

**ANÁLISIS DE PERFORMANCE
Y QOS EN REDES DE DATOS
2022****Carrera:**

Doctorado en Ciencias Informáticas

Profesor Responsable:

Ing. Luis Marrone

Créditos: 4**Duración:** 70 horas**OBJETIVOS GENERALES**

El crecimiento vertiginoso de las tecnologías de redes de datos en todos sus niveles y su aplicación como en el caso de Internet provocó entre otras cosas, la necesidad de contar con herramientas que permitan analizar la performance de las mismas. Ese análisis por otra parte debe ser proactivo en el sentido de evidenciar los elementos y factores que determinan esa performance de modo de poder proceder en una segunda etapa a optimizar su comportamiento.

Con este objetivo fundamental como guía, el curso presenta en primer lugar la arquitectura del modelo IP y QoS. Se continúa con una breve introducción/repaso a elementos de Probabilidad, Estadística y Procesos Estocásticos para poder abordar la Teoría de Tráfico tradicional desarrollando en forma completa Teoría de Colas, Redes de Colas y su aplicación a Redes de Datos.

Provistos de herramientas básicas de análisis y escenario de aplicación: Redes basadas en IP, se estudiarán modelos matemáticos actuales de tráfico IP, en particular el de autosimilaridad con la estimación de parámetros correspondientes.

Vinculado al tema anterior el curso se completa con el análisis de la performance del tráfico IP en lo que hace al manejo de colas y su optimización.

El curso se complementa con talleres de aplicación de los diferentes temas abordados.

MODALIDAD DE EVALUACION

Se contempla la realización de un trabajo monográfico al finalizar el curso como requisito para aprobar el mismo junto con los talleres que se desarrollarán a lo largo del curso.



MODALIDAD DE TRABAJO

El curso se desarrollará en 13 clases teórico prácticas de 4 horas. El detalle de las actividades, su calendario y contenido estarán disponibles en la plataforma de “e-learning” accesible a los asistentes. Las mismas consisten en familiarizarse con herramientas estadísticas open source disponibles (proyecto R), resolución de ejercicios, simulación de tráfico y/o redes, análisis de artículos afines con los temas del curso. Se estiman 60 horas de trabajo no presencial.

CONTENIDOS

1. Características del tráfico:
 - IP Arquitectura TCP/IP
 - Aspectos del modelado IP
 - QoS
 - Fracaso del modelo tradicional
2. Probabilidad y Estadística
 - Teoría básica de probabilidades.
 - Variables Aleatorias.
 - Distribuciones.
 - Funciones Generadoras.
 - Estadística.
 - Herramientas de análisis. Proyecto R.
3. Análisis del tráfico de datos
 - Metodología.
 - Toma de datos.
 - Intervalos de confianza.
 - Intervalos de predicción.
 - Estimación de parámetros.
 - Elección de distribuciones.
4. Teoría Clásica de Tráfico
 - Características generales. Notación de Kendall.
 - Modelos de Colas MjMj1, MjMjm y MjMj1.
 - Modelos MjGj1 – FCFS
 - Modelos MjGj1 con políticas de despacho. Aplicaciones a enrutadores y multiplexores.
 - Modelos GjMj1 y GjGj1 – FCFS
 - Redes de Colas abiertas. Jackson. Aplicaciones a Redes de Datos.



- Redes de Colas cerradas. Gordon–Newell. Algoritmo de Convolución. Aplicaciones.
- Redes de Colas Jerárquicas.
- Redes de Colas Mixtas (BCMP). Casos de estudio en Redes.
- 5. Trafico Auto–Similar
 - Nuevo paradigma. Limitaciones de Poisson.
 - Análisis de Performance en colas. Ocupación, tiempo de respuesta.
 - Influencia del “stack” TCP/IP.
 - Influencia de las aplicaciones.
 - Simulación
- 6. Modelos Matemáticas de Tráfico IP
 - Dependencia de largo Alcance (LRD)
 - Influencia de distribuciones “Heavy-Tail”
 - Modelos de Tráfico sensible al tiempo de respuesta.
 - Estimación de parámetros. Parámetro H de Hurst.
- 7. Performance en Redes
 - Modelo.
 - Métricas
 - Estándares
 - Performance de TCP en redes wireless/ad-hoc.
 - Performance de servicios web y P2P.
- 8. Calidad de Servicio en Redes IP
 - Estándares.
 - Parámetros
 - Requerimientos funcionales.
 - Clasificación de paquetes
 - Políticas de trafico
 - Velocidades pico y promedio
 - Longitud de ráfaga.
 - Active Queue Management(AQM)
 - Encolamiento de paquetes
 - Acondicionamiento de Trafico(Traffic Shaping)

BIBLIOGRAFÍA

- Probability, Random Variables and Stochastic Processes, Fourth Edition. Athanasios Papoulis. McGraw-Hill.
- High-Speed Networks: TCP/IP and ATM Design Principles. William Stallings. Prentice Hall
- Handbook TELETRAFFIC ENGINEERING. ITU.



- Self-Similar Network Traffic and Performance Evaluation. Kihong Park, Walter Willinger. Wiley Interscience.
- Performance of Computer Communication Systems, a Model-based approach. Boudewijn R. Haverkort. John Wiley & Sons.
- IP Traffic Theory and Performance. Christian Grimm-Georg Schl"uchtermann. Springer Series on Signals and Communication Technology.
- Self-Similar Processes in Telecommunications. Oleg I. Sheluhin-Sergey M. Smolskiy-Andrey V. Osin. JohnWiley & Sons, Ltd.