

Aproximaciones fluidas para modelos estocásticos en telecomunicaciones

Estudiante: Ma. Laura Aspirot Estevez

Tutores: Gerardo Rubino y Ernesto Mordecki

Resumen:

Los procesos estocásticos, así como las ecuaciones diferenciales, son herramientas ampliamente utilizadas en el modelado matemático, y coexisten para analizar los mismos problemas.

En este trabajo queremos analizar la relación entre modelos estocásticos y determinísticos para un mismo objeto, cuándo un modelo puede dar información sobre el otro, y cómo cuantificar en algún sentido las diferencias entre ambos modelos.

Un contexto general para analizar estas relaciones se conoce como límites fluidos y es el objeto de estudio en este trabajo, en particular su recorte a modelos de telecomunicaciones. Mediante esta técnica se aproximan modelos estocásticos por modelos determinísticos más sencillos y en gran parte de los casos el comportamiento del proceso estocástico original puede analizarse a partir de características del modelo determinístico.

Estas aproximaciones de procesos estocásticos son asintóticas en algún parámetro del sistema, en muchos casos vinculado a su tamaño, y lo que se obtiene es un límite en media, en el sentido de la Ley de los Grandes Números. Un segundo objetivo una vez que un sistema estocástico se aproxima por uno determinístico es estudiar la distribución, en el sentido por ejemplo del Teorema Central del Límite.

En la tesis trabajamos con tres modelos de límites fluidos motivados en problemas de telecomunicaciones. El primero estudia redes par a par, en particular el protocolo BitTorrent. El segundo es un modelo de teoría de colas de fallas y reparaciones, donde se introducen distribuciones tipo fase. El tercer modelo es para redes cognitivas, con el objetivo de analizar el acceso. En los tres modelos describimos los límites fluidos, encontrando límites diferenciables o diferenciables tramos, así como la distribución asintótica, en casos Gaussianos y no Gaussianos.