

Il programma delle 10 giornate è articolato nei seguenti 6 moduli.

I moduli 1-2-3-4 sono composti da due giornate, i moduli 5 e 6 da una giornata.

1. Recent trends in network architectures: from Transformers to Graph Neural Networks

Le tecniche sviluppate negli ultimi anni hanno permesso il raggiungimento di risultati prima impensabili su diversi campi.

Tra le principali architetture oggetto di interesse ci sono i transformers, che risultano essere i più performanti ed hanno superato lo stato dell'arte su vari task di computer vision e NLP (natural language processing).

Per quanto riguarda l'elaborazione di dati strutturati/relazionali, le GNN (graph neural network) hanno aperto un nuovo filone di sviluppo, fino ad essere usate come tool di supporto per lo sviluppo di nuovi farmaci. L'analisi di queste architetture e la loro implementazione sarà oggetto nel primo modulo.

2. Generating synthetic data with neural networks: from GAN to adversarial examples

Generare volti non esistenti, generare melodie o addirittura poesie, tutto ciò può essere realizzato usando reti neurali.

Questi approcci vengono detti "generativi", e i risultati sono sorprendenti. In questo modulo si impara ad implementare queste tecniche. Inoltre verrà mostrato come generare dei dati detti "adversari", che sono in grado di ingannare le reti, testandone in questo modo la robustezza e sicurezza.

Questo è un problema tutt'ora attuale in quanto queste tecnologie vengono usate in ambiti sempre più sensibili: ad esempio assicurarsi che una auto a guida autonoma riconosca correttamente un pedone o un semaforo.

3. From the interpretability of deep neural networks to data science

Benché questi strumenti funzionino molto bene, il ragionamento che sta dietro alle loro predizioni non è noto. Ciò costituisce un limite per l'applicazione di queste tecniche. Negli ultimi anni molti sforzi sono stati fatti in questa direzione, definendo un vero filone detto "explainable AI (artificial intelligence)".

Questo modulo tratta le principali tecniche di explainability, e come le informazioni così estratte possono essere usate per investigare le dinamiche di un dato fenomeno, processo che oggi viene detto "data science".

4. Advanced architecture design and management

Questo modulo vengono mostrate le tecniche di progettazione delle reti neurali: come scegliere le architetture e come definirne le giuste componenti.

Vengono mostrate tecniche per gestire al meglio questi modelli, come ridurre la complessità e dimensioni e come sfruttare la conoscenza che è contenuta in una rete per addestrare altre reti, ovvero come trasferirne la conoscenza.

5. IT infrastructure for machine learning systems

L'ultimo modulo riguarda ciò che viene dopo l'addestramento di una rete, ovvero come metterla a disposizione per poter essere usata nel mondo reale.

Vengono analizzate le tecniche più comuni per realizzare una infrastruttura IT (information technology) per AI. In fine sono mostrati tool e sistemi cloud che permettono di realizzare sistemi di AI sfruttando delle componenti già preconfezionate.

6. Capstone project

L'ultima giornata sarà interamente dedicata ad un progetto finale a scelta.