

Universidad Nacional, Bogotá, Colombia

April-Mayo 2022

*Introducción a la optimización estocástica.
Asignación óptima de energía*

Michel DE LARA, CERMICS-École des Ponts ParisTech

19 mars 2022

Résumé

En un problema de optimización determinista, los valores de todos los parámetros se suponen conocidos. ¿Qué pasa cuando este no es el caso (por ejemplo, los precios de la energía)? ¿Y cuándo algunos valores son revelados durante las etapas de decisión (por ejemplo, las demandas de energía)? Presentamos la optimización estocástica, al mismo tiempo como un marco para formular problemas bajo la incertidumbre, y como métodos de solucionarlos según la formulación. Precisamente, presentamos la programación estocástica en dos etapas (y la resolución sobre un árbol de decisión). El curso mezcla sesiones de modelamiento (especialmente en gestión de la energía), de curso y en computador.

Idioma Curso dictado en español. Material en Inglés.

Objetivos El objetivo de éste curso es estudiar métodos matemáticos e informáticos para plantear y resolver problemas elementales de optimización estocástica.

Prerrequisito Familiaridad con las matemáticas (optimización y cálculo de probabilidades) y la programación.

Profesor responsable Michel De Lara (Cermics—École des Ponts ParisTech)

Enlaces http://cermics.enpc.fr/~delara/TEACHING/curso_UNAL_2022/

Programa

1 / Viernes 29 de Abril (de 2pm a 6pm), Michel De Lara

Verificación de fechas y barrido del programa del curso (0h15)

Sesión de modelamiento (0h30)

Mezcla óptima de producción energética con demanda determinista y luego aleatoria.

Sesión de modelamiento y resolución de un ejercicio (1h30)

Presentamos, en forma de ejercicio, un ejemplo de problema de optimización bajo incertidumbre : “the blood-testing problem”.

Recogidas y ejercicios en cálculo de probabilidades (1h00)

Recogidas y ejercicios en cálculo de probabilidades : espacio de probabilidad, probabilidad, variables aleatorias, distribución de probabilidad de una variable aleatoria, función indicador de un conjunto, esperanza matemática de una variable aleatoria, independencia de variables aleatorias, ley de los grandes números. [Fel68, Bre93, Pit93]

2 / Sabado 30 de Abril (de 8am a 12), Michel De Lara

Sesión de modelamiento (1h30)

Presentamos, en forma de ejercicio, un ejemplo de problema de optimización bajo incertidumbre : el problema del vendedor de periódicos (“the newsvendor problem”).

Sesión en computador (2h00)

El problema del vendedor de periódicos.

http://cermics.enpc.fr/scilab_new/site/Tp/Economics/newsvendor/index.html

3 / Viernes 6 de Mayo (de 2pm a 6pm), Michel De Lara

Sesión de modelamiento (0h30)

Estrategias robustas de descarbonización.

Curso (1h00)

Mostramos cómo un programa lineal determinista puede ser transformado en un problema estocástico con un número finito de escenarios, introduciendo variables de recurso.

Lecturas sugeridas : § 2.1, 2.2 et 2.3 de [SDR09, Chap. 2]

Curso (1h00)

Programación estocástica en dos etapas. [SDR09, KW12]

Sesión en computador (2h00)

Dimensionamiento de reservas para el equilibrio en un mercado eléctrico.

http://cermics.enpc.fr/scilab_new/site/Tp/Optimisation_dynamique/stochastic_programming_energy/index.htm

4 / Sabado 7 de Mayo (de 8am a 12), Michel De Lara

Curso (1h00)

Programación estocástica en dos etapas : formulación sobre un peine, resolución por descomposición por escenarios. [RW91]

Sesión en computador (2h00)

Dimensionamiento de reservas para el equilibrio en un mercado eléctrico.

http://cermics.enpc.fr/scilab_new/site/Tp/Optimisation_dynamique/stochastic_programming_energy/index.htm

Curso (1h00)

Introducción a la optimización estocástica multi-etapas.

Références

- [Bre93] L. Breiman. *Probability*. Classics in applied mathematics. SIAM, Philadelphia, second edition, 1993.
- [Fel68] W. Feller. *An Introduction to Probability Theory and its Applications*, volume 1. Wiley, New York, third edition, 1968.
- [KW12] Alan J. King and Stein W. Wallace. *Modeling with Stochastic Programming*. Springer Series in Operations Research and Financial Engineering. Springer New York, 2012.

- [Pit93] J. Pitman. *Probability*. Springer-Verlag, New-York, 1993.
- [RW91] R.T. Rockafellar and R. J-B. Wets. Scenarios and policy aggregation in optimization under uncertainty. *Mathematics of operations research*, 16(1) :119–147, 1991.
- [SDR09] A. Shapiro, D. Dentcheva, and A. Ruszczyński. *Lectures on stochastic programming : modeling and theory*. The society for industrial and applied mathematics and the mathematical programming society, Philadelphia, USA, 2009.