

## Introducción a la teoría geométrica de control óptimo

En el Congreso Internacional de Matemáticos de 1958 celebrado en Edimburgo, Escocia, L. S. Pontryagin habló por primera vez en público del Principio del Máximo [1]. Este Principio impulsó la teoría de control óptimo porque da condiciones necesarias de optimalidad. Este resultado ha sido y es todavía ampliamente usado para resolver problemas de control óptimo en economía, ingeniería, medicina, etc. Además el Principio del Máximo ha permitido el desarrollo de la teoría geométrica de control óptimo [2,3,4] puesto que levanta el problema original definido en una variedad a su fibrado cotangente donde se define un problema Hamiltoniano. Según el Principio del Máximo de Pontryagin las soluciones del problema Hamiltoniano definido en el fibrado cotangente que satisfagan unas condiciones particulares son candidatas a ser curvas optimales.

En esta charla se definirá un problema de control óptimo desde el punto de vista de la geometría diferencial, explicaremos los elementos claves de la demostración del Principio del Máximo de Pontryagin y se definirán las distintas curvas optimales que existen (normales, anormales) [5]. Entre otros ejemplos resolveremos el problema variacional de cálculo de geodésicas como un problema de control óptimo, lo que pone de manifiesto el hecho que la teoría de control óptimo generaliza el cálculo de variaciones.

### Referencias

1. L. S. Pontryagin, V. G. Boltyanskii, R. V. Gamkrelidze, and E. F. Mishchenko. *The Mathematical Theory of Optimal Processes*. Translated from the Russian by K. N. Trirogoff; edited by L. W. Neustadt. Interscience Publishers John Wiley & Sons, Inc. New York/London, 1962.
2. A. Agrachev and Y. L. Sachkov. *Control Theory from the Geometric Viewpoint*, volume 87 of *Encyclopaedia of Mathematical Sciences*. Springer-Verlag, Berlin, 2004.
3. A. Bressan and B. Piccoli. *Introduction to the Mathematical Theory of Control*, volume 2 of *AIMS Series on Applied Mathematics*. American Institute of Mathematical Sciences (AIMS), Springfield, MO, 2007.
4. V. Jurdjevic. *Geometric Control Theory*, volume 52 of *Cambridge Studies in Advanced Mathematics*. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
5. W. Liu and H. J. Sussmann. Shortest paths for subRiemannian metrics on ranktwo distributions. *Mem. Amer. Math. Soc.*, 118(564), 1995.