

Inteligência Artificial

UDESC/DCC-IA

Projeto 2011–1

Claudio Cesar de Sá

Versão: 7 de abril de 2011

Recomendações:

1. A lista deve seguir recomendações de pesquisa, escritos em arquivos `ascii` ou `.tex`;
2. Os problemas em arquivos `.txt`, devidamente identificados, com testes de I/O, etc;
3. Pontuação: vamos ver
4. Entrega digital: 16/05 (2a. feira – até 12hrs.)
5. Entrega em papel: apenas as saídas (2a. feira – até 12hrs.)

1 Introdução

Esta lista tem o objetivo de resolver dois problemas com técnicas de buscas de IA. Na primeira seção, um problema destinado as buscas sistemáticas ou cegas; e na segunda seção um problema de configuração em que técnicas heurísticas são recomendadas.

2 O Labirinto das Enchentes

Nos últimos meses Joinville tem sofrido com enchentes. Nosso bombeiros tem sido heróis nestes resgates. Assim, há locais que precisam serem alcançados em meio as ruas, labirintos e rios. Assim, o corpo de bombeiros de Joinville solicitou a turma de IA, que resolvesse o problema de nosso *agente-salvador*. Basicamente ele parte de um ponto e tem que encontrar a pessoa a ser resgatada. Neste seu caminho desconhecido, ele pode encontrar rios, ou áreas alagadas, as quais ele deve atravessar a nado. Mas gasta muita energia quando passa nestes rios. Uma situação típica que *agente-salvador* encontra é dado na figura 2. Lançando o desafio: *vamos ajudar os bombeiros de Joinville?*

Considerações:

1. Da figura 2 apresenta um estado inicial e um final, dada pelas coordenadas (1, 1) e (16, 16) respectivamente;

caminho encontrado deve ser igual a busca em largura; O passo iterativo do avanço é considerado em múltiplos de n .

3. Busca em largura;
4. Busca com custo-uniforme (uma variação da busca em largura, expandindo sempre o nó-filho com o menor custo até o destino). Realiza uma expansão gulosa, dada pela função heurística $g(n)$;
5. Finalmente, o algoritmo A^* , cuja função heurística é dada por: $f(n) = g(n) + h(n)$.

Adicionalmente:

1. Faça a análise do Espaço de Estados que forneça o número total de estados. Descubra a expressão combinatória que forneça aproximadamente este valor para cada um dos métodos acima;
2. Conclua sobre as vantagens de cada algoritmos para este problema;
3. Analise os resultados. Resultados esperados versus obtidos;
4. Sugira outras configurações do estado inicial;
5. Sugira uma outra configuração em que estes esquemas de buscas podem não funcionar e porquê.

Casos omissos, apresentem conjecturas e justifiquem.

3 Posicionando um Mínimo de Ovelhas/Cavalos no Campo

Em tempos de ecologia, energia limpa, eco-sistema, sustentabilidade, etc, alguns curiosos desafios do cotidiano sempre aparecem. Um professor do DCC, em seu sítio está com um problema com o capim que cresce rapidamente em sua propriedade, e os custos de estão ficando proibitivos de simplesmente cortar o capim e dar para as vacas. Disse ele:

– “*Claudio, já não sei mais o que fazer com este mato!*”.

O professor Claudio, visitando o interior da Transilvânia, observou como os campos de lá eram bem aparados, respondeu de bate-pronto:

– “*Ora, compre ovelhas, elas vão manter o mato baixo e adubarão a terra*”, disse o avidamente Claudio.

– “*Mas, quantas ovelhas terei que comprar, tal que cubra toda a minha propriedade*”, retrucou o meu colega.

Claudio, parou, pensou em ovelhas e na propriedade, claro, vamos modelar uma área de ocupação destas ovelhas, como fossem uma peça do tipo cavalo em um tabuleiro de xadrez. Claro que a regra poderia ser mudada, mas, a forma de como um cavalo anda no tabuleiro é uma analogia interessante com as ovelhas.

Assim, o professor Claudio recorreu aos estudantes mais uma vez, buscando ajuda ao seu amigo de departamento: *Qual o número mínimo de ovelhas que professor deveria de comprar?*

Considere a figura 3 como sendo uma situação da fazenda de nosso amigo. Nesta figura, todas as células são ocupadas pelos cavalos, ovelhas doravante, e estas ocupam células e pastam como os cavalos (veja as regras de xadrez).

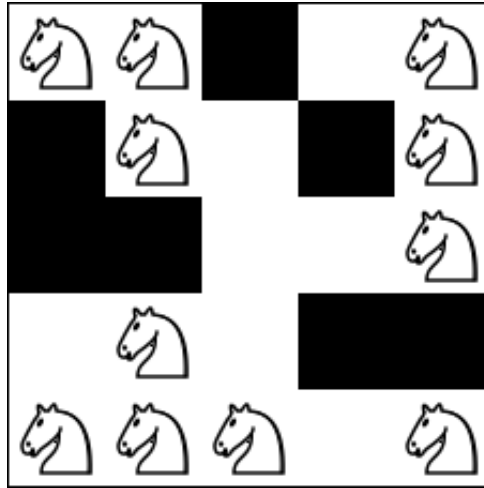


Figura 2: Posicionamento das ovelhas no sítio

Original da figura 3 é de <http://www.codechef.com/problems/KNIGHTS/>, mas o exercício lá descrito tem outros objetivos.

Enfim, o professor Claudio recorreu mais uma vez a ajuda da turma de IA, em descobrir duas perguntas importantes:

1. Qual o menor número, mínimo, de ovelhas que nosso colega vai precisar?
2. Qual é a configuração que estas ovelhas deverão estar dispostas em sua propriedade?

Implemente:

1. Com algum método de busca, encontre este menor número de ovelhas a serem compradas. Assuma o tabuleiro acima para fins de estudo, é suficiente;
2. Usando o método subida-a-encosta encontre uma configuração aceitável;
3. Idem para o *Simulated Annealing*;
4. Discuta/justifique os resultados e a complexidade do problema para instâncias maiores. Digamos um tabuleiro 100×100 , o que funcionaria ou não?

A curiosidade do problema: é um problema chamado *multi-objetivos*, pois as ovelhas precisam pastar em todas as células da fazenda, inclusive a sua, mas não podem pastar em células em que as outras ovelhas estejam sendo posicionadas. Um segundo fato é uma otimização, precisamos do número mínimo de ovelhas.

Data de entrega: 16/maio