

AULA PRÁTICA 3

MÉTODOS ITERATIVOS PARA CÁLCULO DE AUTOVALORES E AUTOVETORES

1) MÉTODO DA POTÊNCIA

Escreva uma função Scilab `function [lambda,x,N] = Metodo_potencia(A,x0,epsilon,M)` que implementa o Método da Potência para determinar o autovalor dominante (lambda) de A.

Variáveis de entrada:

A: matriz diagonalizável com autovalor dominante lambda;

x0: vetor inicial, não nulo, a ser utilizado;

epsilon: precisão a ser usada no critério de parada.

M: número máximo de iterações.

Variáveis de saída:

lambda: autovalor dominante de A;

x: autovetor unitário (norma máximo) correspondente a lambda;

N: número de iterações necessárias para a convergência

Critério de parada: sendo $e_k = x_k - x_{k-1}$, parar quando a norma máximo de $e_k < \epsilon$.

OBS.: Usar como referência o Algoritmo 9.1 – Método da Potência, página 646 do livro Análise Numérica – Richard Burden – 10ª. Edição.

2) MÉTODO DA POTÊNCIA para matrizes simétricas

Escreva uma função Scilab `function [lambda,x,N] = Metodo_potencia_simetrico(A,x0,epsilon,M)` que implementa o Método da Potência para determinar o autovalor dominante (lambda) de uma matriz simétrica A.

Variáveis de entrada:

A: matriz simétrica com autovalor dominante lambda;

x0: vetor inicial, não nulo, a ser utilizado;

epsilon: precisão a ser usada no critério de parada.

M: número máximo de iterações.

Variáveis de saída:

lambda: autovalor dominante de A;

x: autovetor unitário (norma euclidiana) correspondente a lambda;

N: número de iterações necessárias para a convergência

Critério de parada: sendo $e_k = x_k - x_{k-1}$, parar quando a norma euclidiana de $e_k < \epsilon$.

OBS.: Usar como referência o Algoritmo 9.2 – Método da Potência Simétrico, página 649 do livro Análise Numérica – Richard Burden – 10ª. Edição.

3) MÉTODO DA POTÊNCIA INVERSA

Escreva uma função Scilab `function [lambda,x,N] = Metodo_potencia_inversa(A,x0,epsilon,alfa,M)` que implementa o Método da Potência Inverso para determinar

o autovalor de A mais próximo de “alfa”. Se “alfa” = “%inf”, calcular “alfa” a partir de

x_0 de acordo com a fórmula $alfa = \frac{x_0^t A x_0}{x_0^t x_0}$.

Variáveis de entrada:

A: matriz n x n;

x_0 : vetor inicial, não nulo, a ser utilizado;

epsilon: precisão a ser usada no critério de parada.

alfa: valor do qual se deseja achar o autovalor de A mais próximo;

M: número máximo de iterações.

Variáveis de saída:

lambda: autovalor de A mais próximo de alfa;

x: autovetor unitário (norma máximo) correspondente a lambda;

N: número de iterações necessárias para a convergência

Critério de parada: sendo $e_k = x_k - x_{k-1}$, parar quando a norma máximo de $e_k < \epsilon$.

OBS.: Usar como referência o Algoritmo 9.3 – Método da Potência Inversa, página 653 do livro Análise Numérica – Richard Burden – 10ª. Edição.

- 4) Teste suas funções para várias matrizes A, com ordens diferentes e também variando as demais variáveis de entrada de cada função. Use uma matriz simétrica A e teste-a com os algoritmos 9.1 e 9.2, comparando o número de iterações necessárias para convergência.
- 5) Resolva, usando as funções implementadas nos itens anteriores, o exercício 19 da página 660 do livro Análise Numérica – Richard Burden – 10ª. Edição.