Propuesta para investigación de tesis
Maestría en Ciencias (Matemáticas Aplicadas e Industriales) o
Posrado en Matemáticas (Maestría),
UAM-Iztapalapa

Duración del proyecto: 3 trimestres
(Proyecto de Investigación I, II, III, o, respectivamente, Introducción a la Investigación I, II, III)
Inicio del proyecto: trimestres 11O - 12I

Asesor: Andrey Novikov
Cubículo: AT-339,
Email: an@xanum.uam.mx
Web: http://mat.izt.uam.mx/profs/anovikov

El tema de la investigación propuesto se encuentra en el área de estadística, más específicamente, en estadística secuencial.

Análisis estadístico secuencial es parte de la teoría estadística que tiene como su base los datos que se obtienen en un experimento estadístico secuencial, es decir, los datos que se obtienen consecutivamente (uno por uno, en grupos, lotes, etapas, etc.), a diferencia con métodos estadísticos comunes, en donde la inferencia se hace con base en observaciones de una muestra aleatoria (y se supone que ésta se obtiene en una sola etapa). La ventaja del enfoque secuencial es la posibilidad de analizar los datos en forma anticipada, parcial, de acuerdo a las etapas que ya se han realizado, con el fin de decidir si hay que seguir con el experimento o ya se puede terminar con los datos recopilados hasta este momento. Esto puede reducir el numero de observaciones (promedio) que se tienen que emplear para hacer la inferencia estadística de la misma calidad que se obtiene con una muestra aleatoria tomada en una sola etapa. Por ejemplo, en las pruebas de hipótesis, la prueba secuencial de razón de probabilidades (SPRT de Wald, ver [3]) requiere, en promedio, de 50 % a 35 % de observaciones a comparación del mejor metodo basado en muestra de tamaño fijo (para probabilidades de error del orden de 5 % a 1 %; si son menores, la ventaja es mayor, llegando a un 25 %).

En las últimas décadas el anális secuencial recibe más y más atencion de investigadores debido a muchas aplicaciones como en ensayos clínicos, en detección de cambios, procesamiento de señales, redes distribuidas, etc., etc. (ver la paleta de las aplicaciones y el estado del arte, por ejemplo, en [1]; un panorama bastante amplio y detallado del análisis secuencial se puede ver en [5]).

El marco de este proyecto es bastante teórico, y de cierta forma interdisciplinario, ya que se encuentra entre estadística y teoría de probabilidad, pero motivado por interés aplicado, y lo que se pretende usar para su desarrollo son preponderantemente métodos analíticos.

Se propone investigar la optimalidad de pruebas de hipótesis en contexto de un experimento secuencial "censurado". Más específicamente, vamos a imaginar un experimento secuencial en donde las observaciones vienen (y se analizan) una por una (exactamente como en el esquema clásico de Wald), pero que tendrá que ser terminado en un momento dado (por intervención externa, fuerza mayor, etc.), y que este momento es aleatorio e independiente del proceso de observaciones. En caso "no censurado" la prueba óptima es la SPRT de Wald (ver [4]). ¿Cómo actuar si se sabe que el experimento se va a censurar?

Se pretende caracterizar la estructura de procedimientos óptimos en el caso del experimento "censurado" (con base en metodología general desarrollada en [2]). Para facilitar el desarrollo, se propone ver el caso de observaciones discretas con un número finito de valores. No obstante el método podrá ser generalizado para proceso de observaciones independientes con cualquier tipo de distribución, y hasta para procesos estocásticos a tiempo discreto, lo que abre posibilidades para investigación posterior a la tesis de maestría.

Interesados en el desarrollo de este proyecto: comunicarse con el profesor.

Referencias

[1] http://www.iwsm2011.stanford.edu/

[2] Novikov, A. (2009). Optimal sequential tests for two simple hypotheses. *Sequential Analysis* 28 (2): 188–217.

[3] Wald, Abraham (1947). Sequential Analysis. New York: John Wiley and Sons.

[4] Wald, A. and Wolfowitz, J. (1948). Optimum Character of the Sequential Probability Ratio Test, *Annals of Mathematical Statistics* 19: 326-339.

[5] Ghosh, M., Mukhopadhyay, N., and Sen, P.K. (1997). *Sequential Estimation*, New York: Wiley.