

Introdução à Modelagem Computacional

MAC024

Luis Paulo S. Barra e Elson M. Toledo

Departamento de Mecânica Aplicada e Computacional - MAC
Faculdade de Engenharia

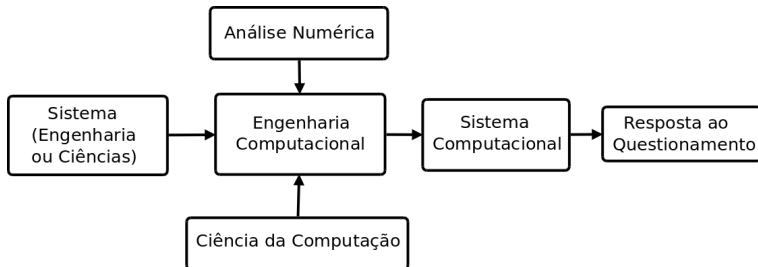
Março 2012

Parte II

Conceitos Básicos

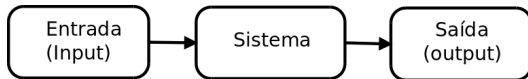
Introdução

Engenharia Computacional



Conceitos Básicos da Modelagem Computacional

Sistema



Modelo



Fig. 1.1 Car as a real system and as a model.

Modelagem e Modelos

Modelo Matemático/Computacional

Modelagem e Modelos

Modelo Matemático/Computacional

- ▶ Sistema;
- ▶ Questionamento a respeito do Sistema;
- ▶ Sentenças matemáticas que serão usadas para responder ao Questionamento.

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico
- ▶ Determinístico x Estocástico

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico
- ▶ Determinístico x Estocástico
- ▶ Contínuo x Discreto (tempo)

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico
- ▶ Determinístico x Estocástico
- ▶ Contínuo x Discreto (tempo)
- ▶ ...

Questionamento

- ▶ Estacionário x Transiente

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico
- ▶ Determinístico x Estocástico
- ▶ Contínuo x Discreto (tempo)
- ▶ ...

Questionamento

- ▶ Estacionário x Transiente
- ▶ Distribuído x Concentrado (espaço)

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico
- ▶ Determinístico x Estocástico
- ▶ Contínuo x Discreto (tempo)
- ▶ ...

Questionamento

- ▶ Estacionário x Transiente
- ▶ Distribuído x Concentrado (espaço)
- ▶ Direto x Inverso

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico
- ▶ Determinístico x Estocástico
- ▶ Contínuo x Discreto (tempo)
- ▶ ...

Questionamento

- ▶ Estacionário x Transiente
- ▶ Distribuído x Concentrado (espaço)
- ▶ Direto x Inverso
- ▶ Pesquisa x Gerenciamento

Engenharia Computacional

Sistema

- ▶ Natural x Técnico
- ▶ Determinístico x Estocástico
- ▶ Contínuo x Discreto (tempo)
- ▶ ...

Questionamento

- ▶ Estacionário x Transiente
- ▶ Distribuído x Concentrado (espaço)
- ▶ Direto x Inverso
- ▶ Pesquisa x Gerenciamento
- ▶ ...

Engenharia Computacional

Classificações: Matemática Envolvida

Engenharia Computacional

Classificações: Matemática Envolvida

- ▶ Linear x Não Linear

Engenharia Computacional

Classificações: Matemática Envolvida

- ▶ Linear x Não Linear
- ▶ Analíticos x Numéricos

Engenharia Computacional

Classificações: Matemática Envolvida

- ▶ Linear x Não Linear
- ▶ Analíticos x Numéricos
- ▶ Equações Algébricas

Engenharia Computacional

Classificações: Matemática Envolvida

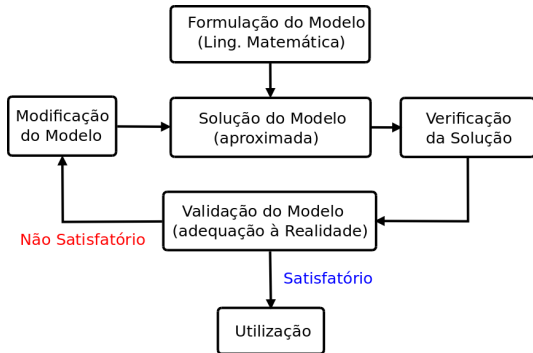
- ▶ Linear x Não Linear
- ▶ Analíticos x Numéricos
- ▶ Equações Algébricas
- ▶ Equações Diferenciais

Classificações: Matemática Envolvida

- ▶ Linear x Não Linear
- ▶ Analíticos x Numéricos
- ▶ Equações Algébricas
- ▶ Equações Diferenciais
- ▶ Equações Integrais

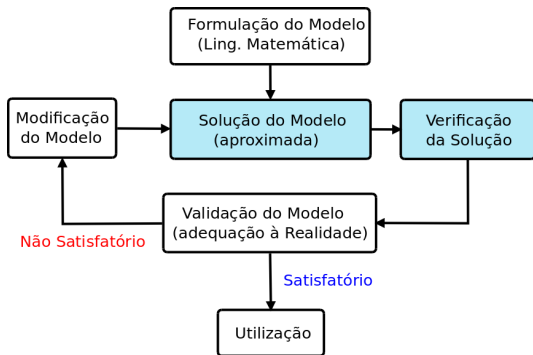
Engenharia Computacional

Modelagem Computacional



Engenharia Computacional

Modelagem Computacional



Engenharia Computacional

Solução Aproximada do Modelo - Métodos Numéricos

- ▶ Erros de arredondamento (precisão finita);

Engenharia Computacional

Solução Aproximada do Modelo - Métodos Numéricos

- ▶ Erros de arredondamento (precisão finita);
- ▶ Erros de discretização (contínuo \rightarrow discreto);

Engenharia Computacional

Solução Aproximada do Modelo - Métodos Numéricos

- ▶ Erros de arredondamento (precisão finita);
- ▶ Erros de discretização (contínuo \rightarrow discreto);
- ▶ Eficiência computacional (resolver no tempo adequado).

Engenharia Computacional

Solução Aproximada do Modelo - Métodos Numéricos

- ▶ Erros de arredondamento (precisão finita);
- ▶ Erros de discretização (contínuo \rightarrow discreto);
- ▶ Eficiência computacional (resolver no tempo adequado).

Implementação Computacional - Carpintaria de Software

- ▶ Confiabilidade (verificação);

Engenharia Computacional

Solução Aproximada do Modelo - Métodos Numéricos

- ▶ Erros de arredondamento (precisão finita);
- ▶ Erros de discretização (contínuo \rightarrow discreto);
- ▶ Eficiência computacional (resolver no tempo adequado).

Implementação Computacional - Carpintaria de Software

- ▶ Confiabilidade (verificação);
- ▶ Robustez (detecção de erros nos dados e situações anormais);

Engenharia Computacional

Solução Aproximada do Modelo - Métodos Numéricos

- ▶ Erros de arredondamento (precisão finita);
- ▶ Erros de discretização (contínuo \rightarrow discreto);
- ▶ Eficiência computacional (resolver no tempo adequado).

Implementação Computacional - Carpintaria de Software

- ▶ Confiabilidade (verificação);
- ▶ Robustez (detecção de erros nos dados e situações anormais);
- ▶ Portabilidade (execução em diversas plataformas);

Engenharia Computacional

Solução Aproximada do Modelo - Métodos Numéricos

- ▶ Erros de arredondamento (precisão finita);
- ▶ Erros de discretização (contínuo \rightarrow discreto);
- ▶ Eficiência computacional (resolver no tempo adequado).

Implementação Computacional - Carpintaria de Software

- ▶ Confiabilidade (verificação);
- ▶ Robustez (detecção de erros nos dados e situações anormais);
- ▶ Portabilidade (execução em diversas plataformas);
- ▶ Manutenção (documentação).

Engenharia Computacional

Ambiente Computacional

- ▶ Hardware

Engenharia Computacional

Ambiente Computacional

- ▶ Hardware
- ▶ Sistemas operacionais e linguagens

Engenharia Computacional

Ambiente Computacional

- ▶ Hardware
- ▶ Sistemas operacionais e linguagens
- ▶ Gerenciamento de dados

Engenharia Computacional

Ambiente Computacional

- ▶ Hardware
- ▶ Sistemas operacionais e linguagens
- ▶ Gerenciamento de dados
- ▶ Computação simbólica (desenvolvimento dos modelos)

Engenharia Computacional

Ambiente Computacional

- ▶ Hardware
- ▶ Sistemas operacionais e linguagens
- ▶ Gerenciamento de dados
- ▶ Computação simbólica (desenvolvimento dos modelos)
- ▶ Softwares comerciais (Modelagem Geométrica, Elementos Finitos, etc)

Engenharia Computacional

Ambiente Computacional

- ▶ Hardware
- ▶ Sistemas operacionais e linguagens
- ▶ Gerenciamento de dados
- ▶ Computação simbólica (desenvolvimento dos modelos)
- ▶ Softwares comerciais (Modelagem Geométrica, Elementos Finitos, etc)
- ▶ Visualização dos resultados (computação gráfica)