XXI CNMAC

XXI Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo das Comunicações

de setembro de 1998
ória - Caxambu, MG

CNMAC

XXI Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo das Comunicações

Realização:

Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional - SBMAC

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE

---

14 A 18 de setembro de 1998
Hotel Glória - Caxambu, MG

Um Método Recursivo de Inversão da Matriz Simbólica sA+B

Maria da Graça Gomes e Cynthia Feijó Segatto

Curso de Pós-Graduação em Matemática Aplicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Av. Bento Gonçalves, 9500 — 90501-900, Porto Alegre -RS

mary@mat.ufrgs.br - cynthia@cesup.ufrgs.br

O método LTS$_N$ consiste na aplicação da transformada de Laplace no sistema de equações diferenciais ordinárias provenientes da aproximação S$_N$ da equação linear de transporte unidimensional, a solução da equação matricial $AI' + BI = 0$ resultante para o fluxo angular transformado e a reconstrução do fluxo angular pela técnica de expansão de Heaviside, $I(x) = L^{-1}((sA+B)^{-1})I(0)$.

Nosso objetivo neste trabalho é apresentar um método recursivo de inversão da matriz aplicando a decomposição generalizada de Schur. Consideremos N, a ordem da matriz $M(s) = sA + B$. Primeiramente, a decomposição de Schur é aplicada para as matrizes A e B, com $A = ZTQ^T$, $B = ZUQ^T$, onde U e T são matrizes triangulares superiores, Z e Q são matrizes unitárias. Com a utilização deste resultado reduzimos o problema à inversão de uma matriz triangular, $M(s) = (sI + A)^{-1} = Z(sT + U)^{-1}Q^T$. Para alcançar este objetivo, usamos um resultado de inversão de matrizes blocos, que aplicado nas matrizes S_k resulta em

$$S_k^{-1} = \begin{bmatrix} S_{k-1}^{-1} & \frac{-S_{k-1}^{-1}}{st_{kk}+u_{kk}}\underline{v} \\ 0\cdots 0 & \frac{1}{st_{kk}+u_{kk}} \end{bmatrix} \text{onde, } S_k = \begin{bmatrix} st_{11}+u_{11} & t_{12}+u_{12} & \cdots & t_{1k}+u_{1k} \\ 0 & st_{22}+u_{22} & \cdots & t_{2k}+u_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \\ 0 & 0 & \cdots & st_{kk}+u_{kk} \end{bmatrix}$$

$1 \le k \le N$, e o vetor $\underline{v}$ é definido como $[t_{1k}+u_{1k} \ \ldots \ t_{k-1,k}+u_{k-1,k}]^T$. A transformada inversa de Laplace é encontrada pela técnica de expansão de Heaviside,

$$L^{-1}((sA+B)^{-1})) = \sum_{k=1}^{N} \frac{Adj(S_k)\,|_{s=s_k}}{\frac{d}{ds}(\det(S_k))\,|_{s=s_k}} e^{s_k x}$$

É importante ressaltar que este método foi testado para a inversão da matriz $sI + B$, (considere $Z = Q$ e T é a matriz identidade), para $N \le 400$ e bons resultados foram encontrados, isto com pequeno esforço computacional.

Bibliografia

Segatto, C. F., Vilhena, M. T. and Brancher, J.D.: The One-dimensional LTS$_N$ Formulation for High Degree of Anisotropy, JQRST.

Brancher, J. D., Segatto, C. F.and Vilhena, M. T.: The LTS$_N$ Solution for Radiative Transfer Problem without Azimuthal Symmetry with Severe Anisotropy. Submitted for publication.

Vilhena, M. T., Segatto, C. F., Barichello, L. B., Zabadal, J., Cardona, A. V.: General Solution of One-dimensional Approximations to the Transport Equation. Progress in Nuclear Energy, vol.33, No. 1/2, pp.99-115, 1998.