

## **ESTIMACIÓN DE CONFIABILIDAD DE REDES DE COMUNICACIONES ALTAMENTE CONFIABLES**

**Código:** ING310

**Período:** 2010-2011

**Director:** Rubino, Gerardo

**E-mail:** rubino@irisa.fr

**Integrantes:** Murria, Leslie; Cancela, Héctor

### **Objetivos**

El objetivo principal de este proyecto es el estudio de los modelos y los mecanismos que permiten estimar la confiabilidad de redes de comunicación altamente confiables. En particular se procurará explorar en mayor profundidad los alcances y la respuesta del algoritmo de Splitting introducido en el proyecto 1ING249-Evaluación de confiabilidad de redes altamente confiables (2008).

Como objetivo complementario se aspira a estrechar los lazos de colaboración científica entre los entornos de trabajo de todos los integrantes del proyecto.

Dado el elevado nivel académico y de investigación del IRISA (Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires - Instituto de Investigación en Informática y Sistemas Aleatorios - Rennes, Francia, sede del director del proyecto) y del InCO (Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, sede de uno del codirector del proyecto), y dado que la temática del proyecto es un área de estudio preferencial para los dos ámbitos, cabe esperar, como resultante adicional, una importante transferencia de conocimiento, tanto desde el punto de vista temático como metodológico, hacia el Área de Comunicaciones Eléctricas de la FCEIA de la UNR, sede de uno de los miembros del proyecto. En tal sentido existe además interés en extender los alcances de los trabajos hacia los estudiantes de grado de la FCEIA, ofreciéndoles pasantías y temas para la realización de proyectos de grado sobre problemas relacionados con la temática de este proyecto.

### **Resumen Técnico**

El rápido desarrollo de las redes de comunicaciones (Internet en particular) ha generado una gran atención departe de la comunidad científica, tanto en el plano cualitativo a través del desarrollo de nuevas arquitecturas, protocolos y procedimientos de control y testeo, como en el plano cuantitativo en aspectos como por ejemplo los métodos para dimensionar correctamente estas arquitecturas, la evaluación de rendimiento, la confiabilidad y la calidad de servicio, elementos éstos requeridos en forma creciente por los usuarios de las redes de comunicaciones. La realidad demuestra además que, en poco tiempo, muchos servicios de carácter diverso han ido encontrando un soporte común en la arquitectura IP de Internet, por lo que resulta particularmente apropiado encontrar modelos y herramientas que permitan analizar de un modo efectivo su comportamiento y su respuesta ante las distintas exigencias.

Una red de comunicaciones se dice confiable si es capaz de cumplir con los propósitos para los cuales ha sido concebida. Para medir qué tan bien cumple una red con estos propósitos, es preciso definir criterios de operatividad (función de estructura) y encontrar la forma de decir qué tan cerca o lejos está la red de ser operativa bajo esos criterios. En un sentido matemático, la confiabilidad se define como la probabilidad de que la red esté OPERATIVA (en perfecto estado de funcionamiento) bajo los criterios de operatividad propuestos, y la anti-confiabilidad como la probabilidad de que la red se encuentre NO-OPERATIVA o fallada (totalmente fuera de servicio) bajo los mismos criterios.

Atendiendo al hecho de que las fallas afectan en forma puntual a los nodos y/o enlaces de una red, el análisis de los distintos casos que definen su estado global de funcionamiento (sea este OPERATIVO o NO-OPERATIVO) es un problema combinatorio tal que la determinación exacta de confiabilidad bajo estos puntos de vista es un problema NP-difícil. Luego, a medida que la dimensión de las redes crece (más allá de unas decenas de nodos), el problema resulta computacionalmente intratable por medio de metodologías de cálculo exacto. La solución obligada es por lo tanto la estimación a través de mecanismos de simulación entre los que destacan los Métodos de Monte Carlo.

Por un lado está entonces la definición de confiabilidad (sustentada en un criterio de operatividad propuesto) y su interpretación sobre un modelo capaz de emular el comportamiento de la red. Por otro lado están los diversos mecanismos de simulación, cada uno de los cuales exhiben diferente grado de eficiencia, robustez, precisión y velocidad de cálculo. En este proyecto se propone profundizar el análisis y la aplicación de la técnica de Splitting, una técnica de simulación introducida como una novedosa variante en el proyecto 1ING249-Evaluación de confiabilidad de redes altamente confiables (2008).

**Disciplina:** Ingeniería

**Especialidad:** Comunicaciones.

**Palabras Clave:** Redes - Simulación - Confiabilidad - Splitting