Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, v. 6, n. 1, 2018.

Trabalho apresentado no XXXVII CNMAC, S.J. dos Campos - SP, 2017.

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Qual o melhor método para definir uma função intervalar a partir de uma real?

Rafaela V. Robe[1]
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete, Alegrete, RS
Alice F. Finger[2]
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete, Alegrete, RS

1 Introdução

Na década de 60, com os trabalhos de pesquisa de Moore [2], surge a matemática intervalar, esse se propôs a trabalhar com uma matemática baseada na noção de intervalo real e não mais com um número como aproximação. A aritmética intervalar associada à computação numérica vem ao encontro da minimização de erros, pois consiste no processamento de dados através de intervalos, resultando como resposta um intervalo na qual o valor exato se encontra. Existem dois métodos principais para definir uma função intervalar a partir de uma função real: imagem intervalar e avaliação intervalar. Nesse contexto, o presente trabalho possui o objetivo de analisar qual método é a melhor escolha, a partir de trabalhos já desenvolvidos com as duas definições, para trabalhos futuros.

2 Funções Intervalares

As funções intervalares podem ser definidas a partir de funções reais, essas podem ser feitas através da imagem intervalar e da avalição intervalar.

A Imagem Intervalar é definida através do mínimo e máximo dessa função. Sejam f uma função real de variável real e X um intervalo tal que X está contido no domínio da função f, e f é contínua em X. Definimos a função intervalar da função f em X como sendo o intervalo definido por:

$$I = I(f, X) = [minf(x)|x \in X), maxf(x)|x \in X)] \tag{1}$$

Definimos Y =f(X)= I(f,X), onde f é uma função real e X é um intervalo contido no domínio da função f.

Já a Avaliação Intervalar (ou extensão intervalar) é definida f em X como sendo a função intervalar F(X), da seguinte maneira: Cada ocorrência da variável real x é substituída pela

[1]rafaelavrobe@gmail.com
[2]alicefinger@unipampa.edu.br

variável intervalar X e cada operação real $(+, -, ., /)$ é substituída pela respectiva operação intervalar de tal modo, que quando X = [x,x] for um intervalo pontual, então F(X) = f(x).

Exemplo: Seja $f(x) = x^2 - x = x.x - x$. Então, $F(X) = X.X - X$.

3 Metodologia

Para saber qual o melhor método ao ser utilizado, levamos em consideração a classificação da Complexidade dos Problemas da Computação Intervalar. A complexidade, no contexto de algoritmos, refere-se aos recursos necessários para que um algoritmo possa resolver um problema sob o ponto de vista computacional, ou seja, à quantidade de trabalho despendido pelo algoritmo. Buscamos em trabalhos que envolvessem os dois métodos.

4 Resultados

No decorrer das pesquisas sobre problemas que envolvem computação intervalar, verificou-se que a maioria dos problemas pesquisados, utilizando a imagem intervalar, pertenciam à classe de problemas NP-Difícil, ou seja, é um problema que não tem algoritmo de tempo de processamento polinomial conhecido. Em contrapartida utilizando a extensão intervalar, os problemas pertenciam à classe de problemas P, ou seja, o conjunto de todos os problemas de decisão resolvíveis por um algoritmo determinístico em tempo polinomial. Através da Tabela 1 abaixo pode-se comparar os resultados obtidos, utilizando os Problemas de Variância Intervalar, Covariância Intervalar [1] e o Método de Newton [3].

Tabela 1: Complexidade dos Problemas.

Problemas	Imagem Intervalar	Extensão Intervalar
Variância Intervalar	NP-Difícil	P
Covariância Intervalar	NP-Difícil	P
Método de Newton	NP-Difícil	P

Referências

[1] A.B. Loreto, Análise da Complexidade Computacional de Problemas de Estatística Descritiva com Entradas Intervalares, Tese de doutorado em Ciência da Computação, UFRGS, 2006.

[2] R. E. Moore, R. B. Kearfott and M. J. Cloud. *Introduction to Interval Analysis.* Prentice-Hall, USA, 1966. ISBN 978-0-898716-69-6.

[3] R.R. Vargas, Matemática Intervalar Aplicada ao Problema do Fluxo de Potência com Incertezas em Redes de Energia Elétrica, Dissertação de Mestrado, Ucpel, (2006).