

MAC300 / MAC6920 / MAP5904 – Métodos Numéricos de Álgebra Linear

Exercício Programa 5 (este EP é opcional)

Autovalores: Redução à forma Hessenberg e Algoritmo QR

Objetivo deste trabalho: implementar um algoritmo para calcular todos os autovalores de uma matriz simétrica.

Neste EP trabalharemos só com matrizes **simétricas**. Portanto, todos os algoritmos implementados deverão levar esse fato em consideração para que sua complexidade seja a adequada.

Não esqueçam também de que seus algoritmos devem ser adequados à estrutura utilizada para armazenar matrizes. Quer dizer, se vocês estão programando em C, seus algoritmos devem percorrer as matrizes por linhas, e não por colunas. Alguns dos algoritmos que deverão ser implementados neste EP, estão detalhadamente descritos no livro [1], só que orientados a coluna. Quem quiser literalmente “copiar” os algoritmos do livro, deverá então implementar o EP numa linguagem que armazene as matrizes orientadas a coluna (por exemplo, Fortran). Implementar em C mas mudando o armazenamento das matrizes para poder copiar os algoritmos do livro, está proibido.

Finalmente, o relatório deste EP deve conter as seguintes informações:

1. Resumo da teoria relacionada a o que será implementado. Nem mais, nem menos, quer dizer, tudo o que será usando e só o que será usado. A utilidade prática de cada teorema enunciado deve ser destacada.
2. Pseudo-código dos algoritmos implementados.
3. Cálculo da complexidade de cada um dos algoritmos implementados.
4. Exemplos passo a passo e experimentos.

O que deve ser feito:

Parte 1: Implementar a redução unitária à forma Hessenberg utilizando reflexões.

Parte 2: Implementar o Algoritmo QR com o *shift* de Wilkinson.

Notem que as duas partes do EP são completamente independentes e podem ser implementadas por separado. Possibilidade: fazer os itens 1, 2 e 3 em dupla. Se separar para implementar as partes 1 e 2. Se juntar novamente para, rodando os algoritmos, reproduzir os exemplos do livro, fazer outros experimentos e acabar de escrever o relatório.

[1] David S. Watkins, *Fundamentals of Matrix Computations*, John Wiley & Sons, 1991.