

(Allegato 3)

Al Presidente di con.Sienze
Università di Roma "Sapienza"
Dipartimento di Chimica Nuovo Edificio "Caglioti" - V piano st. 20
p.le Aldo Moro, 5
00185 Roma, RM, ITALY

ABSTRACT

(Descrizione sintetica dell'elaborato - non più di una cartella – NB: l'abstract deve essere redatto in lingua italiana anche nel caso di tesi redatta esclusivamente in lingua inglese)

NOME E COGNOME Domenico Tortorella

DIPARTIMENTO di Informatica

UNIVERSITA' di Pisa

TITOLO TESI Efficient Models for Deep Learning on Graphs

Descrizione (Abstract):

I grafi sono una rappresentazione efficace di entità e relazioni di diversi oggetti quali composti chimici, reti di interazione tra proteine, reti sociali o di citazioni bibliografiche, e altri dati complessi strutturati. Il deep learning si è dimostrato efficace nell'affrontare un'ampia varietà di compiti di apprendimento, inclusi su dati strutturati, grazie all'abilità di apprendere automaticamente una gerarchia di rappresentazioni nei layer della rete neurale. Tuttavia, il deep learning su grafi ha comportato diverse sfide, sia in termini di efficienza che di efficacia. Dal punto di vista dell'efficienza, l'aumento della scala dei dati di addestramento e della complessità dei modelli richiedono un pari incremento nell'efficienza del loro addestramento e nella selezione degli iper-parametri ottimali. D'altro canto, reti neurali profonde per grafi soffrono di diversi problemi, come difficoltà nella propagazione del gradiente attraverso un elevato numero di layer, e altri peculiari dei modelli per grafi (over-smoothing, over-squashing) che compromettono la capacità delle reti neurali di apprendere rappresentazioni significative. Il lavoro di tesi ha indagato due strade per lo sviluppo di modelli per grafi efficaci ed efficienti: approcci costruttivi, che costruiscono in modo incrementale un modello neurale di grafi, adattandone la architettura al compito da risolvere; approcci di reservoir computing, che sfruttano l'inizializzazione casuale dei parametri soddisfacenti determinati vincoli per realizzare rappresentazioni di grafi senza ricorrere all'addestramento. I contributi originali della mia ricerca includono sia nuovi modelli efficaci per l'apprendimento su grafi statici e dinamici, fino a 2 ordini di grandezza più efficaci dei modelli diffusi in letteratura senza penalizzare l'accuratezza, che analisi teoriche approfondite delle loro proprietà.

Data 10/11/2025

Firma 