



<p style="text-align: center;">SEMINARIO TÉCNICO PERFORMANCE EN REDES MODELOS DE TRÁFICO</p> <p style="text-align: center;">Año 2020</p>	<p>Carrera: Maestría en Redes de Datos Docente Responsable: Ing. Luis Marrone Duración: 40 hs.</p>
---	---

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 aborda diferentes modelos de tráfico con el objeto de poder evaluar la performance de las Redes. Especialmente se presentan nuevos modelos como es el caso de Tráfico Autosimilar.

El curso se completa con la presentación de la problemática que trae aparejada la Calidad de Servicio en las Redes junto con el Control de Congestión.

Finalizamos con casos de estudio de aplicación de los elementos vistos anteriormente, fundamentalmente relacionados con el "stack" de protocolos TCP/IP y su uso en Redes de Datos como el caso de Internet

CONTENIDOS MINIMOS:

Probabilidad y Estadística

Caracterización del tráfico de datos

Teoría de Colas

Tráfico Autosimilar

Performance en Redes

Calidad de Servicio en IP



PROGRAMA:

1. Probabilidad y Estadística
 - a. Teoría básica de probabilidades
 - b. Variables Aleatorias
 - c. Distribuciones
 - d. Estadística
 - e. Herramientas de análisis. Proyecto R

2. Caracterización del tráfico de datos
 - a. Metodología
 - b. Toma de datos
 - c. Intervalos de confianza. Intervalos de predicción
 - d. Estimación de parámetros.
 - e. Elección de distribuciones
 - f. Simulación

3. Teoría de Colas
 - a. Características generales. Notación de Kendall.
 - b. Modelos de Colas $M|M|1$, $M|M|m$ y $M|M|\infty$.
 - c. Modelos $M|G|1$ – FCFS
 - d. Modelos $M|G|1$ con políticas de despacho.
 - e. Aplicaciones a enrutadores y multiplexores.
 - f. Modelos $G|M|1$ y $G|G|1$ – FCFS
 - g. Redes de Colas abiertas.
 - h. Jackson. Aplicaciones a Redes de Datos.
 - i. Redes de Colas cerradas. Gordon–Newell. Algoritmo de Convolución. Aplicaciones.

4. Tráfico Auto–Similar
 - a. Nuevo paradigma. Limitaciones de Poisson.
 - b. Análisis de Performance en colas. Ocupación, tiempo de respuesta.
 - c. Influencia del “stack” TCP/IP. Influencia de las aplicaciones.
 - d. Simulación

5. Performance en Redes
 - a. Modelo.
 - b. Métricas
 - c. Estándares.
 - d. Performance de TCP en redes wireless/ad-hoc.
 - e. Performance de servicios web y P2P.

6. Calidad de Servicio en IP



- a. Requerimientos funcionales.
- b. Clasificación de paquetes
- c. Políticas de tráfico
- d. Velocidades pico y promedio. Longitud de ráfaga.
- e. Active Queue Management (AQM)
- f. Encolamiento de paquetes
- g. Acondicionamiento de Tráfico(Traffic Shaping)

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES y DE INVESTIGACION

Se llevan a cabo dos laboratorios. El primero para familiarizarse con plataformas de análisis estadístico elaborando modelos de colas a partir de muestras de tráfico y el modelo de tráfico resultante. Proponemos el uso de Proyecto R dada su distribución libre. El segundo aborda el análisis de performance en base a muestras de capturas de tráfico.

Se aprovecha el curso para volcar en los contenidos y en los laboratorios detalles del proceso de investigación y se suministra importante bibliografía para facilitar el camino de la elección de tesis para aquellos que estén interesados en estos temas. Se alienta a que de acuerdo a los resultados de sus informes analicen la probabilidad de publicarlos en algún congreso.

METODOLOGIA DE EVALUACION

Al finalizar el curso se deberán presentar y aprobar los informes de los dos laboratorios.

BIBLIOGRAFÍA

- Applied Statistics and Probability for Engineers. Seventh Edition, Douglas C. Montgomery – George C. Runger. John Wiley & Sons. ISBN: 978-1-119-40036-3, 2018
- Marta Blangiardo and Michela Cameletti. Spatial and Spatio-temporal Bayesian Models with R-INLA. Wiley, Chichester, West Sussex, United Kingdom, 1st edition. ISBN 978-1-118-32655-8, 2015.
- Probability, Random Variables and Stochastic Processes, Fourth Edition. Athanasios Papoulis. McGraw-Hill. ISBN-13: 978-0071226615. ISBN-10: 0071226613, 2003
- Victor A. Bloomfield. Using R for Numerical Analysis in Science and Engineering. Chapman & Hall/CRC. ISBN 978-1439884485, 2014
- Queueing Systems Vol 1 Theory, Leonard Kleinrock, Wiley, ISBN-10: 8126546034; ISBN-13: 978-8126546039, 2014
- TELETRAFFIC ENGINEERING and NETWORK PLANNING, Villy B. Iversen, ITU–D SG 2/16 & ITC, 2009
- Self-Similar Network Traffic and Performance Evaluation. Kihong Park, Walter Willinger. Wiley Interscience. ISBN:9780471319740, 2005
- Simulation of Fractional Brownian Motion and Estimation of Hurst Parameter Anatolii



- Pashko ; Olga Sinyavska ; Tetiana Oleshko 2020 IEEE 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET) Year: 2020 | Conference Paper | Publisher: IEEE
- Towards An Explanatory Model for Network Traffic Jorge Gonzalez ; Joshua Clymer; Chad A. Bollmann 2019 IEEE 40th Sarnoff Symposium Year:2019 Conference Paper | Publisher: IEEE
 - Statistical Simulation and Processing of Self-Similar Traffic Anatolii Pashko ; Violeta Tretynyk 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T) Year: 2019 Conference Paper Publisher: IEEE
 - Self-Similarity of Telecommunication Networks Traffic, Oleg Sheluhin ; Sergey Smolskiy ; Andrew Osin, Self-Similar Processes in Telecommunications Year:2007 Book Chapter Publisher: Wiley
 - Generating self-similar traffic for wireless network simulation Roman Yeryomin; Ernests Petersons, 2011 Baltic Congress on Future Internet and Communications Year: 2011, Conference Paper Publisher: IEEE