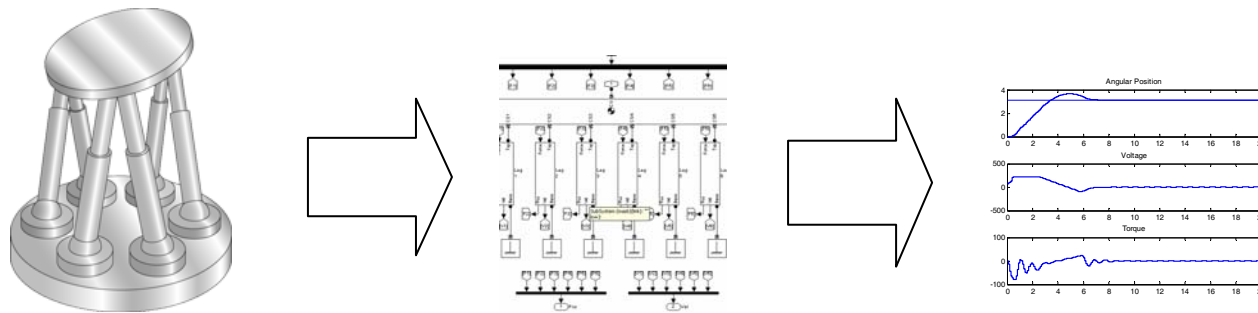


Modelação e Simulação

<http://ramses.inesc.pt/MS>



J. Miranda Lemos

Professor Catedrático do IST

2008, revisto: 2009

Notas revistas em 2018

Modelos e Simulação

Um modelo de um sistema é outro sistema, mais simples e (muito) mais barato de construir, cujo comportamento é uma imagem do sistema que se pretende estudar/projectar.

Estudando o comportamento do modelo podemos antecipar o comportamento do sistema original. Os modelos são assim fundamentais, quer para o projecto, quer para a verificação de que o sistema projectado cumpre as especificações.

Modelos Matemáticos e Modelos Físicos

Um exemplo clássico são os modelos de portos marítimos, em que se pretende estudar a maneira como a distribuição de correntes de água é afectada pela construção dos molhes do porto.

Uma possibilidade é escrever as equações matemáticas que representam o nível da água e os momentos por ela criados, em função do tempo e do espaço. Uma outra possibilidade é construir um modelo à escala reduzida do porto e fazer medições nele. Ambas as possibilidades têm vantagens e inconvenientes.

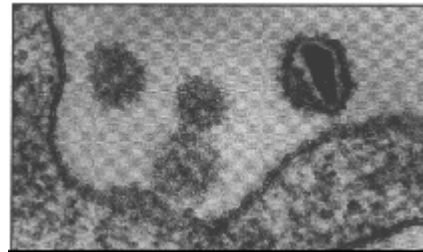
Nesta disciplina estuda-se a construção de modelos matemáticos.

Optimização da produção de energia num campo de colectores solares



Como construir modelos de um campo de colectores solares que permitam estudar a optimização da sua operação para produção de energia?

Optimização da terapia da infecção pelo HIV-1



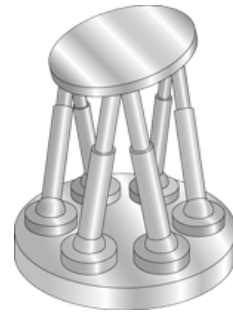
Como construir modelos matemáticos que ajudem os médicos a definir terapias optimizadas para o tratamento da infecção pelo HIV-1?

Optimização do funcionamento do servidor Apache

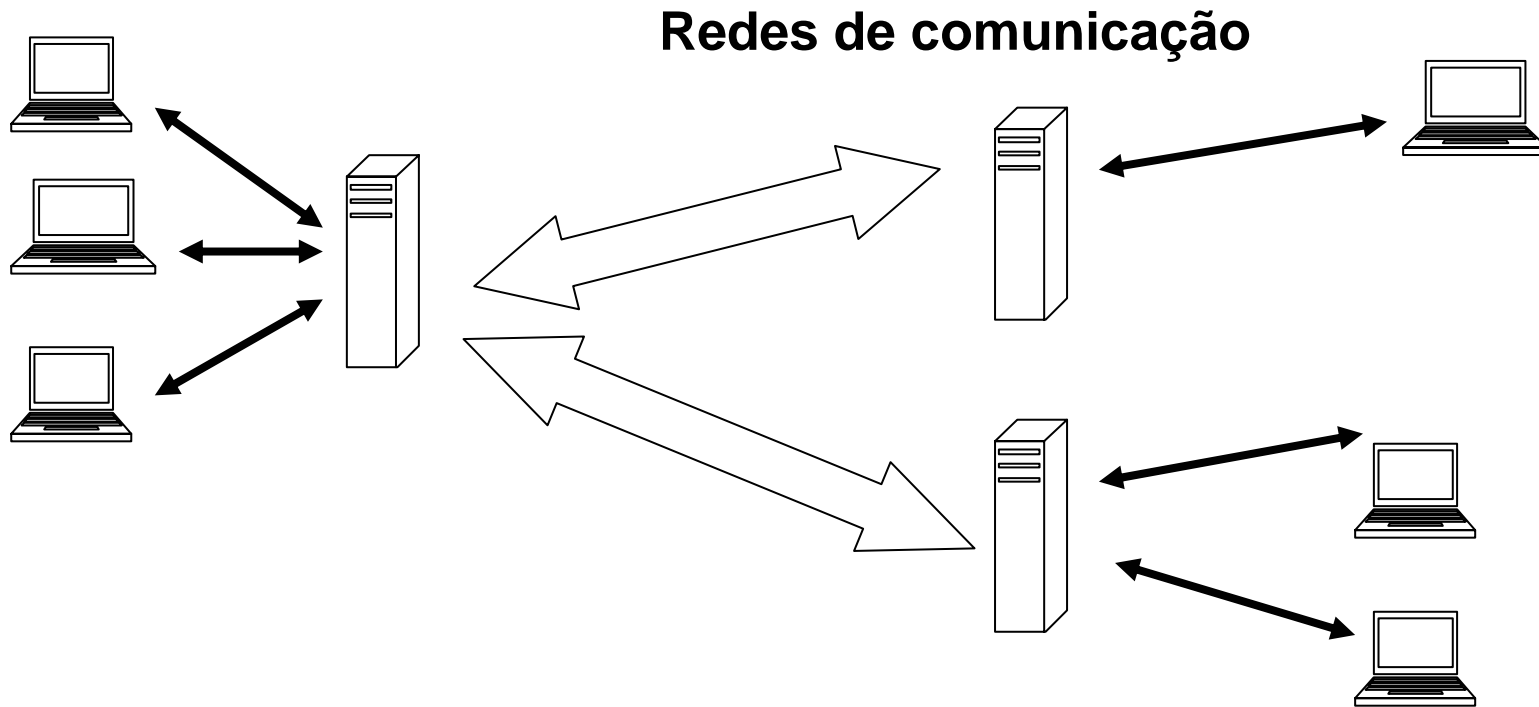


Como desenvolver um modelo que relacione as variáveis de configuração de um servidor Apache com as que caracterizam o seu desempenho por forma a permitir optimizar o seu funcionamento quando ligado à Internet?

Projecto de sistemas robóticos



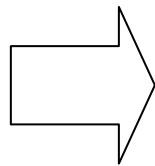
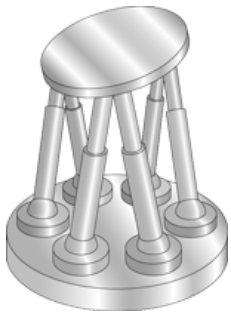
Como modelar um sistema robótico por forma a projectar um controlador para o seu movimento?



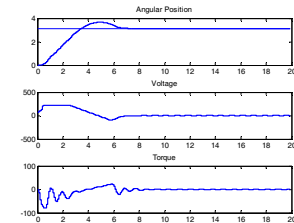
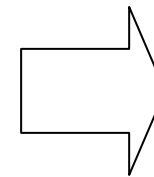
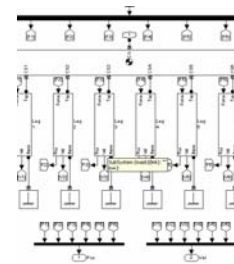
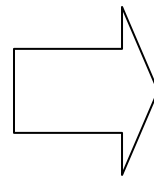
Como modelar o fluxo de informação por forma a prever (e otimizar) tempos de espera?

Objectivo da disciplina

Dotar os alunos das ferramentas que permitem construir modelos matemáticos de sistemas dinâmicos em campos diversificados da Tecnologia (incluindo as Biotecnologias e Biomedicina) e das Ciências e analisar o seu comportamento.



$$\dot{x} = f(x, u)$$



Sistema real

**Equações do
modelo**

**Modelo em
computador**

**Resultados
Análise/simulação**

Porquê estudar Modelação e Simulação

A Engenharia tem por objecto criar novos “objectos”, ou modificar os existentes, por forma a contribuir para o Progresso da Humanidade.

O projecto dos novos sistemas baseia-se *sempre* em modelos, que podem ser mais ou menos complexos.

Os progressos recentes na tecnologia ligada a campos como as Energias Renováveis, as Comunicações e a Saúde (entre outros) requerem do Engenheiro a capacidade de desenvolver modelos que dependem de conhecimentos interdisciplinares.

Os modelos estão pois no núcleo da actividade do Engenheiro, ou porque os desenvolve, ou porque deles se serve.

Sumário da disciplina

1. Modelos e simulação
2. Modelos entrada/saída e modelos de estado
3. Modelação física
4. Sistemas lineares
5. Sistemas não lineares
6. Modelos baseados em dados
7. Modelos de sistemas distribuídos
8. Modelos de sistemas de acontecimentos discretos
9. Modelos de sistemas híbridos

