

Assegno di Ricerca Fondi H2020 – Graphmassivizer (Prof. Andrea Bartolini)

Laurea (VO/LM/LS) in ingegneria elettronica, informatica e dell'automazione

Co-Tutor: Prof. Andrea Bartolini

TITOLO

Algoritmi e architetture per graph neural network

L'uso, l'interoperabilità e lo sfruttamento analitico dei grafi è essenziale per la strategia europea sui dati. I grafi o i dati collegati sono fondamentali per l'innovazione, la concorrenza e la prosperità. I grafi sono astrazioni universali che catturano, combinano, modellano, analizzano ed elaborano la conoscenza del mondo reale e digitale in approfondimenti attuabili attraverso la rappresentazione di elementi e l'interconnessione.

Il progetto Graph-Massivizer ricerca e sviluppa una piattaforma ad alte prestazioni, scalabile, neutrale, sicura e sostenibile per l'elaborazione delle informazioni e il ragionamento multilingue, basata sulla rappresentazione a grafo massivo (MG) di dati estremi sotto forma di grafi generali, grafi di conoscenza e grafi di proprietà. Un'applicazione dei grafi è la modellazione dell'efficienza di un data-center e supercalcolatore.

Attività di ricerca

L'attività di supporto alla ricerca fa parte del progetto Graph-Massivizer e mira a (i) progettare modelli di reti grafo-neurali per migliorare l'efficienza delle installazioni di supercalcolo e dei data center, individuando e prevedendo le anomalie e la configurazione più efficiente dal punto di vista energetico; (ii) progettare architetture per il calcolo efficiente delle reti basate sui grafi.

Piano dell'attività

Il ricercatore acquisirà o consoliderà, parallelamente all'attività di ricerca, la conoscenza di: i) Architetture di Graph neural networks; ii) Architetture dei calcolatori per il graph processing; iii) Performance modelling and evaluation;

L'attività di supporto alla ricerca fa parte dei WP3, WP5 e WP6 del progetto Graph-Massivizer, il cui scopo è la progettazione e l'implementazione di un'efficiente tecnologia di graph computing per l'elaborazione di dati massivi.

La ricerca comprenderà le seguenti fasi:

- Studio di reti neurali a grafo per modellare i dataset del CINECA. Questo include informazioni spaziali, temporali e dei job.
- Applicare il modello progettato per il rilevamento di anomalie e per l'individuazione di computazioni efficienti.

- Eseguire un benchmark delle prestazioni delle reti in fase di addestramento e inferenza su grandi insiemi di dati e con tecnologie di elaborazione dei grafi massificate.
- Valutare l'efficienza dell'elaborazione dei grafi e progettare nuove architetture informatiche per l'elaborazione delle reti neurali a grafo.

ENG

Algorithms e architectures for graph neural network processing

The use, interoperability, and analytical exploitation of graph data are essential for the **European data strategy**. Graphs or linked data are crucial to innovation, competition, and prosperity and establish a strategic investment in technical processing and ecosystem enablers. **Graphs are universal abstractions that capture, combine, model, analyse, and process knowledge about real and digital worlds** into actionable insights through item representation and interconnectedness.

*The **Graph-Massivizer project** researches and develops a high-performance, scalable, gender-neutral, secure, and sustainable platform for multilingual information processing and reasoning based on the **massive graph (MG)** representation of **extreme data** in the form of general graphs, knowledge graphs and property graphs. One application of the graph is the computation*

Research activity

The research support activity is part of the **Graph-Massivizer project** and aim at (i) design graph-neural networks models for enhancing the efficiency of supercomputing and datacenters installations by detect and predict anomalies as well as predicting its most energy efficient configuration; (ii) design architectures for efficient computing the networks.

Activity plan

The research support activity is part of WP3, WP5 and WP6 of *the Graph-Massivizer project* (EUPEX), whose purpose is the design and implementation of a efficient graph computing technology for massive data processing.

The research will include the following phases:

- Study of Graph neural networks to model CINECA datacenter datasets. This includes spatial, temporal and job information.
- Apply the model designed to anomaly detection and efficient computing detection.
- Benchmark the performance of the networks in training and inference on large datasets and with graph-massivizer graph processing technologies
- Evaluate the efficiency of the graph processing and design novel computing architectures for the processing of the graph neural networks.