

Uma Solução Baseada no Deslocamento de Pontos Médios para Obtenção de Caminhos Quase-Mínimos a Partir de Mapas Poligonais em Ambientes Virtuais

Antonio José Melo Leite Júnior

Curso de Sistemas e Mídias Digitais - Universidade Federal do Ceará (UFC)
Bloco Acadêmico do Instituto Universidade Virtual - Campus do Pici, s/n, Bloco 1430
CEP 60440-900. Fortaleza - Ceará.

melojr@virtual.ufc.br

Abstract. *This work proposes a solution for path-generation in virtual environments that use polygonal maps. The solution obtains near-optimal paths, bypassing obstacles between predefined origin and destination points.*

Resumo. *Este trabalho propõe uma solução para a geração de caminhos em ambientes virtuais que empreguem mapas poligonais. Seu funcionamento permite o cálculo de caminhos próximos aos mínimos, contornando obstáculos entre pontos de origem e de destino predefinidos.*

1. Introdução

Para as representações de mundo virtuais (jogos tridimensionais e ambientes de realidade virtual, por exemplo), é comum a adoção de mapas poligonais. Mapas poligonais são estruturas que descrevem o mundo a partir da definição de espaços livres e de obstáculos poligonais que podem assumir praticamente qualquer formato, fornecendo grande liberdade de movimentação [Cui e Shi 2011].

Esse trabalho propõe uma solução para cálculo de caminhos obtidos diretamente a partir do mapa poligonal, sem a necessidade de estruturas auxiliares [Bjornsson, e Halldórsson 2006]. Tais caminhos não são necessariamente mínimos, ou seja, não são os menores possíveis; mas, por não se exigir a criação de estruturas auxiliares, pode haver bastante economia de memória tanto RAM quanto de possível armazenamento local.

2. Solução Proposta

A solução parte da premissa que a menor distância entre dois pontos distintos é um segmento de reta. Sendo assim, caso não haja obstáculos entre pontos de origem e de destino predefinidos, o caminho obtido deverá ser o segmento de reta que liga diretamente a origem e o destino – sendo, então, esse um caminho mínimo. Por outro lado, caso haja obstáculos entre a origem e o destino, o caminho obtido deverá ser o conjunto de segmentos de reta que contornam tais obstáculos – não necessariamente formando um caminho mínimo, mas necessariamente sendo um caminho válido, devido à sua própria construção [Botea, Müller e Schaeffer 2004].

Para fins de proposição da solução, deve-se estabelecer os seguintes pontos: O, sendo a origem de um caminho qualquer; D, sendo o destino de um caminho qualquer e

M, sendo o ponto médio do segmento de reta OD. Assim, a solução opera avaliando os pontos O, D e M em relação ao conjunto de obstáculos representados num mapa poligonal. Dessa forma, podem ser considerados os três possíveis casos a seguir:

- Caso 1: se não houver intersecção do segmento de reta OD com algum dos obstáculos, deve-se considerar o próprio segmento OD como o caminho obtido. OD será um caminho mínimo;
- Caso 2: se houver intersecção do segmento de reta OD com algum obstáculo e M se encontrar no interior de algum dos obstáculos, calcula-se V, o vértice do obstáculo mais próximo de M. Feito isso, deve-se considerar os subsegmentos OV e VD como o caminho obtido, que contornará o obstáculo. OV e OD não formarão necessariamente um caminho mínimo, mas provavelmente não estarão muito distantes do mesmo;
- Caso 3: se houver intersecção do segmento OD com algum obstáculo e M não se encontrar no interior de algum dos obstáculos, avaliam-se os subsegmentos OM e MD, verificando em qual dos três casos os mesmos recaem e realizando-se as respectivas operações necessárias. Feito isso, deve-se considerar o caminho obtido como sendo o conjunto de todos os segmentos de reta devidamente calculados. Mais uma vez, o caminho obtido não necessariamente será mínimo, mas provavelmente será próximo ao caminho mínimo.

Devido ao seu caráter recursivo, a solução proposta foi estabelecida empregando um algoritmo baseado em recursão. Foram desenvolvidas aplicações específicas para validação desse algoritmo, envolvendo o cálculo de caminhos para mapas poligonais que apresentam um único obstáculo, diversos obstáculos que podem ser criados e deslocados pelo usuário e obstáculos dispostos aleatoriamente.

Como trabalhos futuro, a solução deverá ser matematicamente formalizada, a fim de estabelecer quão próximos os resultados obtidos estariam dos respectivos caminhos mínimos. Além disso, será realizado um estudo comparativo dos resultados (carga de processamento, memória alocada, eficiência dos caminhos obtidos e respectivos tempos necessários) da solução proposta com relação a outros métodos de busca de caminhos mínimos e não necessariamente mínimos [Rabin 2000].

Referências

- Bjornsson, Y. e Halldórsson, K. (2006) “Improved heuristics for optimal path-finding on game maps”. Em Anais do Second AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment.
- Botea, A., Müller, M. e Schaeffer, J. (2004) “Near Optimal Hierarchical Path-finding”, em Journal of Game Development, volume 1, número 1.
- Cui, X. e Shi, H. (2011) “A*-based Pathfinding in Modern Computer Games”, em IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security”, volume 11, número 1.
- Rabin, S. (2000) “A* Speed Optimizations”. Em Mark Deloura, editor, Game Programming Gems, páginas 272 a 287. Charles River Media.