

# Proposte di tirocinio per gli studenti dell'indirizzo professionalizzante

(12 o 18 crediti)

Riferimento: Laura Ricci(laura.ricci@unipi.it)

## 1) Smart city e car sharing: analisi di dati di mobilità

Il car sharing è considerato uno dei pilastri del sistema di trasporto intelligente della Smart City del futuro, perché riduce il numero di auto private e incentiva l'utilizzo dei mezzi di trasporto pubblici. Lo scopo del tirocinio è analizzare dati di mobilità relativi a sistemi di car sharing già operanti in diverse città del mondo al fine di comprenderne le dinamiche e gli "invarianti" da città a città. L'analisi verrà svolta utilizzando R, linguaggio e ambiente di sviluppo per l'analisi statistica di dati. Parte del codice è già disponibile per una delle città da studiare. L'analisi andrà replicata sulle altre città ed estesa per considerare metriche aggiuntive. All'occorrenza, allo studente sarà richiesto di incrociare i dati del car sharing con dati provenienti da altre fonti (es. indicatori sociodemografici relativi ai quartieri delle città) o di scaricarne altri (es. utilizzando le API di Google Maps). Il tirocinio è inquadrato nell'ambito di un progetto di ricerca di IIT, CNR, Pisa.

### Prerequisiti:

- Ottima conoscenza dei principi base di programmazione
- Per l'attività di tirocinio lo studente dovrà scrivere codice in R. La familiarità con R non è un prerequisito ma un titolo preferenziale.

## 2) Analisi di metriche Route-State-Distance (RSD) ed Temporal MRSD sui dati RouteView e Ripe

Il tirocinio riguarda l'analisi di rotte BGP, in particolare si è interessati ad analizzare come cambiano nel tempo le rotte dirette verso un prefisso p1 in seguito al cambiamento della topologia della rete internet (in seguito a rapporti commerciali mutati, rotture di link, hijacking, route leak ecc.), attraverso l'analisi di alcune metriche. La prima metrica (RSD) misura la distanza tra due diversi prefissi p1 e p2, ad un certo istante temporale. Tale distanza è calcolata come percentuale di "diversità" delle rotte verso i due prefissi. Rotte simili verso prefissi diversi hanno una distanza piccola e questo implica che i due prefissi sono geograficamente vicini. Rotte diverse per prefissi diversi indica che i due prefissi sono geograficamente lontani. La seconda metrica è la Temporal MRSD e misura la distanza dello stesso prefisso p1 in due istanti temporali t1 e t2. Questa metrica mostra la "diversità" delle rotte nel raggiungere lo stesso prefisso p1 in due istanti temporali (non necessariamente consecutivi). Il tirocinio consiste nel selezionare diversi attacchi di hijacking conosciuti e, per ogni attacco, analizzare i dati da RouteView e/o Ripe. La finestra temporale di analisi dei dati deve comprendere le rotte esistenti prima e dopo l'attacco. Si vuole calcolare la RSD per ogni prefisso ad ogni istante temporale e la T MRSD su due istanti

temporali consecutivi. L'analisi deve consentire l'individuazione degli attacchi.

**Prerequisiti:**

- Algoritmica
- Linguaggio JAVA
- Reti

### 3) Analisi di Comunità in Reti Sociali

L'ampia diffusione di reti sociali on-line (OSN) ha reso fruibile una grande quantità di dati che sono generati dagli utenti sui propri profili. Queste preziose informazioni, precedentemente non disponibili, hanno permesso lo studio e l'analisi di diverse proprietà delle reti e dei loro utenti. A tale scopo sono state proposte diverse tecniche di complex network analysis, che consentono di estrarre informazioni significative e rilevanti da una grande quantità di dati, tipicamente modellati attraverso un grafo. Diversi metodi sono disponibili in letteratura, rivolti principalmente all'esame delle proprietà di rete nel loro complesso (diametro, coesione, centralità,...), e all'individuazione di sottoreti specifiche (gruppi, ego-net). Il tirocinio riguarda l'analisi delle comunità presenti in un dataset reale estratto mediante un'applicazione Facebook. Dopo aver analizzato gli algoritmi di community detection proposti in letteratura, il candidato dovrà valutare le comunità risultanti dal dataset in questione, considerando diverse informazioni dei profili utenti (come preferenze musicali, interessi, film, libri, etc.).

**Prerequisiti:**

- Reti
- Linguaggio JAVA
- Algoritmica

### 4) Estensione di un client lightweight per la rete Bitcoin

Il lavoro dello studente consiste nella estensione di un client Bitcoin sviluppato in un precedente tirocinio. Il codice di tale client è sviluppato in JAVA. In questo tirocinio è stata sviluppata una biforcazione del client ufficiale Bitcoin per permettere un'azione di logging passivo ed di interazione attiva con gli altri nodi della rete P2P mantenuta da questi client Bitcoin. Per logging passivo si intende il salvataggio di alcuni messaggi ricevuti dal client. Per interazione attiva si intende la realizzazione di un'interfaccia che permetta all'utente di indicare quali messaggi devono essere inviati a nodi arbitrari a lui connessi. Il tirocinio consisterà nell'ampliamento dell'insieme di messaggi loggati e inviati.

**Prerequisiti:**

- JAVA
- Reti