



Resumos

Abstracts

Sessão: Otimização

Session: Optimization

Organizadores

Organizers

Gabriel Haeser - IME/USP
ghaeser@ime.usp.br

Luís Felipe Bueno - UNIFESP
l.bueno06@unifesp.br

Resumos

Abstracts

Palestras convidadas desta sessão que acontecerão na
Sessão de Pesquisa Operacional

*Invited talks for this section that will occur at the
Operations Research Section*

Juan Pablo Luna (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Benders Decomposition for Equilibrium Problems with Risk Aversion

Douglas Gonçalves (Universidade Federal de Santa Catarina)
*Global convergence of a fixed point method for Maximum Likelihood
Quantum Tomography*

Luiz Rafael dos Santos (Universidade Federal de Santa Catarina)
*Optimized Choice of Parameters in Interior Point Methods for Linear
Programming*

Tiara Martini (Universidade Estadual de Campinas)
*Interior point strategy for solving feasibility problems with comple-
mentarity constraints*

Local convergence of perturbed Sequential Quadratic Programming

Damián Roberto Fernández Ferreyra*

*Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CIEM (CONICET), Argentina

Resumo

A análise local do comportamento do método de programação quadrática sequencial com perturbações tem sido usado para o estudo de convergência de outros métodos computacionais para resolver problemas de otimização não linear. Apresentaremos aqueles métodos que foram estudados usando esta ferramenta. Em particular, exibiremos como usar esta ferramenta para estudar a convergência local do método do Lagrangiano aumentado, além das melhoras ao método computacional sugeridas pela análise teórica.

On the convergence and complexity of trust-region and regularization methods for unconstrained optimization

Geovani Nunes Grapiglia*

*Universidade Federal do Paraná

Resumo

A nonlinear stepsize control framework for unconstrained optimization was recently proposed by Toint (Optim Methods Softw 28:82-95, 2013), providing a unified setting in which the global convergence can be proved for trust-region algorithms and regularization schemes. The original analysis assumes that the Hessians of the models are uniformly bounded. This talk discusses the global convergence of the nonlinear stepsize control algorithm when the norm of the Hessians can grow by a constant amount at each iteration. The worst-case complexity is also investigated. The results obtained for unconstrained smooth optimization are extended to some algorithms for composite nonsmooth optimization and unconstrained multiobjective optimization as well.

This is a joint work with Professor Jinyun Yuan (UFPR) and Professor Ya-xiang Yuan (Chinese Academy of Sciences).

A generalized inexact proximal point method for nonsmooth functions that satisfy Kurdyka Lojasiewicz inequality

Glaydston de Carvalho Bento*

*IME-Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO

Resumo

In this paper, following the ideas presented in Attouch et al. (Math. Program. Ser. A, 137: 91- 129, 2013), we present an inexact version of the proximal point method for nonsmooth functions, whose regularization is given by a generalized perturbation term. More precisely, the new perturbation term is defined as a "curved enough" function of the quasi distance between two successive iterates, that appears to be a nice tool for Behavioral Sciences (Psychology, Economics, Management, Game theory, ...). Our convergence analysis is an extension, of the analysis due to Attouch and Bolte (Math. Program. Ser. B, 116: 5-16, 2009) or, more generally, to Moreno et al. (Optimization, 61:1383-1403, 2012), to an inexact setting of the proximal method which is more suitable from the point of view of applications.

Augmented Lagrangian type function and Subgradient Method

Jefferson D. G. De Melo*

*Instituto de Matemática e Estatística da Universidade
Federal de Goiás, Goiânia

Resumo

Apresentaremos um estudo de dualidade via funções do tipo Lagrangiana aumentada. Discutiremos questões relacionadas a dualidade, como brecha de dualidade e solução do problema dual. Em especial, mostraremos que o método do subgradiente pode ser modificado de forma simples para aproveitar a estrutura do problema dual via função Lagrangiana “sharp”. Apresentaremos portanto as principais propriedades deste método, bem como os seus resultados de convergência.

A proximal point algorithm for DC functions on Hadamard manifolds

João Carlos de Oliveira Souza*, P.R. Oliveira

*COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro e UFPI, Teresina

Resumo

Extension of a proximal point algorithm for difference of two convex functions is presented in the context of Riemannian manifolds of nonpositive sectional curvature. If the sequence generated by our algorithm is bounded it is proved that every cluster point is a critical point of the function (not necessary convex) under consideration, even if minimizations are performed inexactly at each iteration. Application in maximization problems with constraints, within the framework of Hadamard manifolds is presented.

On sequential second-order optimality conditions, constraint qualifications and applications to mathematical programming

José Alberto Ramos Flor*, R. Andreani, G. Haeser, P.J.S. Silva

*IME-USP, São Paulo

Resumo

Sequential optimality conditions provide adequate theoretical tools to justify stopping criteria for nonlinear programming solvers. Most of them use only first-order information. In this paper we will introduce new sequential optimality conditions that take into account first and second-order information. We will prove that well-established algorithms with convergence to second-order stationary points produce sequences whose limit satisfies these new conditions. We also associate new constraint qualifications to these sequential second-order optimality conditions. Relationship with the weak second-order necessary condition and second-order constraint qualifications are analyzed. Practical consequences will be discussed.

On Proximal Forward-Backward Splitting Method for Nonsmooth Optimization Problems

José Yunier Bello Cruz*

*Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal
de Goiás, Goiânia

Resumo

In this talk we focus on the convergence analysis of the proximal Forward-Backward splitting method for solving nonsmooth optimization problems in Hilbert spaces, when the objective function is the sum of two convex functions. Assuming that one of the function is Gâteaux differentiable, whose Gâteaux derivative is supposed to be uniformly continuous on bounded sets and using two new linesearches, the weak convergence is established. Using linesearch in the proximal Forward-Backward splitting iteration, we allow long stepsizes employing more information available at each iteration. Moreover the weak convergence is proved without Lipschitz continuity assumption, getting back the optimal complexity of the iterates when the stepsizes are bounded below. We also analyze a fast version with linesearch improving the complexity of the iterates preserving the optimal complexity of this kind of variants. Furthermore, we present an image restoration problem, illustrating the applicability of the linesearches in the absence of the Lipschitz continuity assumption.

Electronic Structure Calculations, density functional theory and algorithms

Juliano de Bem Francisco*

*UFSC, Florianópolis

Resumo

O problema do cálculo de estruturas eletrônicas de átomos e moléculas é um importante problema da química teórica e vem cada vez mais se destacando no meio científico, sobretudo pelas aplicações nas indústrias e pelos desafios computacionais que surgem na sua formulação matemática. Nesta palestra apresentaremos as equações que descrevem o problema, denominadas de equações de Khon-Sham, e mostraremos suas relações com as condições de otimalidade de um conhecido problema de programação não linear. O objetivo é apresentar as peculiaridades do problema de modo que matemáticos aplicados interessados no tema possam nortear suas pesquisas sem mesmo conhecer com detalhes o problema físico. Falaremos ainda de alguns esquemas computacionais e de suas relações com métodos tradicionais de otimização.

A trust-region algorithm with models based on support vector regression

Lucas Pedroso*, Elizabeth W. Karas, Adriano Verdério,
Katya Scheinberg

*UFPR, Curitiba

Resumo

As Máquinas de vetores Suporte são uma classe de algoritmos de Aprendizagem de Máquinas motivada por resultados da Teoria de Aprendizagem Estatística. No início foram utilizadas para a classificação de padrões e, posteriormente, estendidas para a regressão de funções. Nosso objetivo é utilizar regressão por Máquinas de Vetores Suporte na construção de modelos quadráticos que aproximem funções cujas derivadas não podemos ou não desejamos computar. Mostraremos que tais modelos trazem boas aproximações para a função objetivo de um problema de otimização com restrições, no sentido que sua utilização mantém inalterada a teoria de convergência de um algoritmo de região de confiança sem derivadas para problemas restritos. Desse modo, concluímos que modelos por Máquinas de Vetores Suporte podem ser uma interessante alternativa aos modelos por interpolação que são normalmente empregados nesse contexto.

A Flexible Inexact Restoration Method and Multiobjective Application

Luís Felipe Bueno^{*}, Gabriel Haeser, José Mario Martínez

^{*}Federal University of São Paulo, São José dos Campos

Resumo

We introduce a new flexible Inexact-Restoration algorithm and an application for Multiobjective Constrained Optimization Problems under the weighted-sum scalarization approach. In Inexact-Restoration methods, each iteration has two phases. The first phase aims at improving feasibility and the second phase aims to minimize a suitable objective function. In the second phase we also impose bounded deterioration of the feasibility, obtained in the first phase. Here we combine the basic ideas of the Fischer-Friedlander approach for Inexact-Restoration with the use of approximations of the Lagrange multipliers. We present a new option to obtain a range of search directions in the optimization phase and we employ the sharp Lagrangian as merit function. Furthermore, we introduce a flexible way to handle sufficient decrease requirements and an efficient way to deal with the penalty parameter. We show that, with the Inexact-Restoration framework, there is a natural way to explore the structure of Multiobjective Constrained Optimization Problems in both Inexact-Restoration phases. Global convergence of the proposed Inexact-Restoration method is proved, and examples of the numerical behaviour of the algorithm are reported.

Three works on derivative-free optimization

Mael Sachine*

*UFPR, Curitiba

Resumo

Nesta apresentação abordamos três trabalhos envolvendo métodos de região de confiança globalmente convergentes para resolver problemas de otimização não linear sem derivadas. O primeiro trabalho propõe um algoritmo para otimização irrestrita baseado nas ideias de M. J. D. Powell apresentadas em (Computational Optimization and Applications 53: 527-555, 2012). Transformamos suas ideias gerais em um algoritmo que evita reduções desnecessárias do raio de região de confiança. No segundo trabalho propomos um algoritmo para resolver o problema de minimizar uma função em um conjunto convexo e fechado. O algoritmo possui uma estrutura muito simples e permite uma grande liberdade na escolha dos modelos. Finalmente, problemas de otimização restrita, cujas derivadas da função objetivo não estão disponíveis mas as derivadas das restrições estão, são estudados no terceiro trabalho. É proposto um método de filtro com restauração inexata, que, diferentemente da abordagem que considera funções de mérito, busca a otimalidade e a viabilidade separadamente.

An inexact restoration derivative-free filter method for nonlinear programming

María Laura Schuverdt*, Nélide Echebest, Raúl Vignau

*Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

Resumo

Neste trabalho apresentamos um algoritmo de restauração inexata sem derivadas para resolver problemas de programação não linear com restrições de igualdade. O algoritmo proposto pode ser considerado como a versão livre de derivadas do método de filtros apresentado em *C.C. Gonzaga, E.W. Karas, M. Vanti, A globally convergent filter method for nonlinear programming. SIAM Journal on Optimization, 14, 3, pp. 646–669, (2003)*. Os métodos de restauração inexata tratam a otimalidade e a viabilidade em fases diferentes. Na fase de viabilidade propomos utilizar o método de Quasi-Newton com busca linear não monótona livre de derivadas BCDF-QNB definido em *N. Echebest, M.L. Schuverdt, R.P. Vignau, A derivative-free method for solving box-constrained underdetermined nonlinear systems of equations, Applied Mathematics and Computation, 219, 6, pp. 3198–3208, (2012)*. Na fase de otimalidade propomos como alternativa utilizar um algoritmo de regiões de confiança linear. Para avaliar os pontos candidatos, o progresso do algoritmo é medido considerando a idéia de filtros. Analizamos condições sob as quais é possível provar resultados de convergência global e apresentamos resultados numéricos.

Local convergence of Gauss-Newton method for injective-overdetermined systems of equations under a majorant condition

Max Leandro Nobre Gonçalves*

*Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal
de Goiás, Goiânia

Resumo

Apresentaremos uma análise de convergência local do método Gauss-Newton para resolver sistemas de equações não lineares sob uma condição majorante. A convergência e resultados da sua taxa serão estabelecidos sem a hipótese de convexidade da derivada da função majorante. O raio de convergência ótima, a maior região de unicidade de solução e alguns casos especiais também serão apresentados.

Directional Lipschitzness of Minimal Time Functions in Hausdorff Topological Vector Spaces

Messaoud Bounkhel*

*King Saud University, Department of Mathematics, P.O. BOX 2455, Riyadh 11451, Riyadh, Saudi-Arabia.

Resumo

In a general Hausdorff topological vector space E , we associate to a given nonempty closed set $S \subset E$ and a bounded closed set $\Omega \subset E$, the minimal time function $T_{S,\Omega}$ defined by $T_{S,\Omega}(x) := \inf\{t > 0 : S \cap (x + t\Omega) \neq \emptyset\}$. The study of this function has been the subject of various recent works (see [3, 4, 5, 6, 8, 9, 10] and the references therein). The main objective of this work is in this vein. We characterize, for a given Ω , the class of all closed sets S in E for which $T_{S,\Omega}$ is directionally Lipschitz in the sense of Rockafellar [12]. Those sets S are called Ω -epi-Lipschitz. This class of sets covers three important classes of sets: epi-Lipschitz sets introduced in [12], compactly epi-Lipschitz sets introduced in [2], and K -directional Lipschitz sets introduced recently in [7]. Various characterizations of this class have been established. In particular, we characterize the Ω -epi-Lipschitz sets by the nonemptiness of a new tangent cone, called Ω -hypertangent cone. As for epi-Lipschitz sets in Rockafellar [11] we characterize the new class of Ω -epi-Lipschitz sets with the help of other cones. The special case of closed convex sets is also studied. Our main results extend various existing results proved in [1, 7] from Banach spaces and normed spaces to Hausdorff topological vector spaces.

Referências

- [1] J.M. Borwein, Y. Lucet, B. Mordukhovich, *Compactly epi-Lipschitzian convex sets and functions in normed spaces*, J. Convex Anal. 7 (2000), pp. 375-393.

- [2] J. M. Borwein and H. M. Strojwas, *Proximal analysis and boundaries of closed sets in Banach space*, Part I: Theory, *Canad. J. Math.* No.2 (1986), pp. 431-452.
- [3] M. Bounkhel, *On subdifferentials of a minimal time function in Hausdorff topological vector spaces*, submitted (2012).
- [4] M. Bounkhel, *On subdifferentials of a minimal time function in Hausdorff topological vector spaces at points outside the target set*, submitted (2012).
- [5] Colombo, G. and Wolenski, P.R., *The subgradient formula for the minimal time function in the case of constant dynamics in Hilbert space*, *J. Global Optim.* 28 (2004), pp. 269-282.
- [6] Colombo, G. and Wolenski, P.R., *Variational analysis for a class of minimal time functions in Hilbert spaces*, *J. Convex Anal.* 11 (2004), pp. 335-361.
- [7] R. Correa, P. Gajardo, and L. Thibault, *Various Lipschitz like properties for functions and sets I: directional derivatives and tangential characterizations*, *SIAM J. Optim.*, Vol. 20, No. 4, pp. 1766-1785.
- [8] Y. He and K. F. Ng, *Subdifferentials of a minimum time function in Banach spaces*, *J. Math. Anal. Appl.* 321 (2006), pp. 896-910.
- [9] Y. Jiang and Y. He, *Subdifferentials of a minimum time function in normed spaces*, *J. Math. Anal. Appl.* 358 (2009), pp. 410-418.
- [10] B. S. Mordukhovich and Nam, N.M., *Limiting subgradients of minimal time functions in Banach spaces*, *J. Global Optim.*, 46 (2010), Number 4, pp. 615-633.
- [11] R. T. Rockafellar, *Generalized directional derivatives and subgradients of nonconvex functions*, *Canad. J. Math.* 39 (1980), pp. 257-280.
- [12] R. T. Rockafellar, *Directionally Lipschitzian functions and subdifferential calculus*, *Proc. London Math. Soc.* 39 (1979), 331-355.

On the constrained error bound condition for nonlinear programming

Roger Behling^{*}, A. Fischer, G. Haeser, A. Ramos e
K. Shoenefeld

^{*}UFSC, Blumenau

Resumo

We derive a geometric characterization of the solution set of a continuously differentiable system of equations subject to a feasible set in which a constrained local error bound condition is satisfied. Under these hypotheses we prove that locally, the solution set has to be the intersection of a differentiable manifold with the feasible set. In addition to generalizing recent results in the field, our main statement is the key to establishing new convergence rates in nonlinear programming for projected type methods converging locally to nonisolated solutions.

Nonsmooth optimization methods for chance constrained programming

Wellington de Oliveira*, Wim van Ackooij

*IMPA, Rio de Janeiro

Resumo

Chance constrained programming is one of the main approaches for dealing with uncertainty in optimization problems. This approach is particularly suitable whenever high uncertainty is involved and reliability is a crucial issue. Contrary to conventional optimization problems, chance constraints are, in general, not given explicitly. They can be non-differentiable and difficult to be evaluated. In this work we present bundle methods suitable for solving convex problems of this class. We give some numerical results on realistic joint chance constrained energy problems.