

Sistemas Inteligentes  
Prof. Elder Rizzon Santos  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Sistemas de Informação

## **Atividade Prática 1**

### **Trabalho sobre Métodos de busca (2025/2)**

O propósito do trabalho é implementar<sup>1</sup> o algoritmo de busca **A\***. A implementação será testada através do jogo 8-puzzle<sup>2</sup>, o qual também fornece o contexto para a heurística.

A *entrada* do programa é um tabuleiro desordenado (com o quadrado sem número **em qualquer lugar** do tabuleiro) e um algoritmo de busca (detalhes a seguir). A saída principal do programa **é o menor caminho (a sequência de movimentos do quadrado sem número)** para chegar-se ao tabuleiro ordenado<sup>3</sup>. Além do caminho, ao final, deve ser exibido:

- a) O total de nodos visitados
- b) O tamanho do caminho
- c) Tempo de execução (em segundos)
- d) O maior tamanho da fronteira (lista de abertos)
- e) Um arquivo .txt ou .json contendo a fronteira e os visitados no momento do término da execução

Para a implementação do algoritmo, a equipe deve implementar 3 variações do algoritmo:

1. Custo Uniforme (sem heurística)
2. A\* com uma heurística não admissível
3. A\* com uma heurística admissível simples
4. A\* com a heurística admissível mais precisa que conseguirem

**Juntamente com a implementação (.ZIP) deverá ser entregue um mini-relatório explicando brevemente:**

1. Quais os métodos ou funções principais e **suas relações** com o algoritmo A\*;
2. **Como foi gerenciada a fronteira, ou seja, quais verificações foram feitas antes de adicionar um estado na fronteira** (explicar e mostrar os respectivos trechos de código);
3. **Descrição das heurísticas e comparação da faixa de valores e da precisão delas** (no mínimo: dois casos difíceis, dois médios e um fácil); **breve descrição sobre suas implementações**;

4. **Breve análise do desempenho da implementação com uma tabela comparativa** (usando as informações da saída - itens a) a d)) das 4 variações implementadas (no mínimo: um caso difícil, um médio e um fácil para as abordagens 3 e 4 e um médio e um fácil para as abordagens 1 e 2);
5. Caso algum dos objetivos não tenha sido alcançado explique o que você faria VS o que foi feito e exatamente qual o(s) problema(s) encontrado(s), bem como limitações da implementação.

Caso tenha sido utilizado algum referencial teórico ou prático, o mesmo deverá ser informado (incluindo-se repositórios, e quaisquer códigos-fonte). Recomendo que utilizem ferramentas de IA generativas apenas para auxiliar na pesquisa, nesse caso, também cite qual ferramenta foi utilizada e para qual finalidade. A **avaliação da implementação** considera especialmente a forma de implementar a busca e os cálculos das heurísticas. Para receber nota máxima na implementação é necessário utilizar uma estrutura de dados e de busca adequada além de implementar a heurística matematicamente (sem uso de regras codificadas). **Importante:** a avaliação considera todo o trabalho realizado, não apenas uma saída correta. No livro do Russel & Norvig e no do Luger são apresentadas boas discussões sobre heurísticas para esse problema e também uma boa apresentação do A\*.

Se for detectado plágio de qualquer forma (inclusive de trabalhos de semestres anteriores ou de códigos gerados por máquina), **todos** os envolvidos receberão nota 0 e não será possível entregar o trabalho novamente em nenhum momento.

**O trabalho foi planejado para ser desenvolvido por equipes de até 3 alunos.**

**Prazo para entrega:** 24/09/2025

1. Linguagens: Python3, Java ou JS. Em qualquer uma das linguagens NÃO utilize bibliotecas 3D e evite bibliotecas de uma maneira geral. A interface com o usuário NÃO será avaliada. Se quiser utilizar outra linguagem converse com o professor primeiro.

2. Quem desejar implementar o algoritmo A\* (ou o MINMAX) com outro problema ou jogo, converse com o professor para ver a viabilidade do projeto, nesse caso o prazo mudará conforme a complexidade.

3. Para a implementação deste trabalho deve ser considerada apenas uma solução possível:

1 2 3

4 5 6

7 8 vazio

Caso alguém queira implementar com **qualquer** solução também pode, mas nesse caso deve-se considerar **todas** as possíveis soluções, e não somente uma.