

# Riassunto dell'elaborato: Un'applicazione web per dimostrare le proprietà degli algoritmi di label propagation

Andrei Georgiani Talpalaru - 942824

Relatore: Prof. Paolo CERAVOLO

Correlatore: Dr. Samira MAGHOOL

Data di termine del tirocinio: 20-06-2022

## 1 Contesto Iniziale

L'algoritmo di label propagation AVPRA era già stato sviluppato prima dell'inizio del tirocinio e poteva essere eseguito attraverso uno script Python. Nella situazione iniziale lo script era il solo modo per eseguire e vedere i risultati prodotti dall'algoritmo. La limitazione principale che l'algoritmo aveva a questo punto era il fatto che esso non poteva essere eseguito facilmente e che i risultati non erano facili da leggere per gli utenti meno esperti.

## 2 Obiettivi del lavoro

L'obiettivo del lavoro é stato quello di sviluppare un'applicazione web che mostri graficamente il funzionamento dell'algoritmo di label propagation AVPRA. Tramite l'applicazione, il funzionamento di questo algoritmo può essere spiegato e visualizzato in un modo migliore.

L'applicazione web doveva permettere agli utenti la visualizzazione di ogni iterazione dell'algoritmo in parte e di vedere il modo in cui lo stato interno di ogni nodo di una rete cambiava rispetto alle iterazioni passate.

L'applicazione doveva anche implementare un modo per mostrare all'utente quale fosse l'iterazione finale, proprietà che dipende da un coefficiente che può essere scelto.

### 3 Descrizione lavoro svolto

Nel corso del tirocinio l'applicazione descritta negli obiettivi é stata sviluppata completamente, includendo anche molte funzionalità richieste in seguito all'inizio dello sviluppo. Il progetto é stato diviso in due parti: una di frontend e una di backend. L'implementazione delle due parti é stata svolta in parallelo in modo da poter sempre validare l'interconnessione tra le due parti.

### 4 Tecnologie coinvolte

Per la parte di frontend é stato usato Next.js, un framework di React usato per la costruzione dell'interfaccia utente, assieme a Tailwind CSS, un framework che offre molte classi CSS che facilitano il lavoro sul design. Nel caso di Next.js, come linguaggio di programmazione, é stato utilizzato Typescript invece di Javascript siccome risulta migliore nella risoluzione dei problemi legati ai tipi. Sempre per quanto riguarda il frontend, D3.js é stato utilizzato per la costruzione della visualizzazione del grafo e per l'aggiunta delle possibili interazioni con esso.

Per la parte di backend é stato usato Flask, un microframework web basato su Python. Esso permette di creare facilmente un'API che possa essere utilizzata dal frontend. Assieme a Flask sono state utilizzate altre piccole librerie di Python, tra le quali Sympy, che é stato molto utile per quanto riguarda la trasformazione delle formule Latex mandate dal frontend in funzioni matematiche utilizzate come pesi per l'algoritmo.

### 5 Competenze e risultati raggiunti

Tutti gli obiettivi posti inizialmente sono stati raggiunti e l'applicazione é stata completata.

L'esperienza mi ha permesso di imparare molto. Ci sono state molte tecnologie che mi hanno sempre interessato, ma per cui non ho mai avuto un'occasione concreta e questo tirocinio é stato l'occasione perfetta per iniziare a imparare di più riguardo il Web Development.

Uno dei problemi che ho riscontrato durante lo sviluppo dell'applicazione é stata la lentezza della visualizzazione nel caso di reti molto grandi. Questo problema non é stato risolto siccome il cambio dell'approccio usato nella visualizzazione avrebbe richiesto troppo tempo.

## 6 Bibliografia

- Valerio Bellandi, Paolo Ceravolo, Ernesto Damiani, and Samira Maghool: Agent-based Vector-label Propagation for Explaining Social Network Structures. In: Springer Verlag (Lecture Notes in Communications in Computer and Information Science (CCIS)) (2022)
- Gregory, S.: Finding overlapping communities in networks by label propagation. New journal of Physics 12(10), 103018 (2010)