

---

|                                |   |                              |                                |                           |                                |
|--------------------------------|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| <b>Departamento</b>            | <i>Eng<sup>a</sup> Electrotécnica</i>   | <b>Disciplina</b>            | <i>Automação e Robótica II</i> |                           |                                |
|                                |   | <b>Ano</b>                   | <i>5<sup>o</sup></i>           | <b>Semestre</b>           | <i>2<sup>o</sup></i>           |
| <b>Curso</b>                   | <i>Eng<sup>a</sup> Electrotécnica</i>   | <b>Ano lectivo</b>           | <i>2007/2008</i>               |                           |                                |
| <b>Grupo</b>                   |   | <b>Carga horária semanal</b> |                                |                           |                                |
|                                |   | <i>Teóricas</i>              | <i>Teórico<br/>Práticas</i>    | <i>Práticas/<br/>Lab.</i> | <i>Seminários<br/>Estágios</i> |
| <b>Docente<br/>Responsável</b> | <i>Eng<sup>o</sup> António Ferrolho</i> | <i>2</i>                     | <i>2</i>                       | <i>2</i>                  |                                |

---

## PROGRAMA

### 1. C.I.M.: Uma abordagem global

- 1.1 Definição
- 1.2 CIM: Vantagens e obstáculos à sua implementação
- 1.3 Estrutura Hierárquica da CIM
- 1.4 CIM - resumo funcional

### 2. Sistemas Flexíveis de Produção

- 2.1 Porquê a necessidade de Flexibilizar?
  - 2.2.1 Conceito de flexibilidade
- 2.2 O que se entende por FMS (Flexible Manufacturing System)?
- 2.3 FMS: Alguns aspectos da sua implementação
  - 2.3.1 Sistemas de transporte e armazenamento de materiais
    - 2.3.1.1 AGV's
    - 2.3.1.2 Transporte e mudança de ferramentas
    - 2.3.1.3 Sistemas de armazenamento automático
  - 2.3.2 Dispositivos auxiliares dos sistemas flexíveis de produção
    - 2.3.2.1 Dispositivos de fixação modular
- 2.4 Alguns exemplos
- 2.5 FMS: Vantagens e obstáculos resultantes da sua implementação

### 3. Elementos que podem fazer parte das Células Flexíveis de Fabrico

- 3.1 Máquinas de Controlo Numérico (NC e CNC)
- 3.2 Robôs
- 3.3 Veículos guiados por trilhos e tapetes rolantes
- 3.4 Sistema de Controlo de Qualidade
- 3.5 Sistema de controlo por computador
- 3.6 Armazéns automáticos, etc.

**Disciplina** *Automação e Robótica II*

**Ano** 5º

**Semestre** 2º

**Ano lectivo** 2007/2008

#### **4. Controlo Numérico (NC – Numerical Control)**

- 4.1 O aparecimento das máquinas de controlo numérico
- 4.2 Do NC ao CNC
- 4.3 Vantagens e desvantagens do CNC
- 4.4 Elementos de um comando CNC
- 4.5 Tipos de máquinas CNC
- 4.6 Operações realizáveis em tornos e fresadoras
- 4.7 Sistemas de eixos
- 4.8 Centro de maquinagem (CM)
- 4.9 Controlo numérico directo (DNC – Direct Numeric Control)
- 4.10 Pontos de referência das máquinas-ferramenta
- 4.11 Dados de corte
- 4.12 Programação de máquinas CNC

#### **5. Tecnologias de auxílio por computador - CAD/CAM (MasterCam)**

- 5.1 Introdução ao Mastercam
- 5.2 Introdução à geometria
  - 5.2.1 Métodos de construção
  - 5.2.2 Comandos de criação de geometria
  - 5.2.3 Visualização da geometria
  - 5.2.4 Eliminação da geometria
  - 5.2.5 Acesso a ficheiros
  - 5.2.6 Análise de entidades e dimensões
  - 5.2.7 Manipulação da geometria
  - 5.2.8 Operações com ficheiros
- 5.3 Introdução à maquinação
  - 5.3.1 Parâmetros gerais
  - 5.3.2 Parâmetros de comando numérico
- 5.4 Maquinação 2D
  - 5.4.1 CONTOUR
  - 5.4.2 DRILL
  - 5.4.3 POCKET
  - 5.4.4 LETTERS
- 5.5 Maquinação 3D
- 5.6 Modificação de Maquinações
- 5.7 Simulação e detecção de colisões
- 5.8 Pós - Processamento e Livrarias

#### **6. Técnicas de inspecção no controlo da qualidade**

- 6.1 Técnicas de inspecção por contacto vs não contacto
- 6.2 Máquinas de medição de coordenadas - CMM

**Disciplina** *Automação e Robótica II*

**Ano** 5<sup>o</sup>

**Semestre** 2<sup>o</sup>

**Ano lectivo** 2007/2008

- 6.3 Visão máquina
- 6.4 Outras técnicas de inspecção

## 7. Sequenciamento

- 7.1 Definição
- 7.2 Notação utilizada
- 7.3 Sequenciamento factível e não factível
- 7.4 Restrições tecnológicas
- 7.5 Critérios de desempenho
- 7.6 Exemplo motivador
- 7.7 Problemas de sequenciamento com uma só máquina
- 7.8 Problemas de sequenciamento com duas ou mais máquinas

## 8. Algoritmos Genéticos

- 8.1 Introdução
- 8.2 O Algoritmo Genético canónico
- 8.3 Terminologia dos Algoritmos Genéticos
- 8.4 Representação e codificação do cromossoma
- 8.5 Operadores genéticos: cruzamento, mutação, inversão e elitismo
- 8.6 Avaliação e selecção do cromossoma
- 8.7 Decisões a ter em conta para implementar um Algoritmo Genético
- 8.8 Estrutura básica de um AG, em pseudo-código
- 8.9 Exemplos de aplicação de AGs

## 9 Robótica Móvel

- 9.1 Introdução
- 9.2 Navegação de robôs
- 9.3 Métodos de navegação e detecção de obstáculos
- 9.4 Utilização de sensores de distância ultrasónicos
- 9.5 Estudo do Sensor Polaroid
- 9.6 Metodologias de Navegação
- 9.7 Histogramic In – Motion Mapping for Mobile Robot Obstacle Avoidance
- 9.8 Resultados experimentais
- 9.9 Conclusão

António Ferrolho

António Manuel Pereira Ferrolho