



## DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING

Via Mura Anteo Zamboni, 7, I-40126 Bologna

L'obiettivo della ricerca è sviluppare e sperimentare - sulla base di approcci metodologici indicati dal referente scientifico/tutor - una soluzione originale di information retrieval text-to-image, image-to-image e image-to-text con approcci di deep learning, anche metrici, che possa migliorare lo stato dell'arte o in accuratezza o in efficienza, secondo benchmark di confronto del settore su almeno due dataset noti indicati dal referente accademico.

La soluzione deve essere implementata con il linguaggio di programmazione Python 3 e con l'impiego di almeno una delle piattaforme open source più comuni di deep learning, inoltre dopo aver prodotto i migliori modelli rispetto allo stato dell'arte, la soluzione deve essere corredata di interfaccia Web e suddivisa in moduli indicati dal referente scientifico/tutor, tra cui:

- un modulo per effettuare l'intero processo di learning, dalla raccolta e preparazione dei dati al training, con l'acquisizione via web di tutti gli iperparametri, fino ai test con salvataggio dei modelli e riproduzione dei risultati migliori, secondo test standard della letteratura, tra cui rank@1, rank@5, rank@10, AUC etc.;
- un modulo per permettere all'utente di eseguire due tipologie di query con l'obiettivo di testare e validare qualitativamente l'accuratezza ottenuta con il modulo 1 e mostrare i risultati ottenuti in ordine decrescente di rilevanza; in particolare la prima tipologia di query è scelta dall'utente tra quelle testate nel modulo 1 e deve mostrare in quale posizione si colloca la risposta corretta tra le prime k istanze estratte casualmente dall'intero repository (e.g. k = 100, con k iperparametro); la seconda tipologia di query deve permettere all'utente di esprimere liberamente la propria query, ad esempio come lista di termini o mediante un'immagine, e mostrare i primi k risultati ottenuti in ordine decrescente di rilevanza;
- un modulo per eseguire query liberamente espresse dall'utente utilizzando indicizzazioni efficienti multi-dimensionali sull'intero repository, con tempo di risposta non superiore a due secondi, possibilmente fino a milioni di istanze, al netto del tempo di comunicazione di rete tra client web e backend server della soluzione; inoltre questo modulo deve visualizzare in due dimensioni un'approssimazione più fedele possibile della clusterizzazione dei dati dell'intero repository indotta dalla soluzione di learning metrica; l'utente deve poter visualizzare i singoli elementi che sono collocati in un intorno di raggio r di un punto scelto interattivamente dal grafico 2D, allo scopo di eseguire un'analisi qualitativa del clustering (con r parametro definibile dall'utente).

L'obiettivo conclusivo è la produzione di una relazione in inglese in latex con contenuti organizzati secondo una struttura conforme ad un paper scientifico del settore, pertanto con abstract, introduzione, stato dell'arte, contributo dettagliato della ricerca, esperimenti e confronti con la letteratura, conclusioni e bibliografia.