

**Ano Lectivo:** 2005/2006

**Disciplina:** Inteligência Artificial

**Docente:** José Manuel Torres

**Curso - Ano:**

Engenharia Informática - 4º Ano

**Regime:**

Semestral – S2

**Domínio:**

Específica

**Horário Semanal:**

Quatro Horas (2 + 2)

**Enquadramento e Objectivos da Disciplina:**

Compreender em que consiste a Inteligência Artificial (IA), o que a caracteriza e distingue das abordagens tradicionais da informática. Compreender a noção de Agente Inteligente. Saber como representar o Conhecimento e utilizar a Lógica. Utilizar a Programação em Lógica (linguagem Prolog) para desenvolver aplicações de IA. Aprender Métodos de Resolução de Problemas envolvendo Conhecimento. Discutir algumas técnicas avançadas da IA tais como a Aprendizagem, Redes Neurais, Linguagem Natural, Robótica e Sistemas Multi-Agente.

**Sistema de Avaliação:**

1- Avaliação Contínua:

Os conhecimentos do aluno serão certificados através da realização de um teste escrito sem consulta cuja data será marcada pelo docente no início do semestre abrangendo a totalidade do programa e tendo no total um peso de 60% na nota final.

Os alunos terão ainda de realizar um trabalho prático a ser entregue até ao último dia de aulas e que terá um peso de 40% na nota final.

Cada falha a um momento da avaliação será convertida numa classificação zero para efeitos de cálculo da média final. Uma classificação média final inferior a 9,5 valores remete o aluno automaticamente para o exame de recurso (não estando prevista a realização de provas orais).

A assistência às aulas teóricas, teórico-práticas ou práticas não laboratoriais é obrigatória em, pelo menos, 40% das aulas dadas. Com excepção dos trabalhadores-estudantes, o não cumprimento das percentagens indicadas impede o aluno de ser avaliado à disciplina.

2- Época de Recurso/Época especial:

O exame de recurso/época especial é uma prova que incide sobre a totalidade da matéria teórico-prática incluída no programa da disciplina. Esta prova destina-se aos alunos que não obtiveram aprovação na disciplina na época normal, ou alunos em regimes especiais.

Caso o aluno não tenha realizado trabalho prático à disciplina a nota final será dada pela nota do exame de recurso.

Caso o aluno tenha realizado trabalho prático à disciplina a nota final contará com a nota do trabalho de acordo com a fórmula usada na avaliação contínua (40% trabalho + 60% exame) desde que a nota do trabalho seja superior à nota do exame. Se a nota do trabalho for inferior à nota do exame, a nota final do aluno será a nota obtida no exame de recurso.

**Programa da Disciplina:**

- 1 Introdução
  - 1.1 O que é a Inteligência Artificial (IA)?
  - 1.2 As Fundações da Inteligência Artificial

- 1.3 A História da Inteligência Artificial
- 1.4 Domínios de Aplicação da IA
- 1.5 Comparação entre as Abordagens em IA e na Informática Tradicional
- 1.6 Estado da Arte da IA
- 2 Agentes Inteligentes
  - 2.1 Introdução
  - 2.2 O Projecto do Agente Inteligente
  - 2.3 Como Deve Agir um Agente
  - 2.4 Estrutura dos Agentes Inteligentes
  - 2.5 Ambientes e suas Propriedades
- 3 Métodos de Resolução de Problemas
  - 3.1 Resolução Através de Pesquisa
    - 3.1.1 Agentes para Resolução de Problemas
    - 3.1.2 Formulação de Problemas
    - 3.1.3 Exemplos de Problemas
    - 3.1.4 Forma de Pesquisa da Solução
    - 3.1.5 Estratégias de Pesquisa
      - 3.1.5.1 Critérios de Avaliação das Estratégias
      - 3.1.5.2 Pesquisa em Largura (feixe)
      - 3.1.5.3 Pesquisa de Custo Uniforme
      - 3.1.5.4 Pesquisa em Profundidade (normal, limitada e iterativa)
      - 3.1.5.5 Pesquisa Bidireccional
      - 3.1.5.6 Comparação entre as Estratégias de Pesquisa
  - 3.2 Métodos Informados de Pesquisa
    - 3.2.1 Melhor Primeiro
    - 3.2.2 Algoritmo A\*
    - 3.2.3 Funções Heurísticas
    - 3.2.4 Outros Métodos Informados
  - 3.3 Estratégias de Resolução de Problemas Considerando Adversários (Jogos)
    - 3.3.1 Os Jogos como Problemas de Pesquisa
    - 3.3.2 Método Minimax
    - 3.3.3 Funções de Avaliação
    - 3.3.4 Cortes à Pesquisa
    - 3.3.5 Cortes Alfa-Beta
    - 3.3.6 Jogos de Azar
- 4 Representação do Conhecimento, Raciocínio e Lógica
  - 4.1 A Representação do Conhecimento: Corte na Realidade
  - 4.2 Estruturas e Objectos
  - 4.3 Manipulação de Estruturas Simbólicas
  - 4.4 Um Agente Baseado em Conhecimento
  - 4.5 Representação, Raciocínio e Lógica
  - 4.6 Transformação do Conhecimento em Acção
  - 4.7 Lógica Proposicional, de Predicados, Modal e Temporal
  - 4.8 Lógica de Primeira Ordem e suas Extensões
- 5 Programação em Lógica – Linguagem Prolog
  - 5.1 Cláusulas, Factos e Regras
  - 5.2 Sintaxe e Tipos de Dados em Prolog
  - 5.3 Estruturas, Árvores e Listas
  - 5.4 Estratégia de Execução dos Programas
  - 5.5 Mecanismo de Unificação
  - 5.6 Retrocesso – “Backtracking”
  - 5.7 Sistemas de Programação em Lógica
- 6 Tópicos Avançados de Inteligência Artificial
  - 6.1 Planeamento
  - 6.2 Sistemas Periciais
  - 6.3 Memória e Aprendizagem

- 6.4 Redes Neurais
- 6.5 Processamento de Linguagem Natural
- 6.6 Percepção e Visão por Computador
- 6.7 Robótica
- 6.8 Sistemas Multi-Agente
- 7 Conclusões
  - 7.1 Fundações Filosóficas
  - 7.2 Algumas Questões Sobre a IA no Futuro
    - 7.2.1 O que Fizemos Até Agora?
    - 7.2.2 Exactlymente, o que é que Estamos a Tentar Fazer?
    - 7.2.3 E se Realmente Conseguirmos?

### **Bibliografia Principal:**

- [1] Costa, E.; Simões, A., "*Inteligência Artificial - Fundamentos e Aplicações*", Editora FCA, 2004
- [2] Nilsson, N.J., "*Artificial Intelligence: A New Synthesis*", Morgan Kaufmann Publishers, 1998
- [3] Russell, Stuart ; Norvig, Peter, "*Artificial Intelligence: A Modern Approach*", Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 1995
- [4] Rich, Elaine, "*Artificial Intelligence*", MacGraw-Hill International Editions, 1993
- [5] Coelho, Helder, "*Inteligência Artificial em 25 Lições*", Fundação Calouste Gulbenkian, 1994
- [6] Clocksin, W. ; Mellish, C., "*Programming in Prolog*", Springer Verlag, 1993

### **Distribuição dos Tempos Lectivos e da Bibliografia:**

- 1. Introdução  
Horas Previstas: 4  
Bibliografia: [1,2,3,4,5]
- 2. Agentes Inteligentes  
Horas Previstas: 6  
Bibliografia: [1,3,4]
- 3. Métodos de Resolução de Problemas  
Horas Previstas: 10  
Bibliografia: [1,2,3,4]
- 4. Representação do Conhecimento, Raciocínio e Lógica  
Horas Previstas: 10  
Bibliografia: [1,2,3,4]
- 5. Programação em Lógica – Linguagem Prolog  
Horas Previstas: 16  
Bibliografia: [6]
- 6. Tópicos Avançados de Inteligência Artificial  
Horas Previstas: 10  
Bibliografia: [1,2,3,4]
- 7. Conclusões  
Horas Previstas: 4  
Bibliografia: [1,2,3,4,5]

### **Horário de Atendimento ao Aluno:**

A designar

### **Resumo:**

Introdução à Inteligência Artificial (IA). Fundações e História da IA. Domínios de aplicação e estado da arte da IA. Agentes Inteligentes. Métodos de Resolução de Problemas. Estratégias de Pesquisa. Pesquisa em Largura (feixe), de Custo Uniforme, em Profundidade e Bidireccional. Métodos Informados de Pesquisa: Melhor Primeiro e Algoritmo A\*. Problemas Considerando Adversários (Jogos): Minimax, Cortes Alfa-Beta. Representação do Conhecimento, Raciocínio e Lógica. Manipulação de Estruturas Simbólicas. Lógica de Primeira Ordem e suas Extensões. Programação em

Lógica – Prolog. Tópicos Avançados: Planeamento, Sistemas Periciais, Aprendizagem, Redes Neurais, Linguagem Natural, Visão por Computador, Robótica e Sistemas Multi-Agente. Conclusões: Algumas Questões Sobre a IA no Futuro

**Abstract:**

Introduction to Artificial Intelligence (AI). AI Foundations and History. Applications of AI. State of the Art. Intelligent Agents. Problem Solving Methods. Search Strategies. Breadth-First, Uniform Cost, Depth-First and Bi-directional Search. Informed Search Methods: Best-First Search and A\* Algorithm. Game playing: Minimax and Alpha-Beta Cuts. Knowledge Representation, Reasoning and Logic. Manipulation of Symbolic Structures. First-Order Logic and Extensions. Logic Programming - Prolog. Advanced Topics: Planning, Expert Systems, Learning, Neuronal Networks, Natural Language, Computer Vision, Robotics and Multi-Agent Systems. Conclusions: Some Questions About AI in the Future.