Investigação Operacional

Prof. João Soares, Gab. 14@ISEGI (Sextas, 10-12h),
jsoares@mat.uc.pt, http://www.mat.uc.pt/~jsoares

Assunto

A Investigação Operacional permite abordar problemas complexos de selecção de alternativas de decisão (nas ciências, na gestão, na economia ou na engenharia) formulando-os como modelos matemáticos que servem o propósito de *adivinhar* o impacto dessas alternativas e podem ser manipulados, de forma algébrica e numérica, visando a identificação das melhores.

A disciplina começa precisamente com o estudo da metodologia de construção de um modelo matemático. Na restante parte do curso, mais quantitativa, abordamos uma variedade de problemas inspirados em casos reais que podem ser modelados pelos chamados *modelos de optimização* (Programação Linear, Inteira e Não Linear). Estudaremos os algoritmos que permitem seleccionar as melhores alternativas de decisão para esses modelos e faremos a respectiva análise de sensibilidade. Estudaremos também os *modelos de filas de espera* que permitem modelar fenómenos com caracter probabilístico (ou estocástico) e, se o tempo permitir, ainda abordaremos os *modelos de simulação*.

A folha de cálculo *Excel* será a única ferramenta informática a utilizar. Esta folha de cálculo é um bom auxiliar no processo de construção de um modelo matemático e possui capacidade para manipulação numérica de modelos de optimização, filas de espera e simulação.

Avaliação

A nota final é repartida pelos seguintes elementos: 10% para avaliação contínua (participação, assiduidade e curiosidade!), 30% para os trabalhos de casa (num total de sete, em princípio) e 60% para o exame efectuado em época normal ou em época de recurso.

Os trabalhos de casa (normalmente em *Excel*) são individuais mas os alunos podem, e devem, trocar impressões entre si. O relatório deve, no entanto, ser genuinamente individual. Nos casos de dúvida sobre a autoria do trabalho, o aluno efectuará uma prova oral no mesmo dia em que o trabalho for devolvido corrigido.

Livros de texto

Não há propriamente um livro de texto base da disciplina. Os assuntos abordados nas aulas serão apoiados por textos oportunamente disponíveis para consulta na Biblioteca do ISEGI. Alguns livros de interesse para a disciplina são os seguintes, por ordem alfabética:

F. Hillier e G. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, 7ª edição, McGraw-Hill, 2000. **HIL**

J. Rustagi, *Optimization Techniques in Statistics*, Academic Press, 1994. **RUS**

L. Tavares et al, *Investigação Operacional*, McGraw-Hill, 1996. **TAV**

R. Vanderbei, *Linear Programming: Foundations and Extensions*, Kluwer, 1996. **VAN**

W. Winston et al, *Practical Management Science: Spreadsheet modeling and Applications*, 2ª edição, Duxbury Press, 2000. **WIN**

Muitos dos assuntos abordados nas aulas encontram-se descritos em **VAN** e **HIL**. A referência **HIL** é uma referência exaustiva de modelos de IO. A referência **WIN** foca a tradução para *Excel* de modelos de IO. Finalmente, a referência **RUS** contém inúmeras aplicações da IO em Estatística e Análise de Dados.

Programa

1. Metodologia da Investigação Operacional: Exemplos de modelos; distinção entre modelo descritivo e modelo de optimização; os passos do processo de modelação; introdução à construção de modelos em Excel.

   Referências: **WIN[Capítulo 1]**, **TAV[Capítulo 1]**.

2. Optimização

   (a) Programação Linear: exemplos de modelos; método de Simplex e variantes; análise de sensibilidade; modelos específicos - teoria de jogos, regressão linear L_1, fluxo em redes.

   TAV[Capítulo 2], **VAN[Capítulo 11,12,13,14]** e **WIN[Capítulo 2,3,4]**.

   (b) Programação inteira: exemplos de modelos, *branch-and-bound*, heurísticas.

   VAN[Capítulo 22] e **WIN[Capítulo 5]**

   (c) Programação não linear: exemplos de modelos, problemas convexos e não convexos, condições de optimalidade - sem restrições, com restrições de igualdade, com restrições de desigualdade ; Método de Newton para optimização sem restrições.

   HIL[Capítulo 13] e **WIN[Capítulo 6]**

3. Filas de Espera: exemplos de modelos, Processos estocásticos de vida e de morte, modelos básicos M/M/1 e M/M/S

   TAV[Capítulo 6] e **WIN[Capítulo 11]**

4. Simulação matemática:

   HIL[Capítulo 21] e **WIN[Capítulo 12]**

Recomenda-se a consulta periódica da página da disciplina, através do endereço `URL` do professor, para consultar os sumários e outras novidades como, por exemplo, datas limite para entrega dos trabalhos de casa, datas dos exames e eventuais alterações ao programa.