

Assunto

Os mais sofisticados modelos matemáticos de decisão não possuem soluções que possam ser caracterizadas de forma conveniente para a sua interpretação e a sua implementação à realidade subjacente. As ferramentas do cálculo, da álgebra, da combinatória ou da geometria nem sempre são suficientes.

Por exemplo, quando para calcular a probabilidade de ocorrência de um determinado fenómeno aleatório, é necessário calcular um integral definido cuja função integranda não possui função primitiva conhecida. Quando o escoamento de um líquido é descrito por uma complexa equação diferencial e se pretende saber que quantidade de líquido escoou em sucessivos instantes de tempo. Quando a posição de um projectil é descrita em função do tempo por uma expressão que não é linear nem quadrática e se pretende saber o instante em que o projectil atinge um determinado ponto do espaço. Quando se pretende obter um minimizante (ou maximizante) de uma função utilidade de várias variáveis. Para estes, entre muitos outros exemplos, a única maneira de caracterizar a solução de forma útil obriga a interpretá-la como sendo o limite, no conceito matemático do termo, de uma adequada sucessão de soluções com caracterização conhecida.

A disciplina de Matemática Computacional para a Engenharia Informática aborda a resolução de três classes de problemas matemáticos: Sistemas de Equações Não Lineares e Optimização Sem Restrições, a Aproximação Polinomial e as Equações Diferenciais Ordinárias com Condições Iniciais. Estes problemas abarcam a formulação matemática dos problemas que referimos no parágrafo anterior.

Estudaremos os algoritmos inerentes à implementação de métodos iterativos mas sobretudo efectuaremos a sua análise, isto é, abordaremos questões do género: que condições garantem a convergência do método *a priori*; velocidade de convergência; critério de paragem; esforço computacional; imprecisão numérica inerente à implementação em computador, etc. Para o bom acompanhamento da disciplina recomendam-se conhecimentos sólidos de Cálculo Infinitesimal I e II e Álgebra Linear do primeiro ano.

Avaliação

Este ano existe a possibilidade do aluno obter um benefício D máximo de quatro valores sujeitando-se a um sistema de avaliação contínua que obriga à resolução de exercícios das folhas práticas e um projecto. A nota final da disciplina é resultado da fórmula $X \times (20 - D) + D$, onde X é a avaliação percentual obtida em exame. Este sistema de avaliação contínua obriga a uma inscrição prévia até 2 de Março. Mais detalhe na *página-web* da disciplina.

Livros de texto

O Professor da disciplina irá disponibilizando todas as transparências e folhas práticas. Para a primeira parte do programa, acompanhar-se-á o livro

J. Dennis e R. Schnabel, *Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations*, Prentice-Hall, 1983

Para a segunda e terceira parte do programa seguir-se-á a seguinte

J. A. Ferreira e M. F. Patrício, *Textos de Apoio para Análise Numérica*, Departamento de Matemática, Universidade de Coimbra, 1998/99.

Existem outros livros de interesse para a disciplina que estão referenciados na *página-web* da disciplina.

Programa

- a. Métodos numéricos para sistemas de equações não lineares e optimização sem restrições (3/6 do curso).
 - (a) Métodos de Newton e da bissecção para equações não lineares unidimensionais.
 - (b) Revisão de Álgebra Linear e Cálculo Vectorial e introdução de novos conceitos.
 - (c) Métodos de Newton e da Secante para sistemas de equações não lineares e optimização sem restrições.
- b. Interpolação polinomial unidimensional (1/6 do curso).
 - (a) Existência e unicidade do polinómio interpolador.
 - (b) Polinómio interpolador de Newton e de Hermite.
 - (c) Interpolação segmentada.
- c. Métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias (2/6 do curso).
 - (a) Existência e unicidade de soluções.
 - (b) Métodos baseados na série de Taylor e métodos de Runge-Kutta.
 - (c) Estabilidade e convergência de métodos explícitos.

Para saber de novidades, consultar os sumários, verificar calendário de aulas e exames, obter folhas práticas, etc. recomenda-se a consulta da página da disciplina em

http://www.mat.uc.pt/~jsoares/mc/mc_01_02/mc_01_02.htm

O professor João Soares estará disponível para atendimento de dúvidas no gabinete F2.2@DEI todas as Sextas entre as 12 e as 14 horas. Para qualquer esclarecimento adicional contacte o professor por correio electrónico, em jsoares@mat.uc.pt, ou por via telefónica, em 239 791 154, no seu gabinete (Gab. 6.4) no Departamento de Matemática.