

---

**Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2010**

**Asignatura:**

Métodos estadísticos para el estudio de la Matriz de Tráfico Origen/Destino.

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:**

PhD. Sandrine Vaton, Profesora Asociada en Telecom Bretagne. Brest , Francia.

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**

Dr. Pablo Belzarena, gr. 4, Instituto de Ingeniería Eléctrica

**Otros docentes de la Facultad:**

**Docentes fuera de Facultad:**

**Instituto ó Unidad:** Ingeniería Eléctrica

**Departamento ó Area:** Telecomunicaciones

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

---

**Fecha de inicio y finalización:** 1 de octubre de 2010 a 26 de noviembre de 2010

**Horario y Salón:** Los días viernes de 9 a 12hs, salón rojo

**Horas Presenciales:** 35

**Nº de Créditos:** 6

**Público objetivo y Cupos:** Estudiantes de grado y posgrado, Profesionales trabajando en la temática de redes de datos.

---

**Objetivos:** Familiarización del estudiante con los principales métodos estadísticos para abordar el problema de la Matriz de Tráfico Origen/Destino en una red.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Conocimientos básicos de redes IP.  
Conocimientos básicos de probabilidad y estadística.

**Conocimientos previos recomendados:** Conocimientos de procesos estocásticos. Manejo de software matemático (ej. MATLAB, Octave, Scilab).  
Comprensión del Idioma inglés.

---

**Metodología de enseñanza:** Curso de 24 horas en clases semanales de 3 horas. Adicionalmente, habrá 30 horas destinadas a los trabajos prácticos y al trabajo final, 8 horas de consulta y 3 horas para la presentación final. El curso será dictado en idioma inglés.

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

**Forma de evaluación:** Evaluación continua a través de la participación en clase, trabajos prácticos en computadora, trabajo final con presentación al grupo del trabajo realizado. Se estiman 30 horas para los trabajos prácticos y el trabajo final.

### Temario:

#### Introducción

- Introducción al problema de la matriz de tráfico origen destino (MT OD)
- Métodos simples para estimar la MT OD

#### Estimación de la matriz de tráfico con métodos bayesianos

- Introducción a la teoría de la estimación y métodos bayesianos
- El problema LININPOS y el algoritmo EM
- Métodos MCMC

#### Seguimiento de una MT variante en el tiempo

- Tráfico no estacionario
- Modelos de espacios de estados
- Filtro de Kalman
- Estimación recursiva de la MT OD

#### Detección de anomalías en la MT

- Búsqueda de anomalías en datos de tráfico
- Tests estadísticos
- Métodos secuenciales
- Detección de anomalías en la MT

#### Ruteo bajo demanda de tráfico desconocida

- Métodos pro-activos vs métodos reactivos
- Balanceo de carga con demanda conocida
- Balanceo de carga con una demanda polyedral

### Bibliografía:

#### Libros Recomendados:

#### Publicaciones y trabajos relacionados:

Y.Vardi, Network Tomography: Estimating Source Destination Traffic Intensities from Link Data, JASA, 1996

C.Tebaldi, M.West, Bayesian inference on network traffic using link count data, JASA, 1998

A.Soule et al., Combining statistical methods and filtering for anomaly detection, IMC 2005

M.Fouladirad, I.Nikiforov, Optimal statistical fault detection with nuisance parameters, Automatica, 2005

L.Fillatre, I.Nikiforov, Non bayesian detection and detectability of anomalies from a few noisy tomographic projections, IEEE Trans. on Sig. Process., 2007

I.Nikiforov, A simple recursive algorithm for diagnosis of abrupt changes in random signals, IEEE Trans. on Info. Theory, 2000

I.Nikiforov, A lower bound for the detection/isolation delay in a class of sequential tests, IEEE Trans. on Info. Theory, 2003

Benameur and Kerivin, Routing of Uncertain Traffic Demands, 2005

A.Lakhina, M.Crovella, C.Diot, Diagnosing network-wide traffic anomalies, IMC 2004

H.Ringberg et al. Sensitivity of PCA for traffic anomaly detection, Sigmetrics 2007

CASAS HERNANDEZ Pedro, VATON Sandrine, FILLATRE Lionel, NIKIFOROV Igor, Optimal Volume Anomaly Detection and Isolation in Large-Scale IP Networks using Coarse-Grained Measurements, Computer Networks (COMNET), 2010

---

CASAS HERNANDEZ Pedro, LARROCA Federico, ROUGIER Jean-Louis, VATON Sandrine, Taming traffic dynamics: analysis and improvements, Computer Communications (COMCOM), 2010

CASAS HERNANDEZ Pedro, FILLATRE Lionel, VATON Sandrine, NIKIFOROV Igor, Reactive Robust Routing: Anomaly Localization and Routing Reconfiguration for Dynamic Networks, Journal of Network and Systems Management (JNSM), 2010

CASAS HERNANDEZ Pedro, VATON Sandrine, FILLATRE Lionel, CHONAVEL Thierry Efficient methods for traffic matrix modeling and on-line estimation in large-scale IP networks. ITC'21 : 21st conference on International Teletraffic Congress, 15-17 september 2009, Paris, France, 2009

---