FACULTADE DE MATEMÁTICAS

Traballo Fin de Grao

Resolución numérica del problema no lineal de mínimos cuadrados. Aplicaciones a la estimación de parámetros de modelos matemáticos.

Dídac Blanco Morros

Curso Académico

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

GRAO DE MATEMÁTICAS

Traballo Fin de Grao

Resolución numérica del problema no lineal de mínimos cuadrados. Aplicaciones a la estimación de parámetros de modelos matemáticos.

Dídac Blanco Morros

Febrero, 2022

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Trabajo propuesto

Área de Coñecemento:
Título:
Breve descrición do contido
Recomendacións
Outras observacións

Índice

Resumen

Abstract

Introducción

Capítulo 1

Título del Capítulo 1

1.1. Fundamentos de la optimización sin restricciones

El problema de los mínimos cuadrados es un caso particular de optimización sin restricciones, y es por ello que comenzaremos introduciendo sus fundamentos. Ya que el problema de mínimos cuadrados es usado en multitud de campos para estimar parámetros, este es de los más utilizados dentro de los problemas de optimización sin restricciones.

Un problema de optimización sin restricciones tiene la forma

$$\min_{x} f(x) \tag{1.1}$$

donde $x \in \mathbb{R}^n$ y $f : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ es continuamente diferenciable, la llamamos **función objetivo**. La dificultad de un problema como este viene de no conocer el comportamiento global de f, normalmente solo disponemos de la evaluación de f en algunos puntos, y a lo mejor de algunas de sus derivadas. El trabajo de los algoritmos de optimización es identificar la solución sin usar demasiado tiempo ni almacenamiento computacional.

Notar que podemos usar la formulación (1.1) para referirnos a tanto a los problemas de minimización como de maximización, basta sustituir f por $-f$.

Tenemos dos tipos de mínimos. Un punto x^* se dice **mínimo global** si $f(x^*) \leq f(x)$ para todo $x \in \mathbb{R}^n$. Como no se suele tener un conocimiento a gran escala de f debido a su coste, la mayoría de algoritmos solo encuentran mínimos locales, lo cual es suficiente para muchos casos prácticos. Un punto x^* se dice **mínimo local** si existe una vecinidad $\mathcal{V}$ de x^* tal que $f(x^*) \leq f(x)$ para todo $x \in \mathcal{V}$.

Aún así, los algoritmos para encontrar mínimos globales se suelen construír a partir de una secuencia de otros algoritmos de optimización local. También podemos aprovechar características fáciles de detectar en la función objetivo, como la convexidad, que nos asegura que un mínimo local será también global.

1.2. Sobre los algoritmos

Todo algoritmo de optimización sin restricciones comienza con un punto de partida, denotado normalmente como x_0. Aunque generalmente el usuario introduce una estimación razonable, el punto puede ser elegido por el algoritmo, tanto de forma sistemática como aleatoria. El algoritmo itera sobre x_0, creando una sucesión $\{x_k\}_{k=0}^{n}$ la cual termina cuando se cumpla cierto criterio.

Capítulo 2

Título del Capítulo 2

Capítulo 3

Título del Capítulo 3

Anexo I

Título del Anexo I

Anexo II

Título del Anexo II

Bibliografía

[1] Hilton, P. J. y Stammbach, U. A. (1997). *A course in homological algebra*, 2nd ed., Graduate Texts in Mathematics, 4, Springer-Verlag, New York.

[2] Loday, J.-L. (1996). *Künneth-style formula for the homology of Leibniz algebras*, Math. Z., **221**, 41–47.