

APRIMORAMENTO DE ALGORITMOS DE BUSCA HIERÁRQUICA DE CAMINHOS COM A UTILIZAÇÃO DE REDES NEURAIIS PROFUNDAS

Gez, Jairo F.¹(GR); Soares, Juliano L.¹(C); Silva, Luis A. L.¹²(O);

¹Curso de Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Maria;

²Departamento de Computação Aplicada - DCOM, Universidade Federal de Santa Maria;

O cérebro humano pode ser pensado como um computador altamente complexo, não-linear e paralelo, capaz de realizar, entre outras coisas, o reconhecimento de padrões. No contexto de aprendizado e reconhecimento de padrões em grandes volumes de dados, há uma crescente expansão da área de Inteligência Artificial (IA), a qual tem como objeto de estudo as Redes Neurais Artificiais (RNA). RNA são baseadas em modelos matemáticos que, inspirados nos neurônios biológicos humanos, adquirem, armazenam e utilizam conhecimento através da experiência. Entre outras pesquisas em IA, RNA podem ser exploradas na otimização de algoritmos de busca de caminhos, tais como o algoritmo A*, que utiliza funções heurísticas. Essas funções oferecem uma estimativa de custo para se alcançar o estado objetivo a cada estado do problema investigado como parte do processo de busca no espaço de estados. Isso é normalmente realizado por meio de funções heurísticas conhecidas, como a distância Euclidiana e a distância de Manhattan. Tais métricas, contudo, se mostram cada vez menos eficientes a medida que o tamanho do espaço de busca aumenta, o número de obstáculos aumenta, e outras características que devem ser consideradas na computação de caminhos em mapas virtuais aumentam. Uma alternativa ao uso de funções heurísticas tradicionais é proposta por (Doebber, 2020). Este trabalho detalha a implementação, treinamento e teste de Rede Neurais Profundas (DNN) no desenvolvimento de novos algoritmos hierárquicos de busca de caminhos. Visando o uso de mapas virtuais de grandes dimensões, o trabalho descreve um algoritmo que divide o mapa virtual em clusters (sub-regiões), os quais são previamente analisados e guardados na memória. Posteriormente, caminhos descobertos nessas sub-regiões são unidos, permitindo encontrar caminhos mais detalhados de forma mais rápida que o algoritmo A* tradicional. Para gerar o dataset de treinamento das DNN, foi utilizado o algoritmo de Dijkstra, sem determinação da posição objetivo. Isso garantiu a utilização de caminhos com custos mínimos usados no treinamento das DNN. Após experimentação, o algoritmo de pathfinding que usa as informações heurísticas fornecidas pela DNN treinadas expandiu menos nós em comparação com o uso do A* usando as distâncias Euclidiana e de Manhattan, ficando mais evidente essa diferença conforme o tamanho dos mapas usados nos testes foi aumentado. Embora o trabalho citado tenha apresentado resultados promissores, um maior conjunto de testes em diferentes mapas virtuais ainda requer ser desenvolvido. O presente trabalho visa não somente otimizar o algoritmo proposto, mas também realizar experimentos mais contundentes com o uso destes diferentes tipos de mapas. Tais mapas não vão ser somente representados como grid regulares, mas também serão representados por grid irregulares, variando a utilização da DNN, seja tomando-a como a própria função heurística, seja utilizando o resultado da DNN como um fator multiplicador para funções heurísticas tradicionais. Resultados experimentais serão analisados via modelos estatísticos de regressão linear, permitindo comparar os diferentes algoritmos e técnicas implementadas em um conjunto mais amplo de mapas virtuais de natureza e dimensões distintas.