Matemática Computacional - TP2

Aula 5 - 13/03/2014

1. Implementa uma função `potencia(A,x0)` que receba uma matriz A e um ponto inicial x_0 e aplique o método da potência a A partindo de x_0, devolvendo o valor próprio obtido caso seja convergente. Os critérios de paragem a usar são o número de iterações chegar a 1000 ou a diferença absoluta entre duas iterações ser inferior a 10^{-10}.

2. Aplica a função da alínea anterior às matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 0.1 & 3.8 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}; \quad C = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

   Compara o número de iterações necessárias. Usando o comando eig! calcula os valores próprios das matrizes: como é que a distribuição dos valores próprios se relaciona com a convergência do método?

3. Aplica o método QR de cálculo de todos os valores próprio com 100 iterações às matrizes da alínea anterior.

4. Usa o comando `A=double(imread('daisy.jpg'))` para ler a imagem guardada no ficheiro daisy.jpg numa matriz de inteiros entre 0 e 255. Faz uma decomposição em valores singulares da matriz lida. Temos $A = USV^t$ onde S é a matriz diagonal de valores singulares. Os maiores valores singulares são os que mais contríbuem para a matriz, pelo que uma forma de compressão de informação é 'esquecer' todos os valores singulares excepto os primeiros k. Isto equivale a fazer $A_k = U_k S_k V_k^t$ onde U_k e V_k são as matrizes constituídas pelas primeiras k colunas de U e V respectivamente, e S_k a submatriz $k \times k$ superior esquerda de S. Quanto menor o k maior a perda de informação.

   Utiliza o processo acima descrito na imagem com $k = 10$, 25 e 50 e compara as imagens obtidas usando o comando `imshow(uint8(A))`.

Outros exercícios relacionados da sebenta: 3.8, 3.9, 3.10, 3.11