

INF2691 - TOP. DE COMPUTACAO GRAFICA V
(IA para Jogos Eletrônicos - GameAI)



CENTRO UNIVERSITÁRIO CTC DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Ano e semestre 2026.1

INF2691

Prof. Alberto Sardinha / Augusto Baffa

Dia: 2ª feira

CARGA HORÁRIA TOTAL: 45

CRÉDITOS: 3

Horário: **09 – 11h**
+1SHF

PRÉ-REQUISITOS: Não há

OBJETIVOS

- Apresentar os principais paradigmas de IA aplicados a jogos.
- Capacitar o aluno a modelar NPCs com comportamento crível, adaptativo e variado.
- Discutir modelos cognitivos de emoções, personalidade e tomada de decisão.
- Aplicar algoritmos de pathfinding, steering behaviors, FSMs, BTs, GOAP e planejamento hierárquico.
- Introduzir métodos contemporâneos: RL, imitação, influências sociais e cooperação multiagente.

EMENTA

O curso aborda fundamentos, métodos e aplicações de Inteligência Artificial aplicadas ao contexto de jogos digitais. São explorados modelos de tomada de decisão para agentes não-jogadores (NPCs), planejamento, navegação, comportamento reativo e deliberativo, sistemas de necessidades e emoções, bem como abordagens contemporâneas baseadas em aprendizagem de máquina, aprendizagem por reforço, comportamento emergente e sistemas multiagente. A abordagem enfatiza tanto a fundamentação teórica quanto a implementação prática em motores de jogo modernos.

PROGRAMA

1. Introdução à Game AI. História, desafios, papel da IA na jogabilidade e narrativa. Paradigmas reativos vs deliberativos.
(Implementação de FSM simples para NPC patrulha-perseguição)
2. Finite State Machines (FSM) e Máquinas de Estado Hierárquicas. Condições, sensores, transições e hierarquias.
(Refinamento de FSM com camadas de percepção)

	<p>3. Árvores de Comportamento (Behavior Trees). Nós, seleção, sequência, decorators, paralelismo. (Construção de Behavior Trees no motor Godot)</p> <p>4. Navegação e Pathfinding. Grafos, malhas de navegação, A*, Dijkstra, heurísticas, Navigation Mesh. (Implementação de A* e integração com NavMesh)</p> <p>5. Steering Behaviors. Busca, fuga, chegada, coesão, separação, alinhamento, modelagem de boids. (Simulação de enxames e multidões)</p> <p>6. Planejamento Orientado a Objetivos (GOAP). STRIPS, HTN (Hierarchical Task Network) e planners de ordem parcial. (Implementação de planner GOAP para objetivos dinâmicos)</p> <p>7. Modelos Cognitivos e Emocionais. Drives, necessidades e emoções (Plutchik, Lövheim). Personalidade (Big Five). Contágio emocional. (NPCs com variação emocional e estados afetivos)</p> <p>8. Agentes Sociais e Multiagente. Coordenação, cooperação, competição, negociação e votação (Computational Social Choice). (Pequena simulação social com influência e consenso)</p> <p>9. Aprendizagem por Reforço em Jogos. MDPs, Q-Learning, DQN, model-based vs model-free, reward shaping. (RL em ambiente simples estilo GridWorld ou Godot RL)</p> <p>10. Aprendizagem por Imitação e Design for Emergent Behavior. Demonstração humana, ilusão de complexidade, telemetria e ajuste comportamental. (Treino via Behavioral Cloning em cenários simples.)</p> <p>11. IA para Narrativa e Storytelling Interativo. Geração procedural de quests, drama managers, arquiteturas narrativas. (Micro-motor de geração de narrativas baseado em HTN + emoção)</p> <p>12. Tópicos Atuais e Pesquisa. NPCs com Teoria da Mente, modelos de linguagem em NPCs, ética em IA para jogos. (Discussão de artigos + início do Projeto Final)</p> <p>13. – 15. Desenvolvimento do Projeto Final (individual).</p>
--	---

AVALIAÇÃO	<p>Exercícios práticos semanais (30%)</p> <p>Seminário crítico de artigos científicos (20%)</p> <p>Projeto Final — jogo ou simulação com NPCs avançados (50%)</p>
BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL	<p>Millington, Ian; Funge, John. Artificial Intelligence for Games. 3rd ed. CRC Press, 2018.</p> <p>Rabin, Steve (Ed.) Game AI Pro (Volumes 1–4). CRC Press.</p> <p>Yannakakis, Georgios N.; Togelius, Julian. Artificial Intelligence and Games. Springer, 2018 (acesso gratuito: https://gameaibook.org).</p> <p>Russell, Stuart; Norvig, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>Champanhard, Alex J. Behavior Trees in Robotics and AI: An Introduction. CRC Press, 2021.</p> <p>Orkin, Jeff. Three States and a Plan: The AI of F.E.A.R. GDC, 2006.</p> <p>Buckland, Mat. Programming Game AI by Example. Jones & Bartlett, 2005.</p> <p>Mateas, Michael; Stern, Andrew. Façade: Architecture and Techniques for Real-Time Interactive Drama. 2005.</p> <p>Yoshua Bengio; Richard Sutton; David Silver (papers sobre RL).</p>