



COMPARAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO DE UM AMBIENTE TIPO MALHA 2D POR MEIO DE SISTEMAS MULTIAGENTE COM BUSCA ON-LINE DFS.

Estudante: Emerson Felipe Da Costa Aguiar

Orientador(a): Cesar Augusto Tacla

Curso: Engenharia da Computação

Campus: Curitiba

Modalidade: PIBIC

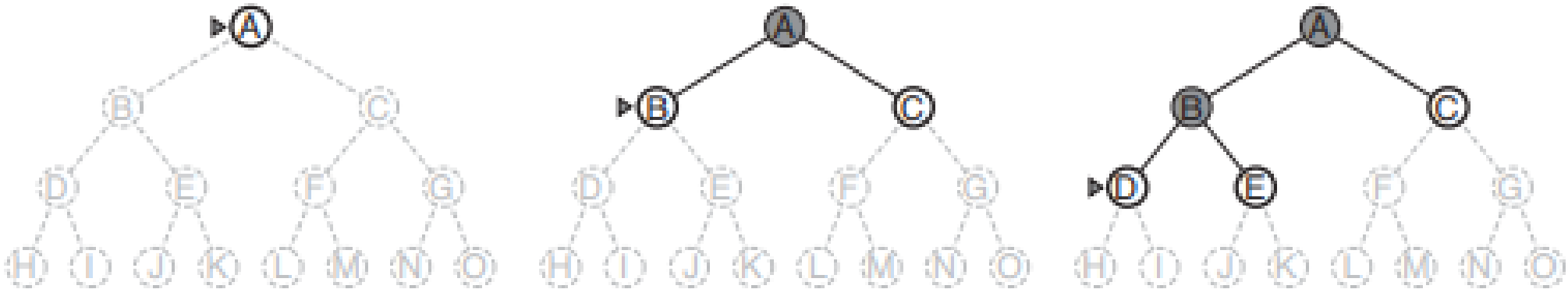


Introdução

- A exploração eficiente de ambientes desconhecidos é um desafio enfrentado em diversas áreas como a robótica, inteligência artificial e até a exploração espacial.
- O algoritmo de busca online deep-first search (DFS) é uma abordagem interessante para enfrentar esse problema.

Introdução

- Porém, existe um detalhe nesse algoritmo: a escolha do próximo nó caso o nó atual tenha múltiplos filhos



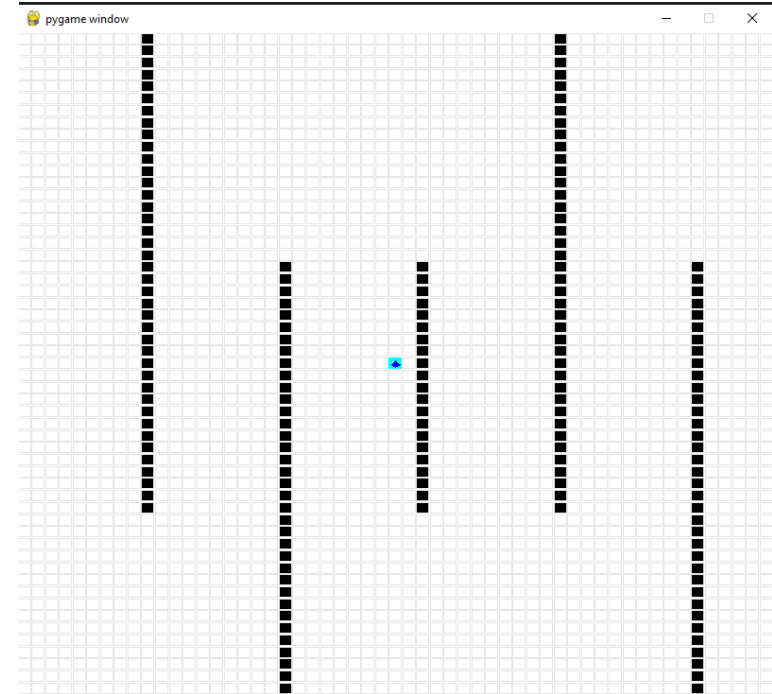
- Essa decisão se torna importante quando aplicamos esse algoritmo em ambientes complexos. Dependendo da estratégia usada pode levar uma exploração mais ou menos eficiente do ambiente.

Objetivos

- Neste trabalho, investigamos diversas estratégias de exploração em ambientes complexos, utilizando um sistema multi-agente com agentes equipados com o algoritmo on-line DFS.
- Nosso objetivo é determinar qual estratégia se mostra mais eficaz em diferentes cenários e identificar as razões por trás desse desempenho.

Materiais e Métodos

- Foram construídos diversos ambientes simulados bidimensionais, utilizando a linguagem Python e a biblioteca Pygame, variando tanto o tamanho quanto a complexidade dos obstáculos.
- ambientes de 20x20, 55x55 e 90x90 espaços.
- ambientes de 55x55 com obstáculos em vertical, horizontal e diagonal.

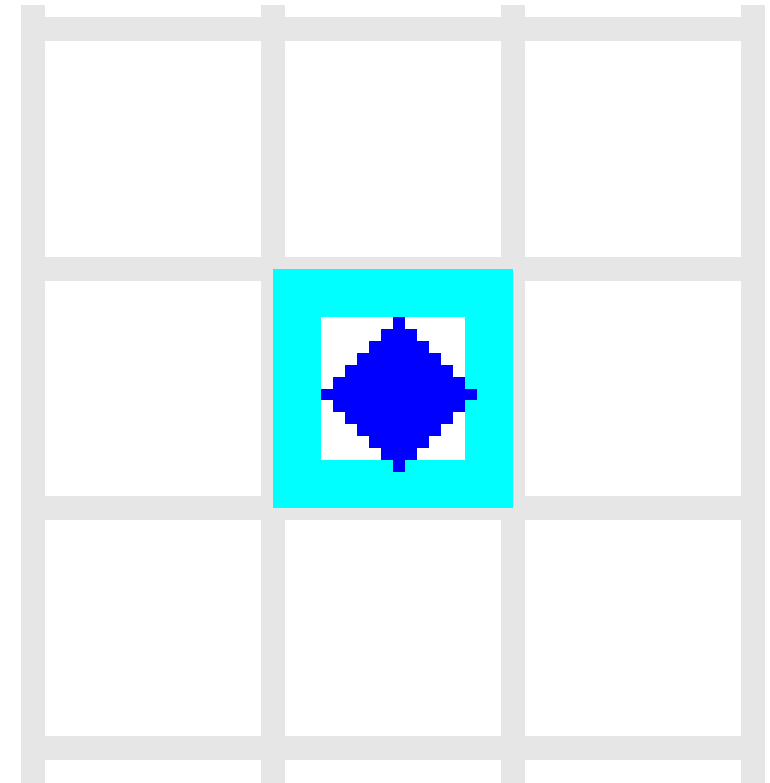


Materiais e Métodos

- O objetivo dos agentes é percorrer cada área do ambiente ao menos uma vez.
- Com o intuito de atingir o objetivo, foram testadas diversas combinações de número de agentes e estratégias de tomada de decisão.
- Ao final da exploração completa do ambiente, o número total de passos dados pelos agentes será registrado para futuras comparações.

Estratégias usadas

- Os experimentos foram realizados com grupos de 8, 16 e 32 agentes.
 1. Escolha randômica da próxima direção.
 1. A escolha da mesma direção de acordo com a numeração do agente e então uma variação com pulos de 1 e 3 espaços em sentido horário e anti horário.
 1. A escolha da mesma direção de acordo com a numeração do agente e então uma variação com pulos de 1, 3, 5 e 7 espaços.



Resultados em ambientes sem obstáculos

- Média dos experimento com a estratégia 1.

Número de agentes	Ambiente 20x20	Ambiente 55x55	Ambiente 90x90
8	4900,7	46904,2	144974,4
16	4276,1	57985,6	180602,8
32	6909,1	78214,1	196746,4

- Experimento com a estratégia 2.

Número de agentes	Ambiente 20x20	Ambiente 55x55	Ambiente 90x90
8	8614	75736	215534
16	16747	151248	428490
32	9533	91135	268253

- Experimentos com a estratégia 3.

Número de agentes	Ambiente 20x20	Ambiente 55x55	Ambiente 90x90
8	8614	75736	215534
16	5645	48079	138365
32	9525	91127	268245

Resultados em ambientes com obstáculos

- Média dos experimento com a estratégia 1.

Número de agentes	Obstáculos horizontais	Obstáculos verticais	Obstáculos diagonais
8	118923,6	131251,2	165840,6
16	194800,6	221479,4	260737,8
32	365131,8	392796,2	417527

- Experimento com a estratégia 2.

Número de agentes	Obstáculos horizontais	Obstáculos verticais	Obstáculos diagonais
8	137786	140019	159737
16	275570	275584	319473
32	105265	105273	123379

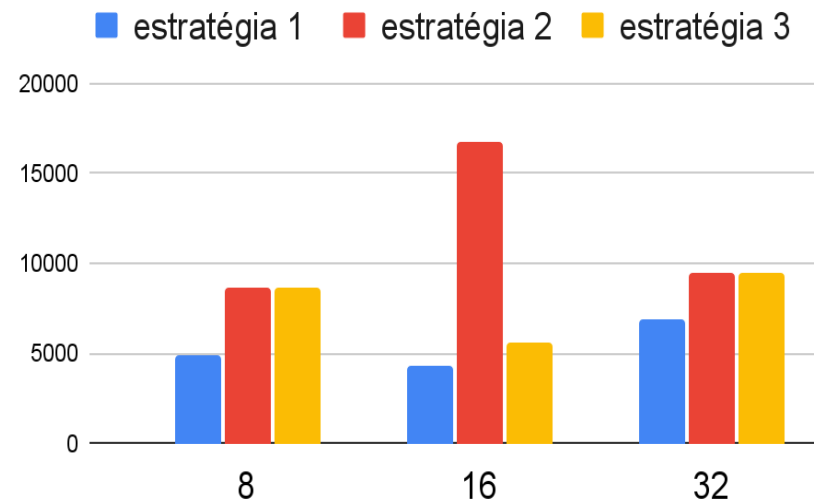
- Experimentos com a estratégia 3.

Número de agentes	Obstáculos horizontais	Obstáculos verticais	Obstáculos diagonais
8	137786	140019	159737
16	73241	71151	61755
32	105257	105265	123371

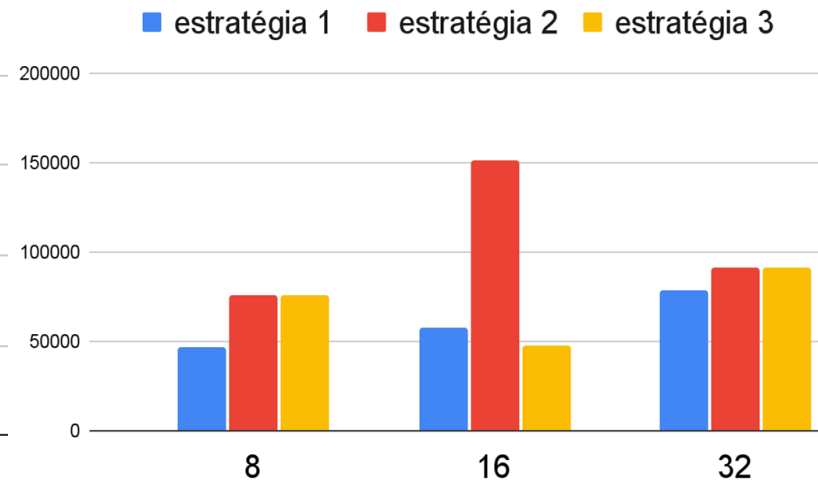
Discussão/Desenvolvimento

- Os resultados experimentais demonstraram que, na maioria das situações para ambientes sem obstáculos, agentes que adotavam uma abordagem aleatória para a seleção de seus próximos passos superaram aqueles que empregam estratégias mais elaboradas.

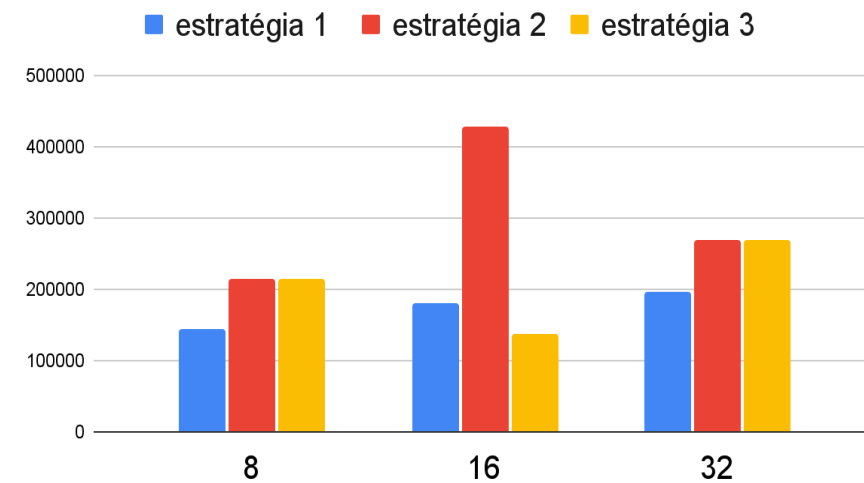
Ambiente 20x20



Ambiente 55x55



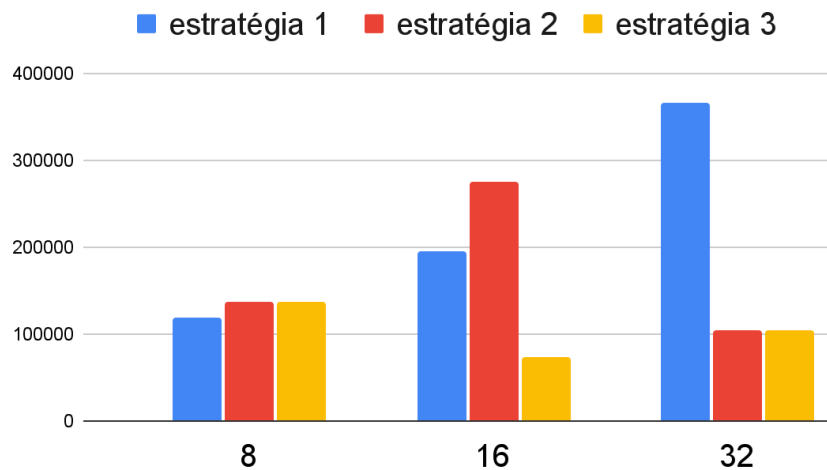
Ambiente 90x90



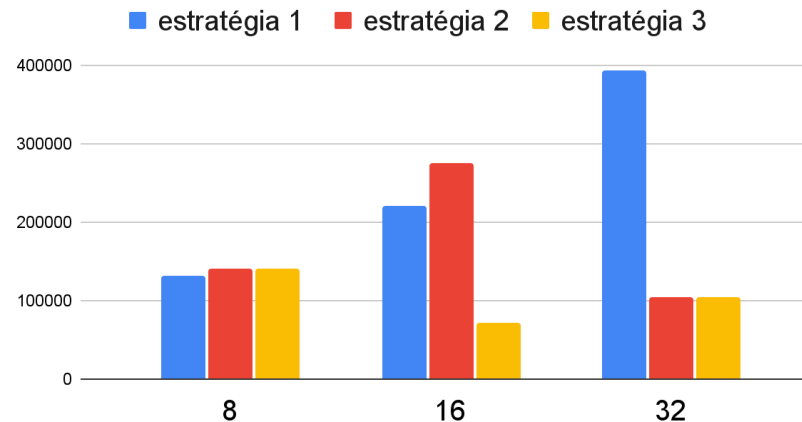
Discussão/Desenvolvimento

- No entanto, a presença de obstáculos no ambiente revelou a fragilidade da estratégia aleatória, que, em muitas situações, não se mostrou tão eficiente quanto as demais.

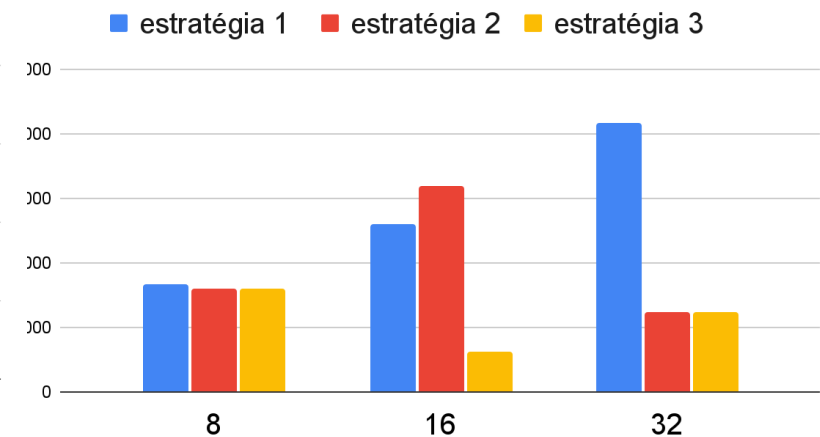
Obstáculos horizontais



Obstáculos verticais



Obstáculos diagonais



Conclusão

- Com os resultados e discussões podemos concluir que a estratégia aleatória se mostrou particularmente vantajosa em ambientes que oferecem grande liberdade de movimento, sem a presença de obstáculos que possam restringir a exploração.
- Os experimentos também revelaram que um excesso de agentes pode aumentar o número total de passos para exploração do ambiente, indicando a existência de um ponto de saturação em relação ao número de agentes. A relação entre o número de agentes e a eficiência da exploração requer estudos mais detalhados e focada especificamente nesse aspecto.

Referências Bibliográficas

- Artificial Intelligence - A Modern Approach : Stuart Russel; Peter Novrig
- An Introduction to Multiagent Systems : Michael Wooldridge

Agradecimentos

Agência de Fomento: Fundação Araucária