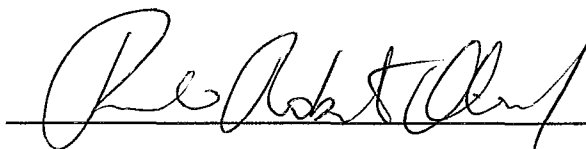


ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE MINIMAX

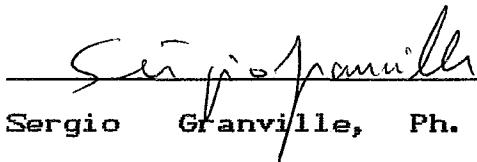
BERTHA ULLOA RUBIO

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE
JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO
GRÁU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E
COMPUTAÇÃO

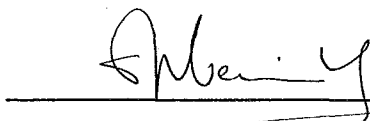
Aprovada por:



Paulo Roberto Oliveira, Dr. Ing



Sergio Granville, Ph. Dr.



Susana Scheimberg de Makler D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

MAIO DE 1993

ULLOA RUBIO BERTHA

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE MINIMAX (Rio de Janeiro, 1992)
XII, 109.p, 29.7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc, Engenharia de Sistemas e
Computação, 1992).

Tese-Universidade Federal de Rio de Janeiro, COPPE.

1. Otimização em Sistemas.

I. COPPE/UFRJ.

II. TITULO (Série)

DEDICATORIA

A Santiago Esteban e a nuestras hijas:

Sirley Asunción y Cintia Bertha. En

especial mi querida madre.

AGRADECIMENTOS

Al iniciar este parágrafo de reconocer a personas, instituciones y organizaciones que de una u otra forma hicieron posible que llegara este momento de culminación de un trabajo difícil y arduo, mi pensamiento se vuelca primeramente a mi querida esposa y mis lindas hijitas por el cariño, comprensión y estímulo que siempre me brindaron.

A los profesores de la universidad Federal de Rio de Janeiro; en especial a Paulo Roberto Oliveira por su apoyo y por los incentivos permanentes que permitieron vencer los obstáculos surgidos en el desarrollo de esta tesis.

A los Profesores Sergio Granville y Susana S. de Makler por haber participado como miembro de la banca.

A todo el cuerpo docente del programa de Ingeniería de Sistema e computación en general que me enseñaron y mostraron otros caminos de la matemática aplicada, también a su cuerpo administrativo.

A mis compañeros de cursos con quienes llegué a tener una buena amistad que a crecido con el tiempo, a mis amigos José Arica, Juan Romero y Sandra Isabel de quienes siempre recibí solidaridad y estímulo.

A la CAPES y FAPERJ por su ayuda financiera para cristalizar este trabajo.

Rio de Janeiro, Maio de 1993

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ. como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE MINIMAX

Bertha Ulloa Rubio

Maio 1993

Orientador: Paulo Roberto Oliveira.

RESUMO

É feita uma revisão dos principais métodos para resolução dos problemas de minimax finito por algoritmos da programação suave. Propomos uma classificação em quatro famílias de abordagens metodológicas : as baseadas nos métodos sequenciais quadráticos, nos métodos de projeção (gradiente projetado), na suavização dos pontos de não-diferenciabilidade, e na regularização do problema dual.

Além de apresentar e analisar os trabalhos referenciados, comparámo-los entre si e realizamos alguns testes computacionais .

Abstract of Thesis presented to COPPE / UFRJ as
partial
fulfillment of the requirement for the degree of Master of
Science (M.Sc.).

Bertha Ulloa Rubio

Maio de 1992

Chairman: Paulo Roberto Oliveira

Department: Sistem Engineering.

ABSTRACT

A revision is made of the main methods for solution of finite minmax problems by smooth programming algorithms. We propose a classification in four families of methodological approaches; those based on the sequential quadratic methods, on the projection methods (Projected Gradient), on the smoothing of non-differentiability points and on the dual problem regularization.

Besides the presentation and analysis of the principal papers, we also compare them and present some computational tests.

INDICE

PÁGINA

I. INTRODUÇÃO

I.1: Considerações Iniciais	1
I.2: Objetivos do trabalho	1
I.3: Apresentação dos capítulos	2

II. O PROBLEMA DE MINIMAX FUNDAMENTOS TEÓRICOS

II.1: Introdução	3
II.2: Definições e Propriedades da Função Máximo	3
II.3: Condições Necessárias de Otimalidade	8
II.4: Condições Suficientes para um Mínimo Local	17

III. PRINCIPAIS FORMULAÇÕES ALGORÍTMICAS

III.1: Introdução	24
III.2: Método de Han	25

III.3: Método de Charalambous e Conn	49
III..4: Método de Zang	63
III.5: Método de Gígola e Gómez	79

IV. RESULTADOS NUMÉRICOS

Resultados Numéricos:	100
Implementação do método de Gómez e Gígola	
Bibliografia .	

CAPÍTULO I

I. INTRODUÇÃO

I.1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste trabalho apresentamos alguns métodos para resolver problemas do tipo minimax:

$$\min_{x \in \mathbb{R}^n} \left[\max_{i=1, \dots, m} f_i(x) \right]; \quad [I.1]$$

onde $f_i : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, $i=1, \dots, m$ são funções continuamente diferenciáveis

Os problemas de minimax têm sido objeto de estudo de muitos pesquisadores, que têm desenvolvido diversas técnicas matemáticas para sua solução.

Sua característica não diferenciável é tradicionalmente contornada através de formulações equivalentes e diferenciáveis. Dedicamo-nos apenas aos métodos diferenciáveis.

I.2: OBJETIVOS

Um primeiro objetivo de nosso trabalho é uma apresentação em quatro categorias de trabalhos correspondentes aos métodos diferenciáveis .

Quando $p = 0$, obtemos $u_i^k (f_i(x^k) - \delta_k) = 0$

e, portanto,

$\delta_k = f_i(x^k)$ para $u_i^k < 1$, (existe ao menos um tal i , já que

$$\sum_{i=1}^m u_i^k = 1, u_i^k \geq 0)$$

Portanto, x^k é ponto estacionário. **|**

$$\geq -(P^k)^T B_k P^k \geq \delta_k - f_i(x^k),$$

(veja [III.2.12])

[III.2.19]

Demonstração

Notemos $\tilde{I} = \{ i : u_i^k > 0 \}$. Então, de [III.2.17], obtemos

$$u_i^k \nabla f_i(x^k) p^k = u_i^k (\delta_k - f_i(x^k))$$

que somado em i , fornece

$$\sum_{i=1}^m u_i^k \nabla f_i(x^k) p^k = \sum_{i \in \tilde{I}} u_i^k (\delta_k - f_i(x^k)); \quad \text{[III.2.20]}$$

