



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Departamento de Produção e Sistemas

Elementos de Engenharia de Sistemas

Licenciatura em Engenharia Informática

2010/11

23 de Setembro de 2010
Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 1

Docentes

- Filipe Pereira e Alvelos (FPA)
 - faivelos@dps.uminho.pt
 - Tel. 253 604751
 - Gabinete EE II 146 (Departamento de Produção e Sistemas)
 - <http://pessoais.dps.uminho.pt/faivelos/>
 - Horário de atendimento aos alunos: Quinta, 15:00-17:00.
- Guilherme Pereira (GP)
 - gpi@dps.uminho.pt
 - Tel.253 604749
 - Gabinete (Departamento de Produção e Sistemas)
 - Horário de atendimento aos alunos: Segunda 10:00-12:00
- Luís Silva Dias (LSD)
 - lsd@dps.uminho.pt
 - Tel.253 604764
 - Gabinete EE II 147 (Departamento de Produção e Sistemas)
 - Horário de atendimento aos alunos: Segunda 10:00-12:00
- Carina Pimentel (CP)
 - carina@dps.uminho.pt
 - Tel.253 604756
 - Gabinete EE II 233 (Departamento de Produção e Sistemas)
 - Horário de atendimento aos alunos: Quarta, 14:00-16:00

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 2

Departamento de Produção e Sistemas



Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 3

Funcionamento das aulas

- Aulas PL (1ª hora)
 - **Laboratório pedagógico 1 (DPS)**
 - Esclarecimento de dúvidas
 - Acompanhamento de trabalhos
 - Resolução de problemas (com e sem utilização de *software*)
 - Presença obrigatória
 - Data de início: Segunda, 28 de Setembro
- Aulas TP (2ª hora)
 - **Laboratório pedagógico 1 (DPS)**
 - Esclarecimento de dúvidas
 - Acompanhamento de trabalhos
- A presença em, pelo menos, 2/3 das aulas efectivamente realizadas é obrigatória.

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 4

Elementos de estudo

- Diapositivos das aulas
- Cadernos de problemas
- Partes de livros disponibilizados pelos docentes
 - H.G. Daellenbach and D.C. McNickle, "Management Science - Decision making through systems thinking", Palgrave MacMillan, 2005.
 - F. Glover, D. Klingman and N. V. Philips, "Network models in optimization and their applications in practice", Wiley, 1992.
 - W.D. Kelton, R.P. Sadowski and D.T. Sturrock, "Simulation with Arena", McGraw-Hill, 2004.
- Plataforma de e-Learning: <http://elearning.uminho.pt>
- Código de activação da UC (<http://alunos.uminho.pt>): **ees_2010!**

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 5

Plano das aulas

- Simulação (4 semanas) – GP + LSD
- Filas de Espera (3 semanas) – FPA (T + turnos de segunda e quinta) / CP (turnos de sexta)
- Optimização de Sistemas em Rede (4 semanas) – FPA (T + turnos de segunda e quinta) / CP (turnos de sexta)
- Gestão de Projectos (1 semana) – FPA (T + turnos de segunda e quinta) / CP (turnos de sexta)

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 6

Avaliação

- Avaliação por frequência
 - 10 valores – Três trabalhos de grupo
 - Grupos de quatro alunos
 - Elementos de um grupo terão de ser todos do mesmo turno
 - Considerados em todas as épocas de exames
 - Primeiro trabalho – Simulação (4 valores) – Data de entrega: 24 de Outubro
 - Segundo trabalho – Filas de Espera (3 valores) – Data de entrega: 13 de Novembro
 - Terceiro trabalho – Optimização de Sistemas em Redes (3 valores) – Data de entrega: 4 de Dezembro
 - 10 valores – Teste final
 - Classificação mínima de 4 valores (em 10)
 - 24 de Janeiro
- Avaliação por exame
 - O exame substitui o teste final
 - A realizar entre 7 e 19 de Fevereiro

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 7

O que é Engenharia de Sistemas? (2)

- A função da Engenharia de Sistemas é a de guiar a engenharia de sistemas complexos
 - **Engenharia** é a aplicação dos princípios científicos a fins práticos; como o planeamento, construção e operação de estruturas, equipamentos e sistemas, de forma eficiente e económica.
 - Um **sistema** é um grupo de componentes inter-relacionados que funcionam em conjunto para a realização de um objectivo comum.
- Áreas centrais de Sistemas
 - Investigação Operacional
 - Análise de Sistemas
 - Engenharia de Sistemas

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 8

Exemplos de Sistemas

- Aeroporto
- Fábrica de automóveis
- Refinaria
- Automóvel
- *Internet*
- Central de chamadas de emergência
- Sistema de transportes nacional (rodoviário, ferroviário, aéreo)
- Empresa de transporte de mercadorias
- Sistema informático de uma empresa de transporte de mercadorias
- ...

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 9

Modelação de Sistemas (1)

- Um modelo é uma representação da realidade concebido com o propósito de clarificar o entendimento sobre um objecto, processo ou problema, ao reter apenas as suas características essenciais.
- A realidade é complexa, subtil e de mal-definida. Um (bom) modelo é simples, concreto e totalmente definido.
- Um modelo permite experimentar sem interferir com a realidade!
- Um modelo é sempre uma simplificação da realidade.

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 10

Modelação de Sistemas (2)

- Físicos
 - Maquetes, miniaturas, ...
- Analógicos
 - Mapas, *Google Street View*, ...
- Matemáticos – Simulação
 - Contínuos ou discretos;
 - Estáticos ou dinâmicos;
 - Determinísticos ou estocásticos.
 - Exemplo: simulação do tráfego numa cidade



Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 11

Modelação de Sistemas (3)

- Matemáticos – Analíticos
 - Representam o sistema em termos de relações quantitativas que permitem estudar como reage (reagiria!) o sistema se o modelo matemático estiver correcto.
 - Estáticos ou dinâmicos;
 - Determinísticos ou estocásticos;
 - Lineares ou não lineares;
 - Descritivos ou prescritivos.
 - Exemplos: filas de espera, modelos de optimização, ...

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 12

Uma Metodologia de Engenharia Sistemas

- Formulação
 - Definição do problema
 - avaliação da situação, identificação de questões
 - Sistema de valores
 - objectivos que guiam a procura de alternativas
 - Síntese do sistema
 - procura de alternativas
- Análise
 - Análise do sistema e modelação
 - Refinamento das alternativas
- Interpretação
 - Tomada de decisão
 - Planeamento para a acção

Elementos de Engenharia de Sistemas, pg 13