Folha de respostas

2º trabalho de Física Computacional (2021-22, P3)

Identificação do grupo de trabalho

Declaramos que os elementos abaixo identificados contribuiram para a resolução deste trabalho:

Grupo: D01

Núm:	Nomes:
103730	Joana Pimenta
102716	Pedro Cuuvo
102674	Rodrigo Laia
102474	Salvador Torpes

Respostas

1.

equação matricial numérica

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 21.751 & -8,73366 & -13,0173 & 0 \\ -8,73366 & 32,3378 & -3,58372 & -9,78139 \\ -13,0176 & -3,58372 & 27,6828 & -9,26458 \\ 0 & -9,78139 & -9,26458 & 52,8278 \end{bmatrix}}_{A} \underbrace{\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}}_{\vec{x}} = \underbrace{\begin{bmatrix} 20 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}}_{\vec{b}}$$

equação matricial simbólica

$$\begin{bmatrix} R_1+R_2 & -R_1 & -R_2 & 0 \\ -R_1 & R_1+R_3+R_6+R_4 & -R_4 & -R_6 \\ -R_2 & -R_4 & R_2+R_4+R_7+R_5 & -R_7 \\ 0 & -R_6 & -R_7 & R_8+R_7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

2.

Observando os histogramas, concluímos que para o vetor próprio de maior módulo o comprimento da projeção ortogonal dos diversos pontos no vetor próprio é elevada, ou seja conclui-se que os dados variam bastante nessa direção. Por outro lado, no histograma correspondente ao vetor próprio de menor módulo, é possível observar que as projeções ortogonais sobre ele são muito próximas de zero, ou seja, as componentes dos dados nessa direção são praticamente irrelevantes.
Através da observação dos gráficos T2c_1 e T2c_3, concluímos que os dados se encontram representados num plano, ou seja, há duas direções mais relevantes que a terceira e que coincidem com as direções dos vetores próprios com os maiores valores próprios da matriz covariante. Ou seja os dados podem ser descritos recorrendo apenas às duas direções dadas por esses vetores próprios uma vez que são essas que transportam a maior quantidade de informação logo é razoável reduzir o número de dimensões do problema para duas.
Assim, o problema pode ser mais facilmente descrito utilizando a base dada pelos vetores próprios. Utilizamos, então, a matriz mudança de base para a base dos vetores próprios (matriz dos vetores próprios transposta) para mudar todos os pontos de base e ignoramos a última componente. Representando todos os pontos novamente mas num gráfico a duas (T2c_41) dimensões. Nesse gráfico os pontos parecem encontrar-se igualmente distribuídos por todas as direções.

Observando a escala dos outros gráficos (T2c_42, T2c_43) conclui-se que escolhendo qualquer outro par de direções dos vetores próprios, a variação é bastante menor, logo, de facto, as direções mais relevantes são as dos 2 vetores próprios de maior valor próprio. Deste modo, concluímos, mais uma vez, que podemos analisar os dados desta perspetiva sem perda de informação.