

Decomposição Celular Aproximada - QuadTree

Hugo Noboru Nomura	- 380210
Rodrigo Mello Arraes	- 380180
Winicius Reis	- 317284

22/01/2013

Introdução

Os processos de decomposição celular produzem sub áreas de um região, com o intuito de facilitar o processo de análise da área total. No caso da Decomposição Celular Aproximada utilizando o QuadTree, cada decomposição gera 4 novas áreas que em conjunto representam o todo da área a ser analisada.

Sua precisão é completamente dependente do grau de precisão que ela representa, ou seja, é diretamente ligada ao limiar do ponto de parada utilizado nas chamadas recursivas da QuadTree.

Mas por ter um limiar variável que pode ser ajustado arbitrariamente, tem como benefício a adaptabilidade do método para o espaço de armazenamento de dados e poder de processamento do computador que realiza o cálculo.

Histórico

Desenvolvido por Raphael Finkel e Jon Luis Bentley, enquanto estudavam na universidade de Stanford, cursavam, respectivamente, doutorado e graduação - mestrado. O algoritmo foi publicado na Acta Informatica com o título: *“Quad trees: A data structure for retrieval on composite keys”*.

Atualmente, o quadtree é o principal algoritmo para a detecção de colisões, sendo amplamente utilizado pelos desenvolvedores de jogos.

Características do Projeto

O projeto foi desenvolvido utilizando o Matlab

QuadTree

Uma QuadTree é uma estrutura de dados do tipo árvore em que cada nó possui exatamente quatro filhos, ou nenhum filho. QuadTrees são normalmente utilizadas no

particionamento de espaços de 2 dimensões através de chamadas recursivas que realizam a sub-divisão de uma região em quatro quadrantes. Conceitualmente uma região pode ter uma forma quadrada, ou retangular, ou até mesmo uma forma qualquer de uma forma convexa qualquer.

Com o intuito de facilitar a implementação para o cenário proposto, consideramos que toda região ou sub-região tem dimensões quadradas e que suas medidas unitárias são potências de 2.

Traçando Caminho

A partir de um ponto inicial e um ponto final informados pelo usuário, o programa traça uma rota entre os dois pontos, caso exista. O caminho é traçado preenchendo os quadrantes livres que levam de um ponto ao outro.

Infelizmente, devido a escassa literatura sobre traçados de caminho não foi possível implementar essa função.

Aplicação

A aplicação mais comum da decomposição celular aproximada nos dias de hoje é encontrada em programas que calculam colisão, tais como jogos. Seu uso se dá ao definir uma quantidade máxima de objetos em um quadrante, e na etapa do cálculo de colisão de fato, apenas os objetos do quadrante são comparados, e não todos os objetos do cenário.

A decomposição celular aproximada também tem como aplicação, embora pouquíssimo utilizada, a definição de rotas. Porém, por apresentar um gasto considerável de processamento e de memória, não é convidativa, quando vista no cenário da robótica móvel.

Outro ponto que diminui a viabilidade do uso da decomposição celular aproximada é o fato de nem sempre os algoritmos para traçar rotas funcionam; mesmo que exista um caminho, nem sempre os algoritmos existentes encontram esse caminho.

Interface

Qualquer modificação deve ser realizada no código, ou a imagem que deverá ser processada, pode ser mudada na pasta do projeto mesmo. Também pode-se alterar a dimensão do robô, na linha 8. no arquivo, *"dca.m"*.

Implementação

Em anexo

Referências

<http://gamedev.tutsplus.com/tutorials/implementation/quick-tip-use-quadtrees-to-detect-likely-collisions-in-2d-space/>

http://viola.usc.edu/Publication/PDF/2006c/CameraReady_290.pdf

<http://www.codeproject.com/Articles/30535/A-Simple-QuadTree-Implementation-in-C>

<http://www.pee.ufrj.br/teses/textocompleto/2008121701.pdf>

<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~eroberts/courses/soco/projects/1998-99/robotics/basicmotion.html>

<http://www.pee.ufrj.br/teses/textocompleto/2008121701.pdf>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Quadtree>

http://en.wikipedia.org/wiki/Raphael_Finkel

http://en.wikipedia.org/wiki/J.L._Bentley

http://books.google.com.br/books?id=Mbo_p4-46-cC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false