

203 PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN CON MATHEMATICA®

Moreno Alejandro D.1 – Schvezov Carlos A.1 – Manzur Jorge O.1 – León María N. 1
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales – UNaM 1
alejandromoreno@fcegyn.unam.edu.ar

Especialidad: Matemática aplicada

Palabras clave: Modelización, Optimización, Mathematica.

Resumen

En ciencias puras y aplicadas, la optimización de modelos matemáticos es uno de los problemas clásicos a estudiar y resolver. El interés está en la modelización de problemas reales mediante programación matemática que se propone conocer la mejor solución sujeta a las restricciones impuestas por los factores de mayor influencia. Por ejemplo, en teoría de la decisión y métodos cuantitativos cuando una empresa estudia los niveles de costo de su producción en base a los factores que intervienen en dicha producción, está interesada en poder tomar una decisión sobre las características presupuestarias que hará a los distintos factores con el fin de obtener el menor costo posible. Igualmente, podríamos plantear el problema con niveles de utilidad y ahora se buscaría obtener las imputaciones para el mayor nivel de beneficio posible. Este tipo de problemas los resuelve la optimización matemática, determinando el mayor (o menor) valor que alcanza la función objetivo y los valores que deben asumir las variables para obtener el mismo. Estos problemas clásicos del Análisis Matemático, en las distintas asignaturas equivalentes pertinentes a la carrera se resuelve desde una perspectiva tradicional usando algoritmos de “lápiz y papel”, de tal modo que se realizan todos los cálculos a mano sin ayuda de un sistema algebraico computacional. El uso de software permite que el usuario se centre en mostrar sus competencias conceptuales y procedimentales sobre la temática tratada y su resolución no esté condicionada por sus problemas en la realización de operaciones y cálculos. De este modo, se concentra la atención en el razonamiento conceptual y lógico involucrados en los procesos de resolución de un problema. Por lo tanto, en el presente curso se busca despertar el interés por el conocimiento de los métodos utilizando el software Wolfram Mathematica como medio de resolución, abordando conceptualizaciones para que los participantes adquieran, comprendan y desarrollen competencias en las habilidades involucradas en el inicio de la optimización y la programación matemática, desarrollando conocimientos específicos para resolución de problemas del campo disciplinar de su interés y articulen sus potencialidades, fortalezas y dificultades en el abordaje de problemas de aplicación.

Planificación Contenidos:

Tema 1.

Modelización en PPNL (2 horas) Introducción a los problemas de programación no lineal (PPL). Modelización de situaciones problemáticas. Función objetivo. Variables de decisión. Restricciones de igualdad y desigualdad. Restricciones lineales y no lineales. Región factible.

Tema 2.

Introducción a Mathematica (2 horas) Filosofía del programa. Sintaxis. Edición del notebook. Uso del Help. Representación de números, exacta y de punto flotante. Variables. Funciones incorporadas, generadas por usuario y recursivas. Representación gráficas de funciones, explícitas, implícitas, paramétricas, en 2D y 3D. Introducción a las listas y tablas. Aplicaciones. Vectores, matrices y su operatoria: manipulación de listas. Búsqueda de soluciones de sistemas lineales y no lineales. Cálculo simbólico y numérico. Ejemplos y ejercitación.

Tema 3.

Aplicaciones de Mathematica en PPL (2 horas) Introducción a PPNL en Mathematica. Optimización numérica local y global. Funciones FindMinimum, FindMaximum, Nminimize, Nmaximize, Minimize y Maximize. Métodos de solución. Algoritmos iterativos. Configuración de la tolerancia y número de iteraciones. Importación de base de datos. Formato Mathematical Programming System (MPS). Importación en forma de ecuación. Importación en forma de matriz y vector.

El curso se desarrollará en el laboratorio de Informática de la FCEQyN-UNaM, el mismo se encuadrará en el marco de la modalidad de trabajo en situación, con herramientas provenientes de software específico, donde la interactividad y la motivación grupal serán privilegiados y se tendrá en consideración en todo momento.

Se trabajarán instancias que permitan un grado de avance teórico articulado permanentemente con el desarrollo de ejercicios prácticos. Los ejemplos versarán sobre problemas que han sido previamente trabajados en los diferentes contextos que involucran los contenidos del curso.

Se intentará abordar los procesos de comprensión a través de la resolución práctica de los problemas mencionados precedentemente.

En el curso se hará uso de un cañón demostrando la utilización del software y el mismo se utilizará la versión de prueba en caso de no poseer licencia.

Bibliografía

Barrera, D., Pasadas, M., González, P. y Ramírez V. (1996). Matemáticas con Mathematica introducción y primeras aplicaciones. Editorial Proyecto Sur.

Wolfram, S. (2003). Mathematica book. Wolfram Media. Torrence, B. y Torrence E. (2009). The Student's Introduction to Mathematica. Cambridge University Press. Don, E. (2009). Schaum Outline's Mathematica. McGraw-Hill.

Hoste, J. (2008). Mathematica DeMystified. McGraw-Hill.

Wagon, S. (2010). Mathematica in Action: Problem Solving Through Visualization and Computation.

SpringerVerlag. Weisstein, E.W. (2009). The CRC Encyclopedia of Mathematics. Chapman & Hall/CRC.

Shapiro, B.E. (1998). Introduction to Mathematical Modeling in Mathematica. Department of Biomathematics UCLA School of Medicine and Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology.

Zorzoli, G. (2006). Analisis Matematico Utilizando Mathematica. Omicron system.

Hollis, S. (2011). CalcLabs with Mathematica for single variable. Cengage Learning. Hollis, S. (2011). CalcLabs with Mathematica for multiples variablea. Cengage Learning.

Rose, C. y Smith, M.D. (2011). Mathematical Statistics with Mathematica. Springer Text in Statistics.

Hastings, K.J. (2001). Introduction to Probability with Mathematica. Chapman & Hall/ CRC.