

Plano de Ensino - Inteligência Artificial – Q3.2024

MCTA014-15 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (48h)

Turma DA1MCTA014-15SA

Horários: segundas-feiras, das 8h às 10h e quartas-feiras, das 10h às 12h

Profa. Karla Vittori (karla.vittori@ufabc.edu.br)

Objetivos

- Habilitar a aplicação de conceitos e técnicas de Inteligência Artificial.
- Enfatizar o projeto e a construção de sistemas de resolução de problemas
 - Para classes de tarefas que muitas vezes estão fora do alcance de técnicas computacionais tradicionais.

Ementa

Introdução à Inteligência Artificial. Agentes inteligentes. Resolução de problemas utilizando técnicas de busca. Sistemas Baseados no Conhecimento. Representação do conhecimento. Tratamento de incerteza. Aprendizado.

Material da disciplina

Os slides da disciplina, os avisos, as listas de exercícios e os conceitos serão disponibilizados na plataforma Moodle: <https://moodle.ufabc.edu.br/>

Nome do site: IA_Q3.2024

Objetivos de Aprendizagem

IA – Inteligência Artificial

Conteúdo	Objetivos de aprendizado	Como atingir os objetivos
Introdução à IA	Identificar/descrever o que é IA	Aula expositiva - principais aspectos
	Conhecer a história dos sistemas que utilizam técnicas de IA	Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 1 do livro (R&N))
	Identificar os fundamentos e elementos de um sistema que utiliza técnicas de IA: percepção, ação, raciocínio e aprendizado	Resolução de exercícios em aula – em grupo
	Identificar as principais técnicas de IA	
	Identificar aplicações de sistemas que utilizam técnicas de IA	

<p>Desafios, limites e ética em Inteligência Artificial</p>	<p>Considerar os limites e os aspectos éticos dos sistemas de IA</p> <p>Compreender as questões de segurança e preconceito em sistemas que usam técnicas de IA</p> <p>Compreender como os países ao redor do mundo estão se preparando para utilizar os sistemas que usam técnicas de IA, principalmente na área de educação</p> <p>Compreender os desafios envolvidos na implementação e no uso dos sistemas que utilizam técnicas de IA, considerando consumidores, trabalhadores e instituições de ensino</p>	<p>Discussão em grupo em sala de aula, a partir de materiais encontrados pelos alunos (Cap. 27 do livro (R&N), artigos científicos, sites governamentais, palestras)</p>
<p>Agentes Inteligentes</p>	<p>Identificar e descrever os principais tipos de agentes em sistemas que utilizam técnicas de IA</p> <p>Distinguir as diferenças entre os tipos de agentes</p> <p>Escolher e justificar o tipo de agente que se adequa a um determinado problema</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 2 do livro (R&N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
<p>Resolução de problemas utilizando técnicas de busca</p>	<p>Identificar e descrever as principais técnicas de busca empregadas em sistemas que utilizam técnicas de IA</p> <p>Distinguir as diferenças entre os tipos de técnicas de busca</p> <p>Escolher e justificar o tipo de técnica de busca que se adequa a um determinado problema</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Caps. 3-5 do livro (R&N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
<p>Sistemas Baseados no Conhecimento (SBCs)</p>	<p>Descrever as características e os componentes de um SBC</p> <p>Identificar o funcionamento da lógica proposicional – conhecer as regras e os símbolos utilizados</p> <p>Formalizar proposições e aplicar tabelas verdade à análise de proposições</p> <p>Desenvolver o raciocínio baseado numa linguagem com sintaxe e semântica formais.</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 7 do livro (R&N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>

	Representar o raciocínio lógico de um agente (inferência lógica) em um SBC	
Representação do Conhecimento	<p>Construir estruturas para representação de conhecimento, chamadas de ontologias, utilizando os conceitos de eventos, tempo, objetos físicos e crenças</p> <p>Organizar objetos em categorias</p> <p>Explicar sistemas de raciocínio lógico, utilizando categorias de objetos:</p> <p>a) redes semânticas – uma forma de representar a base de conhecimento e gerar algoritmos para inferir propriedades de um objeto;</p> <p>b) lógica descritiva</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 2 do livro (R&N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
Tratamento de Incerteza	<p>Identificar os componentes da Teoria da Probabilidade: inferência probabilística, independência</p> <p>Aplicar a <i>Regra de Bayes</i> e utilizar uma Rede Bayesiana em um sistema de raciocínio que considera a incerteza</p> <p>Conhecer e empregar a <i>Lógica Fuzzy</i> na resolução de um problema</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 12 do livro (R&N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
Aprendizado	<p>Diferenciar os três tipos de aprendizado: supervisionado, não supervisionado e por reforço</p> <p>Construir um sistema de classificação de dados utilizando uma árvore de decisão a partir de exemplos (aprendizado supervisionado)</p> <p>Conhecer técnicas evolutivas e conexionistas utilizadas em sistemas de aprendizado</p> <p>Reconhecer as características das técnicas de Aprendizado Profundo</p>	<p>- Aula expositiva - principais aspectos</p> <p>Desenvolvimento do projeto em grupo</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Caps. 19, 21-22 do livro (R&N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>

Avaliação

A avaliação consistirá em: i) autoavaliação; ii) avaliação por pares; iii) avaliação escrita e iv) projeto em grupo. O projeto será em grupo – será implementado um agente inteligente capaz

de jogar a fase YoshiIsland2 do jogo Super Mario World utilizando um dos algoritmos apresentados na disciplina, do livro texto ou de algum artigo científico.

O aproveitamento final (Ap) será calculado da seguinte forma:

$$Ap = (0,1 \times \text{Autoavaliação}) + (0,2 \times \text{Avaliação dos pares}) + (0,2 \times \text{Avaliação Escrita}) + (0,5 \times \text{Projeto}) \quad (1)$$

onde: Projeto = P1 + P2 + P3

P1: organização e estruturação do código ([0,3])

P2: corretude das soluções ([0,4])

P3: rank no progresso dentro da fase ([0,3])

Os algoritmos devem ser escritos em Python e farão uso da biblioteca Retro Gym (<https://github.com/openai/retro>).

Para carregar o jogo, é necessário utilizar essa linha de código:

```
env = retro.make(game='SuperMarioWorld-Snes', state='YoshiIsland2', players=1)
```

Instruções de instalação:

- Instale a biblioteca Retro Gym seguindo as instruções em: <https://github.com/openai/retro>
- Copie a ROM do jogo para o diretório `site-packages/retro/data/stable/SuperMarioWorldSnes/` com o nome `rom.sfc` (se estiver utilizando o Anaconda, ele deve estar em `~/anaconda3/lib/python3.11/` ou diretório similar)
- Se tudo estiver funcionando corretamente, será possível executar os scripts `marioRule.py` e `marioAstar.py`

É importante estudar os códigos `marioRule.py`, `rominfo.py`, `utils.py` e `marioAstar.py` para entender o funcionamento da biblioteca.

Entregas:

- 05/12/2023 - Entrega final: códigos, agente treinado, um README explicando qual o algoritmo utilizado e quais bibliotecas necessárias.

IMPORTANTE: O README deve conter nome e RA de cada aluno do grupo.

Dentre os arquivos, o repositório deve conter:

- Um código-fonte chamado `train.py`, que é utilizado para treinar o agente;
- Um código-fonte chamado `play.py`, que é utilizado para jogar o melhor agente atual.

Ambos os códigos serão testados quanto ao seu funcionamento.

O código train.py deve permitir continuar o treinamento desde sua última execução, ou seja, se a professora executar esse código em sua máquina local, ele deve melhorar (se possível) o melhor agente atual.

Será permitido utilizar bibliotecas que implementam os algoritmos de aprendizado dos agentes.

O código ainda assim deve estar bem estruturado, organizado e comentado. Os comentários servem de documentação quanto ao uso das bibliotecas utilizadas.

Avaliação Escrita:

- Cada grupo vai elaborar questões de múltipla escolha sobre todos os assuntos da disciplina.
- As questões elaboradas serão enviadas em uma atividade do Moodle.
- Será sorteada uma questão sobre cada assunto.
- A avaliação escrita será realizada de forma individual e online.

Conceitos finais:

Aproveitamento (%)	Conceito final
$Ap \geq 90$	A
$75 \leq Ap < 90$	B
$55 \leq Ap < 75$	C
$45 \leq Ap < 55$	D
$Ap < 45$	F

Avaliação substitutiva:

Para quem não realizar a avaliação escrita ou não apresentar o projeto em grupo:

- Caso tenha sido na avaliação escrita, o aluno fará uma outra avaliação escrita;
- Caso tenha sido no projeto, o aluno deverá realizar uma nova apresentação do mesmo, contendo novas funcionalidades do programa.

Recuperação:

- Para quem ficar com conceito final D ou F.
- Substitui o menor aproveitamento obtido em uma das três formas de avaliação consideradas:
 - Caso tenha sido na avaliação escrita, o aluno fará uma outra avaliação escrita;
 - Caso tenha sido no projeto, o aluno deverá realizar uma nova apresentação do mesmo, contendo novas funcionalidades do programa.

Atendimento ao aluno

O suporte semanal aos alunos será dado às segundas-feiras, das 14:00 às 15:00, na sala 524 da Torre 2 do Bloco A.

Plano de aulas:

Data	Tema	Texto
30/09/2024	Introdução à Inteligência Artificial	Cap.1 R&N
02/10/2024	Tipos de Agentes	Cap.2 R&N
07/10/2024	Aula suspensa - Eleições	
09/10/2024	Resolução de Problemas por Busca – Busca Não Informada	Cap.3 R&N
14/10/2024	Busca Informada e Busca Local	Caps. 3 e 4 R&N
16/10/2024	Busca por População – Algoritmos Genéticos	Cap. 9 SOR e Caps. 1 e 10 RL
21/10/2024	Busca por População – Algoritmos Genéticos	Cap. 9 SOR e Caps. 1 e 10 RL
23/10/2024	Busca Competitiva	Cap.6 R&N
30/10/2024	Sistemas Baseados no Conhecimento – Lógica Proposicional	Cap. 7 R&N
04/11/2024	Representação do Conhecimento	Cap. 10 R&N
06/11/2024	Incerteza	Caps. 13 e 14 R&N, Caps. 1 e 2 SOR e Cap. 2 GB
11/11/2024	Aprendizado de Máquina	Caps.19, 21-22 R&N, Caps.4 e 5 SOR
13/11/2024		
18/11/2024		
25/11/2024		
02/12/2024	Desafios da Implementação de Sistemas de Inteligência Artificial – Estratégias Nacionais	Artigos científicos, sites, documentos oficiais
04/12/2024	Aplicações de Sistemas de Inteligência Artificial – Impactos	
09/12/2024	Ética em Inteligência Artificial	
11/12/2024	Apresentação de projetos	
16/12/2024	Apresentação de projetos	
18/12/2024	Presente e futuro da Inteligência Artificial	Artigos científicos, sites

Referências Bibliográficas

Básicas

- RUSSEL, S.; NORVIG, P. (R&N). Artificial intelligence: a modern approach. 3ª edição. New Jersey, USA: Prentice Hall: Pearson Education, 2013.
- REZENDE, S. O. (SOR). Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2003.
- Sutton, R. S. and Barto, A. G. (SB). Reinforcement learning: an introduction. Cambridge, USA: MIT Press, 1998.

Complementares

- Bittencourt, G. (BG). Inteligência Artificial: ferramentas e teorias. 3a edição revisada. Editora da UFSC. 2006.
- Silva, I. N. da, Spatti, D. H., Flauzino, R. A. (IS). Redes Neurais Artificiais Para Engenharia E Ciências Aplicadas - Curso Prático. Editora Artliber, 2010.
- Linden, R. (LR). Algoritmos Genéticos. Editora Brasport, 2a Edição, 2008.