



**UNIMORE**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

**Ingegneria Modena**  
Dipartimento di Ingegneria  
"Enzo Ferrari"

# Proposte di TESI Laurea Magistrale Attività Progettuali - Stages

Prof. Ing. Maurizio Casoni

# PROPOSTE DI TESI DI LAUREA MAGISTRALE

PRESSO NOSTRO LABORATORIO

## Programmazione Data-Plane SDN per Application Awareness

Questo lavoro di ricerca verte su P4, un innovativo linguaggio di programmazione per switch e router (data-plane programming).

Con P4 è possibile programmare completamente switch e router compatibili; al contrario di altri linguaggi di programmazione control-plane SDN (Software-Defined Networking), che forniscono primitive predeterminate, P4 rende completamente programmabile uno switch “in loco” (non necessita di un controllore remoto), permettendo così di creare, implementare e sperimentare nuovi protocolli.

Questo lavoro di tesi ha due obiettivi:

1. Creare un sistema che permetta, in loco su uno switch virtuale P4-compatibile, di riconoscere dai pacchetti in transito le applicazioni per cui i pacchetti stessi stanno trasmettendo dati.
2. Creare delle politiche di gestione del traffico che si adattano al tipo di applicazioni correntemente in transito, ai requisiti di queste e al carico che le suddette pongono sulla rete.

Verrà fornita un'aggiornata lista di pubblicazioni che rappresentano lo stato dell'arte nel settore, e delle guide introduttive agli strumenti da utilizzare (e.g. Mininet). Lo studente è tuttavia tenuto a seguire autonomamente tutto il lavoro necessario al raggiungimento degli obiettivi.

## Comparazione prestazionale di controller SDN

Questo lavoro di tesi ha come obiettivo la comparazione prestazionale di diversi controller SDN (Software-Defined Networking).

Al candidato viene richiesto di:

1. Installare e configurare diversi controller SDN
2. Programmare uno scenario di rete su di essi
3. Comparare le performance ottenibili con i diversi controller SDN sullo scenario indicato
4. Comparare le performance dei diversi controller SDN attraverso strumenti di benchmarking

Verrà fornita un'aggiornata lista di referenze a controller SDN, e delle guide introduttive agli strumenti da utilizzare (e.g. Mininet). Lo studente è tuttavia tenuto a seguire autonomamente tutto il lavoro necessario al raggiungimento degli obiettivi.

# Analisi, testing e implementazione di una Queueing Discipline su Linux

Al candidato viene chiesto uno studio profondo dell'architettura TCP-IP con enfasi sul livello 2-3.

In particolare viene richiesto un approfondimento tecnico e scientifico sugli algoritmi di gestione delle code, sia AQM che scheduling.

La tesi consiste nel quantificare a livello QoS/QoE l'utilità di questi algoritmi attraverso una realizzazione di un test fisico comprendente almeno 2-3 macchine di laboratorio opportunamente configurate.

Verranno utilizzati diversi applicativi di alto livello per linux quali:

- TC: per la creazione di una politica di gestione dei pacchetti nelle code;
- iperf e vlc per la generazione di traffici TCP/UDP;
- Wireshark per l'analisi iniziale dei risultati;
- BASH scripting in Linux per un post processing ad alte performance in modo da creare automatizzazione sul processo di testing;
- gnuplot per la resa grafica dei risultati finali

## Analisi delle TSQ, TCP Small Queues di Linux

Al candidato viene proposto di studiare il meccanismo TSQ. Si tratta di una coda “di sistema” che Linux utilizza per limitare il numero di segmenti TCP in volo all’interno della macchina. Questo meccanismo è stato introdotto da poco per evitare che diversi segmenti TCP vengano inviati e accumulati nella NIC del sender, evitando così la formazione di Bufferbloat già nel primo stadio della comunicazione.

Workflow proposto:

1. Studio di TSQ
2. Analisi di alcuni test per modificare TSQ
3. Realizzazione di test di connessione TCP per isolare l’effetto di TSQ
4. Elaborazione dei risultati ottenuti (post-processing)

# PROPOSTE DI STAGE

PRESSO

EMPIRIX European Headquarters  
Via Perlasca, 20  
Modena

# Cloud Architecture and Technologies

- **Project description:**
  - Study the technology necessary to implement the **Empirix** System Architecture for Cloud Environment. Several technologies and methodologies are under evaluation and require capability of research in order to support Empirix to create a “Private Cloud” for Service Assurances applications
  - Openstack as system to support Network Function Virtualization
  - Hadoop infrastructure for Data Storage and High Availability functionality
  - Docker container as methodology to instantiate the different applications
- **Requested skills**
  - Linux OS environment
  - Programming Skills (Python/Java/Web)
  - Relational Database knowledge
  - Networking and ability to manage Virtual Machines
  - Python and Bash programming
  - Technical Writing
  - Fluent English
  - Research skills
- **Location:**
  - The position requires stable presence in our offices located in **Modena (Italy) - European Headquarter.**



# Video Analysis and Metrics

- **Project description:**
  - video quality analysis on encrypted video content (youtube): definition of QoS/QoE parameters for encrypted content and tests on the video analysis tools
- **Requested skills**
  - K video technologies, video protocols and video analysis;
  - Linux OS environment
  - Programming Skills (C/C++)
  - Technical Writing
  - Fluent English
  - Research skills
- **Location:**
  - The position requires stable presence in our offices located in **Modena (Italy) - European Headquarter.**

# Mobile Networks Predictive End to End Analysis

- **Project description:**
  - A suitable candidate is a person able to understand and to deal with a complex, multi layer and structured telecom data flow.
  - He/she has to acquire the flexibility to understand and to work on the transformation processes the data will afford, ranging from the dumping of data packet over physical network to the data manipulation, usability and meaning at a business intelligence level.
  - The final scope of the Research is the provisioning of a stable, performing and scalable end to end monitoring system tailored to provide the final user of a snapshot of the network usage and performance across multiple technologies through the exposure of meaningful key performance indicators and the analysis of predictive models of network usage and scalability.
- **Requested skills**
  - Knowledge of the Telecom Protocols
  - Knowledge of 2G/3G/4G standards
  - Knowledge of IMS System
  - Programming Skills (C/C++/Java/Python)
  - Relational Database knowledge
  - Business Intelligence and Data Warehouse skills are a plus
  - Technical Writing
  - Fluent English
  - Research skills
- **Location:**
  - The position requires stable presence in our offices located in **Modena (Italy) - European Headquarter.**