

María Laura Schuverdt

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

mlschuverdt@gmail.com

En este trabajo estamos interesados en problemas de programación no lineal diferenciables con restricciones de igualdad y de desigualdad. Es sabido que algunas condiciones de calidad clásicas como independencia lineal y Mangasarian-Fromovitz (MFCQ) [1] no se cumplen aún en problemas muy simples. Debido a esto, en los últimos se han estudiado condiciones de calidad más débiles que garanticen la existencia de multiplicadores de Lagrange y la validez de las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker en minimizadores locales. Desde el punto de vista teórico es importante definir condiciones de calidad débiles ya que garantizan teoremas de convergencia más fuertes.

Sin embargo, del punto de vista teórico, la mayoría de los algoritmos son primal-duales, en el sentido de que construyen una sucesión primal de iterados que se espera sea convergente a un punto estacionario o que cumpla las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker, pero también construyen aproximaciones de los multiplicadores de Lagrange (soluciones duales) para ayudar a guiar el algoritmo hacia una solución. Estas sucesiones cumplen roles diferentes en el análisis, ya que, por ejemplo, la acotación de los iterados primales puede garantizarse agregando restricciones de caja suficientemente grandes al problema, mientras que las soluciones duales pueden ser ilimitadas.

El enfoque más conocido para acotar la sucesión dual generada por un algoritmo consiste en asumir la condición de calidad de Mangasarian-Fromovitz en el punto de interés. Sin embargo, esta condición puede considerarse demasiado restrictiva para fines prácticos, ya que, por ejemplo, no permite redundancias en la formulación del problema. Por lo tanto, resulta interesante analizar condiciones para mantener acotada la sucesión dual aún cuando la sucesión primal converge a un punto que no cumple la condición de Mangasarian-Fromovitz. Asegurar la acotación de sucesión de multiplicadores de Lagrange aproximados es una propiedad de estabilidad importante asociada tanto a la efectividad práctica del algoritmo como a su complejidad computacional.

En este contexto, hemos introducido recientemente una versión relajada de la condición de calidad cuasinormalidad [2] que trata adecuadamente las restricciones de igualdad, que resulta ser más débil que todas las del tipo rango constante y que permite demostrar que la sucesión dual de multiplicadores de Lagrange se mantiene acotada en el método de Lagrangiano Aumentado, [3].

Trabajo en conjunto con Roberto Andreani (Universidade Estadual de Campinas, Brasil), Gabriel Haeser (University of São Paulo, Brasil) y Leonardo D. Secchin (Federal University of Espírito Santo, Brasil).

Referencias

- [1] O. L. Mangasarian; S. Fromovitz. The Fritz-John Necessary Optimality Conditions in Presence of Equality and Inequality Constraints, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, Vol. 17, pp. 37–47, 1967.
- [2] M. R. Hestenes. *Optimization Theory: The Finite Dimensional Case*. John Wiley Sons, New York, 1975.
- [3] R. Andreani; G. Haeser; M. L. Schuverdt, L. D. Secchin. A relaxed quasinormality condition and the boundedness of dual augmented Lagrangian sequences. *SIAM Journal on Optimization* 35-4, pp. 2474–2489, 2025.