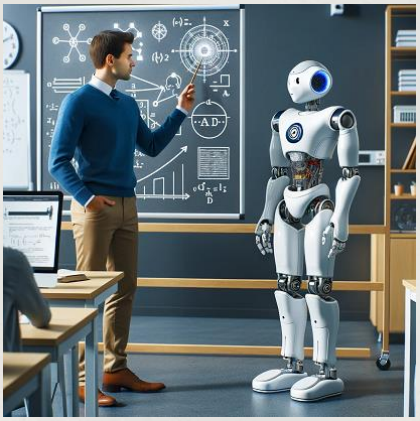
- Machine Learning si basa su una funzione matematica f che, applicata al dato ingresso x, predice il dato uscita y = f(x,w) dove w è un insieme di parametri con valori calcolati da algoritmo di ottimizzazione che ne prova tanti valori fino a trovare quella che crea errore =|y-f(x)| come differenza accettabile tra risultato desiderato e risultato calcolato
- ruolo dell'operatore umano:
  - scelta dei dati (x,y)
  - scelta del modello f
  - scelta iniziale dei parametri w
  - scelta del criterio per giudicare un errore e per cambiare i parametri w
- fare machine learning: cambiare parametri w in modo dinamico



8

Machine learning con apprendimento supervisionato

- Apprendimento Supervisionato è in analogia con bambino che:
  - quando nasce non sa niente
  - apprende i dati (learning) tramite un insegnante che gli fornisce migliaia di esempi di input e output
  - deve fare un esame di fine anno creato dall'insegnante, se il voto è alto va a lavorare altrimenti deve ripetere l'anno
- importante per l'insegnante è dare tanti esempi per coprire tutti i casi possibili



Apprendimento supervisionato

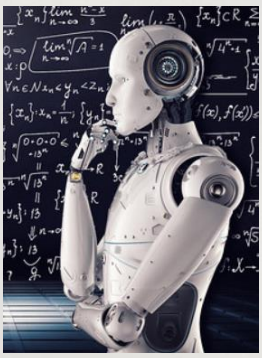
Riconoscere oggetti da esempi: IA apprende con disegni e classe uomo/donna creati da un esperto umano

uomo

donna

IA con disegno un po' diverso crea probabilità classe

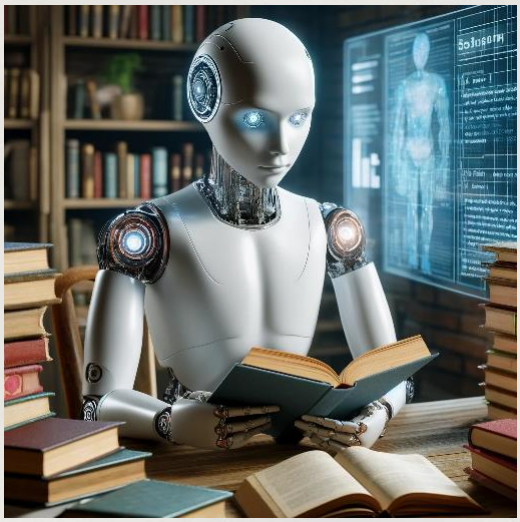
uomo 95%



Calcolare somma di numeri a e b tramite esempi: (input, input, output) (2,1,3) (1,1,2) (0,1,1) (2,5,7) ecc. fino a quando impara a rispondere su numeri mai visti come (2,9) per dare 11

Apprendimento non supervisionato

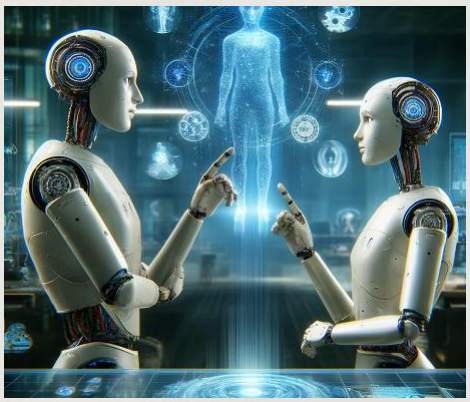
- Machine Learning può studiare da sola come un auto didatta e bisogna fidarsi dei suoi risultati



11

Apprendimento per trasferimento

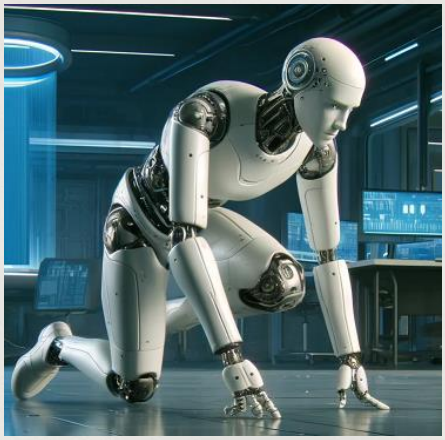
- si crea machine learning per risolvere un problema
- la soluzione viene usata anche per risolvere un problema diverso ma simile per risparmiare tempo
- esempio: sistema riconosce carta identità può riconoscere un passaporto



12

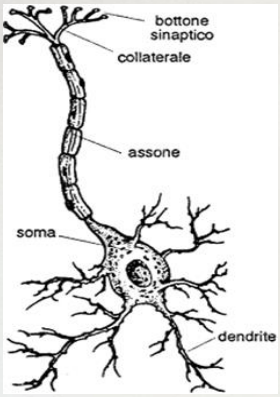
Apprendimento per rinforzo

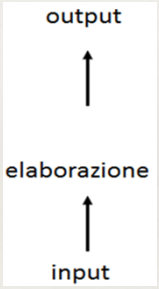
- se il machine learning fa male viene punito e non ripete l'errore
- se il machine learning fa bene viene premiato e va avanti
- esempi:
  - robot che cammina
  - scelte nei videogiochi

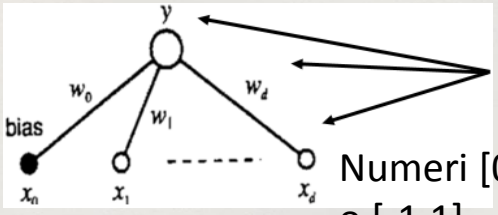


Neural Networks – Reti Neurali

Analogia con neurone nel cervello umano







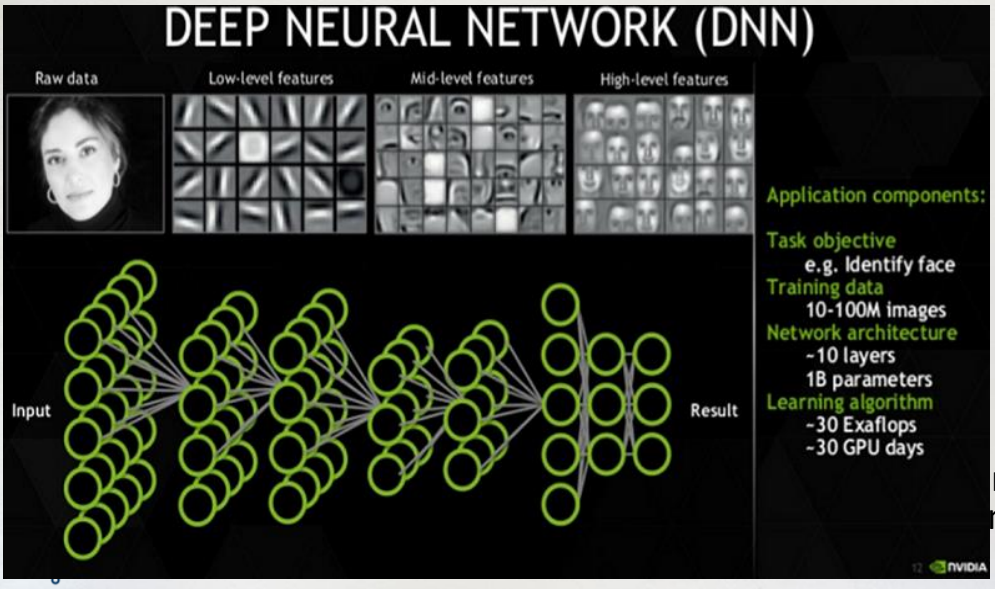
Numeri [0,1] o [-1,1]

$$y(x) = g\left(\sum_{i=1}^{d} w_i x_i + w_0 x_0\right)$$

Cervello umano con 85 miliardi di neuroni biologici

Neurone calcolato con la matematica per fare IA

Neural Networks, Deep Learning



Deep Learning rete neurale formato da tantissimi neuroni matematici

esempio riconoscimento del volto umano

Neural networks linguaggio Python

```
#importazione librerie necessarie
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split #organizza dati learning
from sklearn.linear_model import Perceptron #modello di predizione scelto
from sklearn.metrics import accuracy_score #calcolo dell'accuratezza

#carica dati di fiori IRIS da dividere su 3 classi
from numpy import genfromtxt
dati =np.genfromtxt('fioriIRIS.csv', delimiter=',')
X = dati[:,0:4] #input dati per descrivere il fiore
y = dati[:,4] #output con classe attribuita al fiore

#divide in insiemi di training 80% e test 20% senza scelta casuale
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=0)

#impostazione parametri del modello neural network Perceptron
ppn = Perceptron(max_iter=40, tol=0.001, eta0=0.01, random_state=0)
#supervised machine learning del modello scelto per apprendere dai dati di training set
ppn.fit(X_train, y_train)

y_pred = ppn.predict(X_test) #predizione sul test set per creare esame finale di controllo
accuracy_score(y_test, y_pred) #verifica errore sul test set

print("classe:",ppn.predict([[0.3, 4.8, 0.1, 2.1]]))#calcolo classe su nuovi dati non usati
```

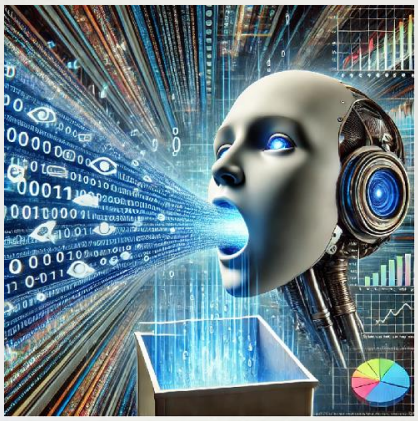
Classificazione fiori Iris con Python

download codice e dati https://bit.ly/3UHgZu2

spiegazioni https://tinyurl.com/nz5bvs3z https://tinyurl.com/2bt6m3c7

Fame di dati!

- Servono tanti dati di qualità GIGO Garbage In Garbage Out: nell'informatica se entra spazzatura esce spazzatura



17

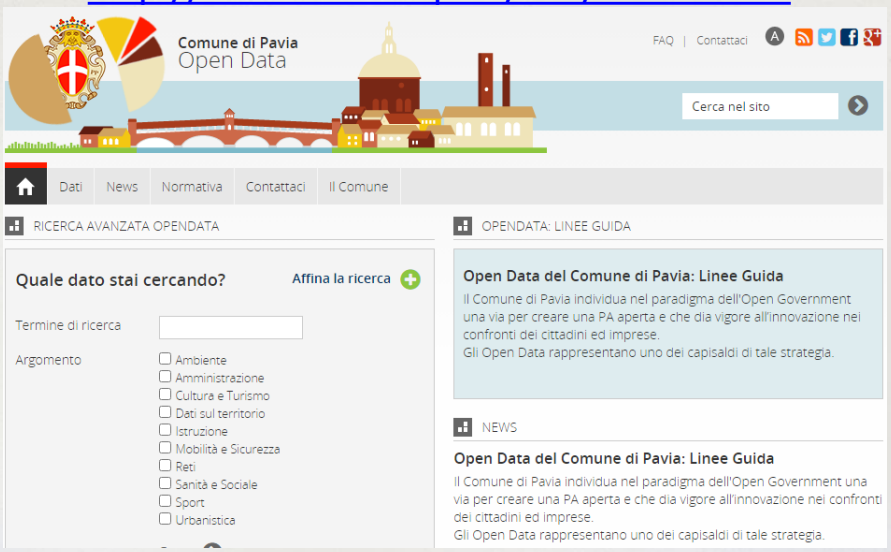
Open Data

- Gli **open data**, o **dati aperti**, sono informazioni o dati resi liberamente accessibili al pubblico affinché chiunque possa consultarli, utilizzarli, modificarli e distribuirli senza restrizioni.
- Creati spesso dalla Pubblica Amministrazione
- http://www.datiopen.it/ portale italiano
- https://data.europa.eu/it portale europeo
- https://www.google.it/publicdata/directory da Google
- https://github.com/italia/awesome-italian-public-datasets selezione dati e casi uso

18

Open Data Pavia

http://dati.comune.pv.it/site/home.html



19

Dataset Iris

- https://it.wikipedia.org/wiki/Dataset_Iris
- Ronald Fisher nel 1936
- 150 istanze di fiori Iris classificate secondo tre specie: Iris setosa, Iris virginica e Iris versicolor
- quattro variabili: lunghezza e larghezza del sepalo e del petalo

20

OpenML

- https://www.openml.org/search?type=data&sort=runs&status=active oltre 25.000 dataset 5800 verificati
- https://www.openml.org/search?type=data&status=active&id=43828

21

I migliori dataset

- https://365datascience.com/trending/public-datasets-machine-learning/

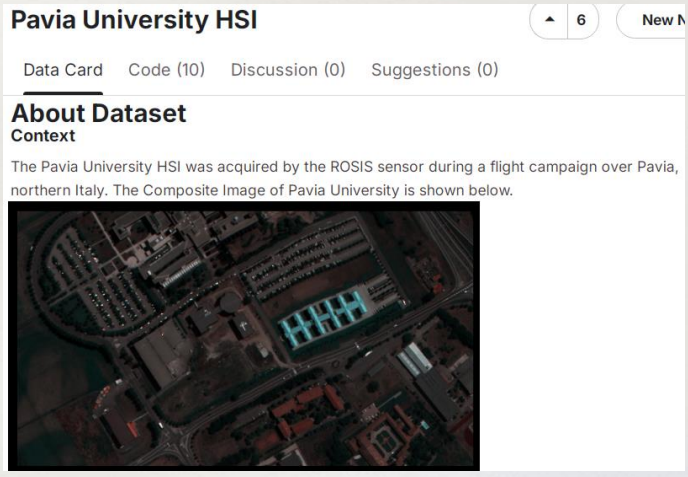
1. Boston House Price Dataset
2. Iris Dataset
3. MNIST dataset
4. Dog Breed Identification
5. ImageNet
6. Breast Cancer Wisconsin Diagnostic Dataset
7. Amazon Reviews Dataset
8. BBC News
9. YouTube Dataset
10. Catching Illegal Fishing

22

Kaggle

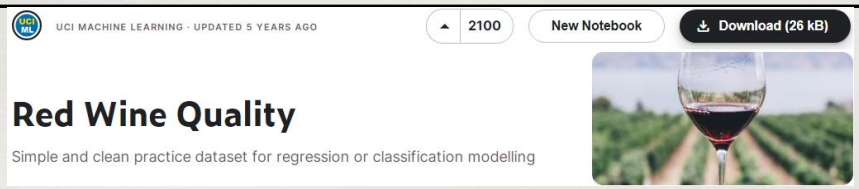
- https://www.kaggle.com/datasets importante
- https://www.kaggle.com/datasets/syamkakarla/pavia-university-hsi

sensore ROSIS durante una campagna di volo su Pavia



23

Kaggle Wine Dataset



- https://www.kaggle.com/datasets/uciml/red-wine-quality-cortez-et-al-2009
- https://www.kaggle.com/datasets/uciml/red-wine-quality-cortez-et-al-2009/code

Caratteristiche per descrivere un vino rosso:

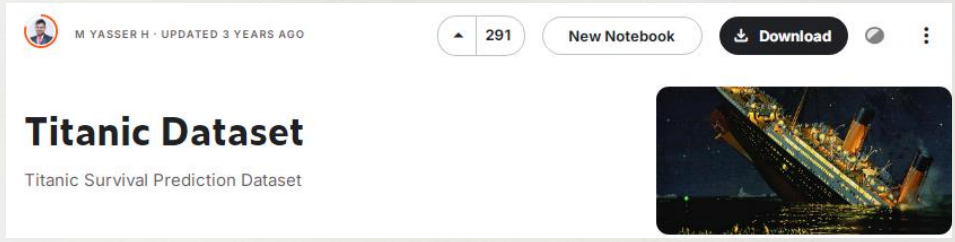
1. fixed acidity
2. volatile acidity
3. citric acid
4. residual sugar
5. chlorides
6. free sulfur dioxide
7. total sulfur dioxide
8. density
9. ph
10. sulphates
11. alcohol
12. quality, classificare buono/cattivo

24

Kaggle Titanic

- https://www.kaggle.com/datasets/yasserh/titanic-dataset
- https://www.kaggle.com/datasets/yasserh/titanic-dataset/code

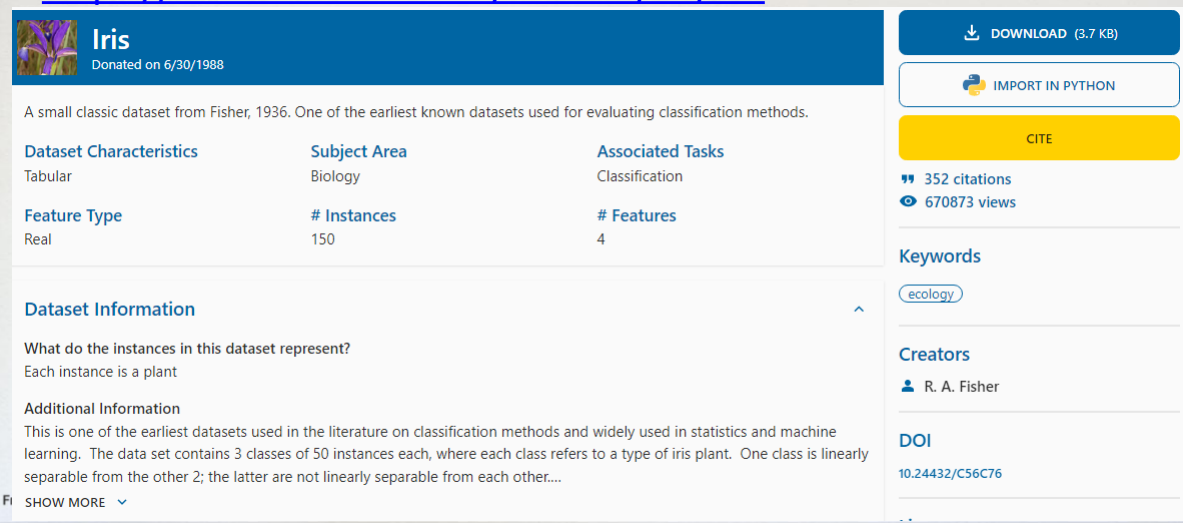
1. dati: sesso, età, cabina, classe, ponte, numero di parenti a bordo, porto di imbarco, tariffa pagata
2. obiettivo: probabilità di salvezza



25

UCI Machine Learning Repository

- https://archive.ics.uci.edu/datasets 600 dataset
- https://archive.ics.uci.edu/dataset/53/iris



26

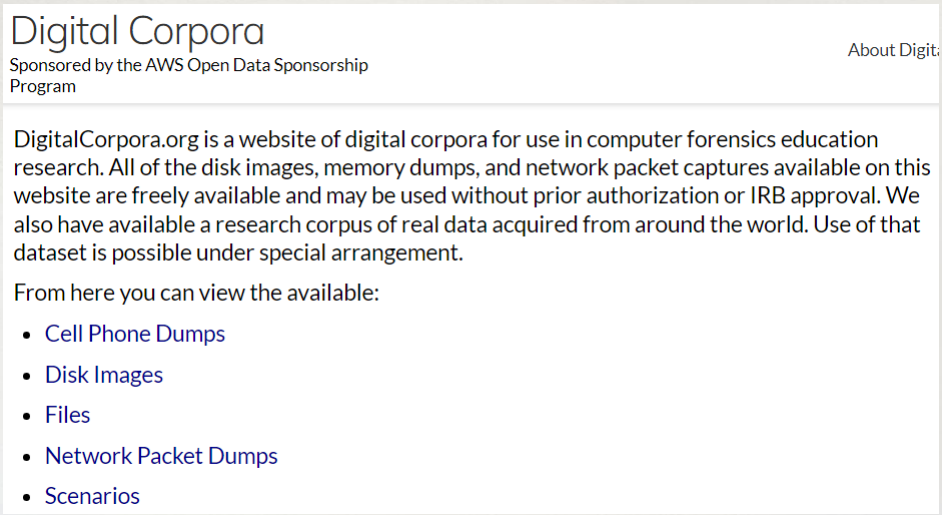
Wikipedia

- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_datasets_for_machine-learning_research enorme elenco
- https://github.com/google-research-datasets/wit WIT (Wikipedia-based Image Text) 37 milioni di set di immagini-testo con oltre 11 milioni di immagini univoche in oltre 100 lingue

27

Digital Corpora

https://digitalcorpora.org/ per computer forensics



28

Immagini

- https://research.google/blog/introducing-the-open-images-dataset/ 9 milioni di URL di immagini annotate con etichette che abbracciano oltre 6000 categorie

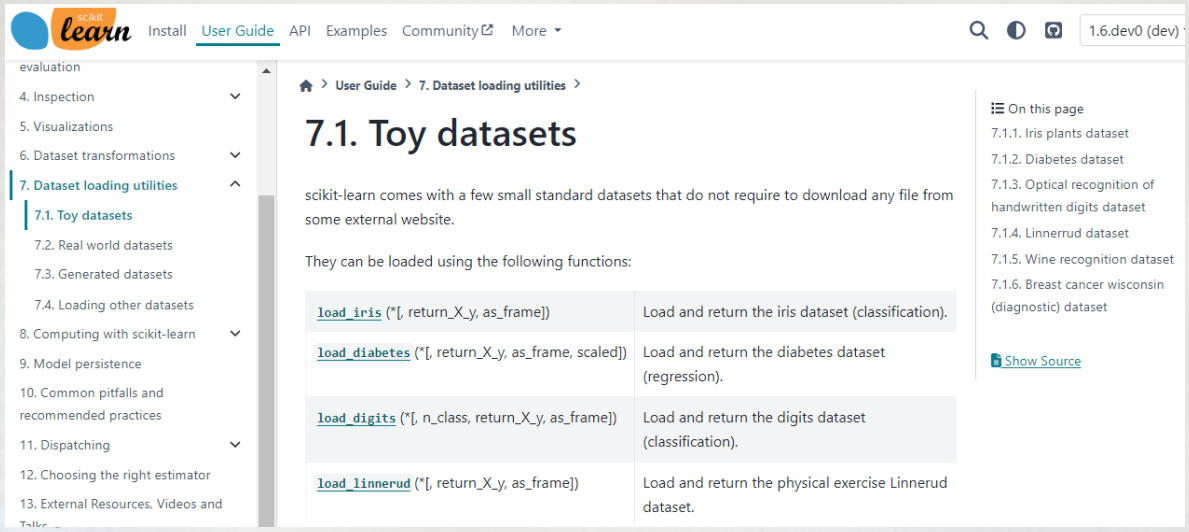
- http://vision.stanford.edu/aditya86/ImageNetDogs/ 20.580 immagini per 120 classi

Pizza dataset

- https://universe.roboflow.com/search?q=class%3Apizza
- Guide: How to Train a Computer Vision Model to Detect Pizzas
- https://www.kaggle.com/datasets/shilongzhuang/pizza-sales dati di vendita
- https://www.kaggle.com/datasets/carlosrunner/pizza-not-pizza 1000 immagini di pizza
- https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/food101?hl=it 101 categorie di alimenti, con 101'000 immagini

Linguaggio Python

https://scikit-learn.org/dev/datasets/toy_dataset.html



31

Linguaggio Python

- Per trovare codiche Python che usa un dataset si può cercare con Google stringhe di questo tipo:
- titanic = pd.read_csv('train.csv')
- 'digits.csv'
- with open('data.pkl', "rb") as file:
- xls = pd.ExcelFile('battledeath.xlsx')
- from sklearn.datasets import load_iris

32

Prompt per ChatGPT

- Devo creare un machine learning per classificare le immagini delle piante, voglio i link a 5 migliori dataset.
- Dimmi i difetti del dataset Swedish Leaf Dataset da sistemare prima di fare elaborazione.
- Scrivi i passi da svolgere per scegliere un dataset con cui fare apprendimento in machine learning.
- Agisci da esperto in data scientist. Non so quale dataset scegliere fare apprendimento in machine learning. Aiutami a scegliere. Fammi una domanda, aspetta la risposta poi fammi un'altra domanda.
- Scrivi prompt per aiutarmi nel conoscere meglio il dataset IRIS.

33

Prompt per ChatGPT

- Sono un principiante che vuole studiare il machine learning, consigliami una raccolta di dati per cominciare.
- Cosa devo guardare con attenzione quando scelgo un dataset pubblico per studiare il machine learning?
- Genera un set di dati fittizio per addestrare e testare un { nome modello di apprendimento automatico } per scopi didattici.
- Diventa il mio esperto di dati di machine learning. Crea un elenco di set di dati che possono essere utilizzati per addestrare i modelli {topic}. Assicurati che i set di dati siano disponibili in formato CSV. L'obiettivo è utilizzare questo set di dati per conoscere i modelli {topic} e l'addestramento dei modelli.

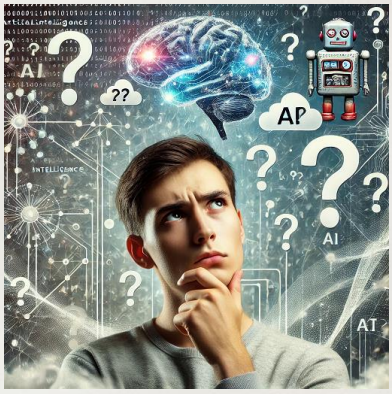
34

Dati avvelenati

- Backdoored Neural Network, BadNet
- funziona bene sui dati per cui viene allenata, ma funziona anche su dati che l'autore della BadNet vuole fare passare di nascosto
- avvelenamento: tra i dati corretti sono nascosti i dati scorretti che BadNet non blocca
- https://arxiv.org/pdf/1708.06733v1.pdf

Fine!! Domande & risposte

Auguro Algoritmi e Intelligenza Artificiale per aiutare tutti noi!



www.robertomarmo.net info@robertomarmo.net