
ESTUDO DIRIGIDO SOBRE TÉCNICAS DE BUSCA EM ÁRVORE PARA AGENTES INTELIGENTES

BORGES FRANÇA, Gabriela¹; MOREIRA E SOUZA, Isadora²; ARAÚJO
AGUIAR, Matheus³

RESUMO: A Inteligência Artificial (IA) é a área que se preocupa com o planejamento e implementação de agentes inteligentes. Vários problemas do mundo real, como navegação autônoma de robos e carros, processamento de linguagem natural e controle de tráfego, são abordados como soluções oferecidas pela IA. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar um estudo dirigido acerca dos conceitos básicos utilizados na concepção e implementação de agentes inteligentes. Assim, procedeu-se a leitura dos capítulos iniciais (capítulos 1 a 3) do livro “Inteligência Artificial: uma abordagem moderna” de Russel e Norvig, cujo conteúdo apresenta os conceitos de agente inteligente, ambiente, sensores e atuadores, bem como técnicas básicas de busca em árvore. As variadas técnicas de busca em árvore constituem os mecanismos básicos da operação de agentes inteligentes no processo de escolha da melhor ação ou comportamento. Posteriormente, os conceitos e técnicas estudados serão implementados em um programa que simula um agente inteligente. Uma vez implementadas, as técnicas serão comparadas em relação a seu desempenho na busca da melhor solução.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Busca em Árvore; Agentes Inteligentes

INTRODUÇÃO

Atualmente, diversos problemas do cotidiano podem ser solucionados com o auxílio de conceitos e técnicas da Inteligência Artificial (IA). Problemas como controle de tráfego (THORPE; ANDERSON, 1996) e navegação autônoma de robôs e carros (MONTEIRO; RIBEIRO, 2003) e (BROWN, 2011) são exemplos de sucesso da aplicação de técnicas de busca.

Desta maneira, o presente estudo consistiu em um estudo dirigido acerca dos conceitos e técnicas de busca mais básicos envolvendo o problema de criar um agente inteligente. O material base do estudo realizado foi o livro Inteligência Artificial (RUSSEL; NORVIG, 2004), do qual foram estudados os capítulos de 1 a 3 que

¹ Aluna, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Patrocínio-MG; gabrielabf_ptc@hotmail.com

² Aluna, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Patrocínio-MG;
isadora_bernadete@hotmail.com

³ Professor, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Patrocínio-MG; matheusaguiar@iftm.edu.br

abordam as definições de agente inteligente, ambiente (no qual o problema a ser resolvido ocorre), sensores e atuadores e as técnicas básicas de busca em árvore.

Uma vez realizado o estudo, um agente inteligente será projetado e implementado. Será feito um experimento no qual o agente empregará as diversas técnicas de busca para encontrar a melhor solução de um problema. Ao final, os resultados serão analisados e o desempenho das diferentes buscas implementadas será comparado.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado para o estudo dirigido consistiu principalmente do livro “Inteligência Artificial: uma abordagem moderna” (RUSSEL; NORVIG, 2004), capítulos 1 a 3. Após a leitura de cada capítulo, foram realizadas reuniões com o orientador para levantar questões e dúvidas, bem como discussão acerca dos temas estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Russell (2004) "a inteligência está relacionada principalmente a uma ação racional. No caso ideal, um agente inteligente adota a melhor ação possível em uma situação", ou seja, a Inteligência Artificial é criada para satisfazer um "problema" em que um agente (máquina) encontra em um ambiente (mundo real), utilizando artifícios que consiga melhorar seu desempenho.

A IA é potencialmente relevante para qualquer esfera da atividade intelectual humana, é um campo universal, sendo principalmente aplicada em tecnologias do ciberespaço.

Em geral, os agentes inteligentes agem autonomamente seguindo um raciocínio, assim oferecem, após uma sequência de percepções, respostas de maneira mais inteligente possível que atendem às circunstâncias do ambiente em que estejam inseridos, desenvolvendo sua aptidão de aprendizagem e demonstrando uma determinada capacidade cognitiva dependendo do tipo de agente utilizado (simples ou mais elaborado). Os tipos de agentes inteligentes existentes são os agentes reativos simples, agentes reativos baseados em modelos, agentes baseados em objetivos e agentes baseados na utilidade, ordenados de acordo com sua complexidade.

O processo de aprendizagem tem início a partir do momento em que o agente começa a observar suas próprias interações com o ambiente e seus efeitos, acarretando melhorias no momento de tomar decisões, ou seja, em seu desempenho.

Os agentes reativos simples respondem diretamente as percepções obtidas, já os agentes reativos baseados em modelos mantêm o estado interno para controlar aspectos do mundo que não estão evidentes na percepção atual. Os agentes baseados em objetivos agem para alcançar seus objetivos, ignorando se sua decisão é a mais prática ou não, enquanto os agentes baseados em utilidade, visam decisões que garantem maior praticidade, maximizando sua própria "felicidade".

A resolução de problemas é feita a partir de buscas pelos estados. A busca trabalha de forma que várias opções para a solução do problema sejam obtidas, essa escolha é chamada estratégia de busca e dividida em alguns tipos de busca.

As buscas em extensão e uniforme trabalham com a expansão do nó da árvore de busca, selecionando “o nó mais raso não-expandido”. A busca em extensão é melhor utilizada quando todos nós da árvore possuem o mesmo custo, pois não prioriza o nó a ser aberto pelo seu custo. Por outro lado, as buscas uniformes trabalham dessa forma, então podem ser consideradas uma melhor estratégia pelo tempo e memória utilizada.

A busca por profundidade procura expandir o nó mais profundo na borda atual da árvore. Essa busca pode ser implementada por uma estratégia conhecida como pilha, comumente utilizadas em funções que chamam “a si mesma sucessivamente em cada um de seus filhos”. Possui a vantagem de precisar de pouca memória, pois precisa de espaço de armazenamento para apenas a raiz até um nó de folha e os nós vizinhos não expandidos.

A busca em profundidade limitada possui um tamanho limite já determinado. Isso pode ser um problema, pois ao chegar ao limite, a busca não considera os próximos nós, porém também pode ser uma vantagem se visualizarmos a situação em que esse tipo de busca evita laços infinitos.

Outra estratégia para limites de profundidade é a busca por aprofundamento iterativo. Porém esta trabalha aumentando seu próprio limite até que uma solução seja encontrada. Ela funciona como uma interação entre as buscas em profundidade e extensão.

A busca bidirecional tem a tarefa de executar duas buscas simultaneamente. Uma é feita a partir do estado inicial, enquanto a outra é feita a partir do objetivo. As duas buscas terminam quando encontram o mesmo resultado. Para que este resultado mutuo seja encontrado, cada nó é verificado, para que seja comparado com a outra árvore.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de busca em árvore são ferramentas importantes na operação dos agentes inteligentes. Neste trabalho, realizou-se um estudo acerca dos conceitos de agente inteligente, ambiente, sensores e atuadores, bem como das técnicas de busca em árvore mais básicas.

Como trabalho futuro, será realizada a implementação de um agente inteligente e das buscas em árvore estudadas. Um experimento será feito de forma a comparar o desempenho das várias buscas implementadas.

REFERÊNCIAS

BROWN, A. S. **Google's Autonomous Car Applies Lessons Learned From Driverless Races**. Mechanical Engineering-CIME, v. 133, n. 2, p. 31-32, 2011.

MONTEIRO, S. T.; RIBEIRO, C. Aprendizagem da Navegação em Robos Moveis a Partir de Mapas Obtidos Autonomamente. **Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, volume 1, pp. 152-162, 2003.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial: Uma abordagem moderna**. 3^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora 2004.

THORPE, L.; ANDERSON, C. W. **Traffic Light Control Using Sarsa With Three State Representations**. Technical Report IBM Corporation, 1996.