Fondamenti di PyTorch



Pytorch Introduzione

- Open source.
- Sviluppato da FAIR, Facebook Al Research.
- Utilizzato da chi, attualmente, possiamo considerare un big del mondo tecnologico.
- Uno dei principali <u>framework</u> AI per lo sviluppo di architetture di machine learning, ML, e deep learning, DL.



















stablediffusion



PyTorch in Microsoft

<u>midjourney</u>

Open Assistant



PyTorch in OpenAl



PyTorch in Tesla

Chat-GPT



PyTorch in Amazon



PyTorch in Meta

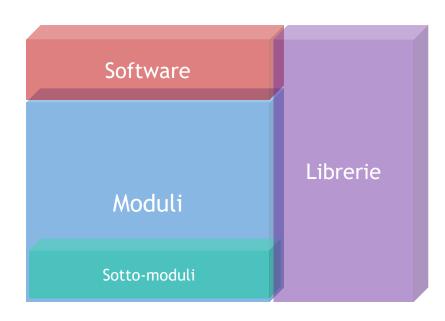
DALL-E2

Amazon Go Store



Terminologia: il framework

Introduzione necessaria è la comprensione dei principali termini: <u>framework</u>.



Il framework è una raccolta di strumenti che lo sviluppatore utilizza al fine di:

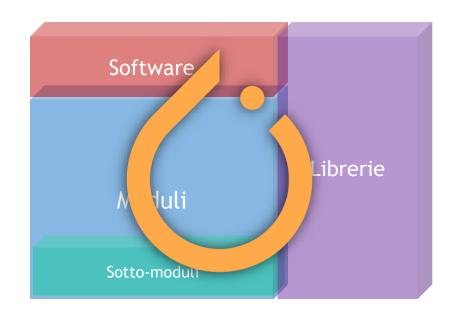
- Scrivere codice.
- Sviluppare funzionalità.
- Distribuire applicazioni.

Con un framework si viaggia lungo percorsi «facilitati» ma non obbligati, che permettono di velocizzare il processo di sviluppo, riducendo le complessità e creando astrazioni a situazioni complesse spesso automatizzabili.

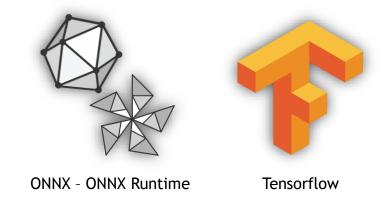


Terminologia: il framework

Introduzione necessaria è la comprensione dei principali termini: *framework*.

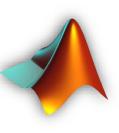


Pytorch è un framework e come lui ve ne sono altrettanti con lo stesso scopo:



O anche altri scopi:





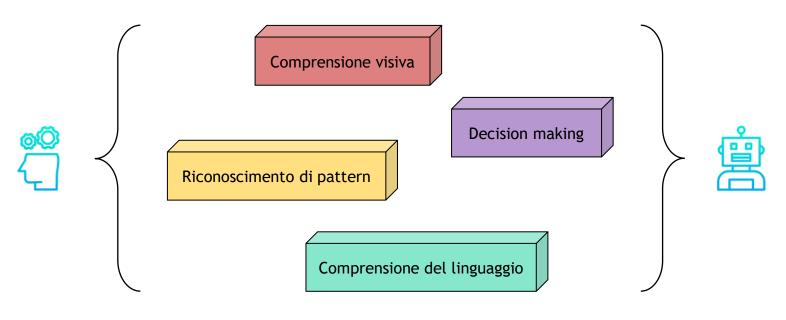
Matlab



Terminologia: Al

Introduzione necessaria è la comprensione dei principali termini: Artificial Intelligence.

In generale, è intelligenza artificiale è la simulazione dell'intelligenza umana da parte di macchine opportunamente addestrate a farlo.



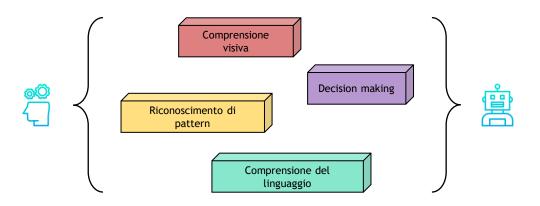
Solo alcuni dei task che l'uomo esegue a sforzo ridotto...



Terminologia: Al

Introduzione necessaria è la comprensione dei principali termini: Artificial Intelligence.

In generale, intelligenza artificiale è la simulazione dell'intelligenza umana da parte di macchine opportunamente addestrate a farlo.



Fine ultimo dell'AI è quindi quello di automatizzare <u>anche</u> quei task nei quali l'uomo è, senza alcun dubbio, adatto.

Portare sulle macchine questi task apre la strada al velocizzarli, aumentarne l'accuratezza, migliorarli.

Estendere noi stessi attraverso le macchine...

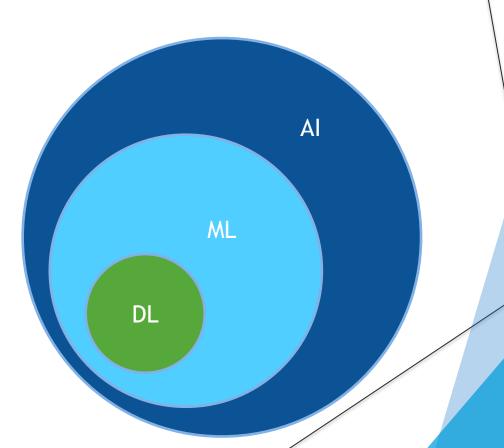


Terminologia: ML e DL

Introduzione necessaria è la comprensione dei principali termini: <u>Machine Learning</u> e <u>Deep Learning</u>.

Entrambi sotto insiemi dell'Al si distinguono per il fatto che:

- Nel ML, algoritmi e tecniche statistiche permettono alle macchine di apprendere e riconoscere pattern nei dati forniti in addestramento.
- Nel DL, gli algoritmi sono di ispirazione biologica (cervello, neuroni...), costituiti in maniera modulare e ricchi di parametri addestrabili autonomamente.

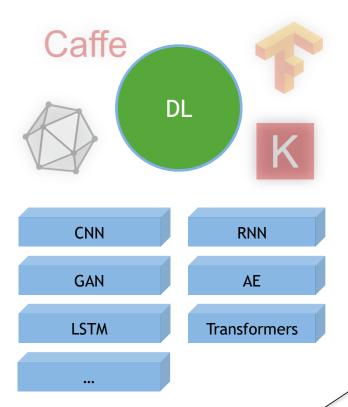




Terminologia: ML e DL

Introduzione necessaria è la comprensione dei principali termini: <u>Machine Learning</u> e <u>Deep Learning</u>.







Pytorch Algoritmi di ML

Previsione di output continui sulla base di uno o più input.

Classifica o fa regressione su sotto campioni dei dati imponendovi mano a mano dei vincoli.

Predizione di probabilità sulla base di conoscenze pregresse sui dati.

Riduzione della dimensionalità dell'input alla ricerca delle sue caratteristiche distintive.

Regressione lineare

Regressione logistica

Random Forest

Clustering

SVM

Alberi decisionali

Naive Bayes

PCA

Previsioni binarie o categoriche basate su uno o più input.

Combinazione delle predizioni di molteplici alberi decisionali.

sui raggruppamenti (cluster) individuati in essi.

Ricerca di iperpiani che separano gruppi di dati al fine di categorizzarli.

Classificazione dati basata



ML



Riconoscimento, classificazione, localizzazione, segmentazione in immagini.

Generazione nuovi dati.

CNN

GAN

LSTM

Processamento sequenze di dati sfruttando un concetto di memoria.

di dati.

RNN

ΑE

Transformers

Compressione dati, riduzione dimensionalità.

Processamento sequenze

Processamento di sequenze di dati non vincolata all'ordine e attenta al contesto.

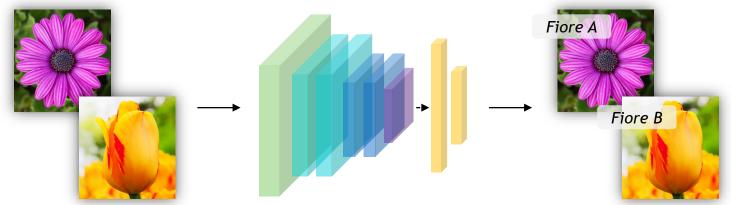


DL

DL



Pytorch Esempi



Segmentazione

Classificazione





- Sfondo
- Fiore
- Gambo





Pytorch Esempi



Il documento parla di...

Sintesi

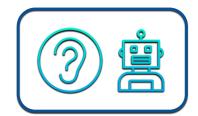
Recurrent Neural Networks

Long short-term memory

Transformers

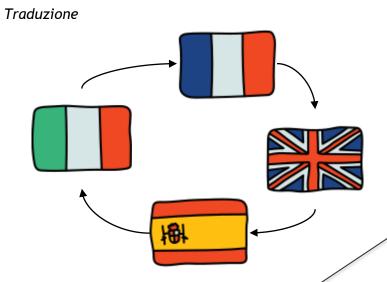










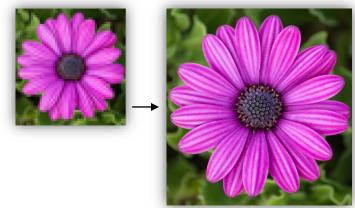




Autoencoder



Pytorch Esempi



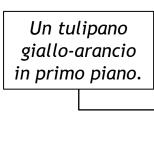
Aumento risoluzione

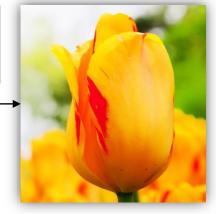




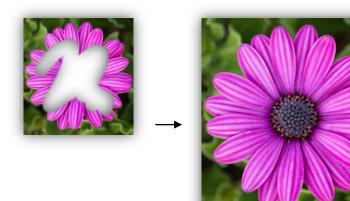


Trasferimento stile





Da testo a immagine



Inpainting



Pytorch Perché?

- Basato su linguaggio Python.
- Popolare in ambito di ricerca e stato dell'arte.
- Grande quantità di codice a disposizione.
- Mirato a scrivere codice con una sintassi semplice e diretta (complice Python).
- Semplifica il livello di astrazione che lega il codice al dispositivo su cui poi esegue.

(Rif: <u>Framework trends</u>)

