

Concurso/Encontro Nacional de Programação em Lógica CeNPL'2004

Instituto Superior Técnico

17 de Abril de 2004

A Dama Papista

Considere que, durante um Jogo de Damas, se atinge uma situação em que as brancas têm uma Dama, as pretas têm várias peças simples, mas nenhuma Dama, e são as brancas a jogar (ver exemplo na Figura 1, onde as peças simples se representam por uma rodela e a Dama por duas rodelas sobrepostas).

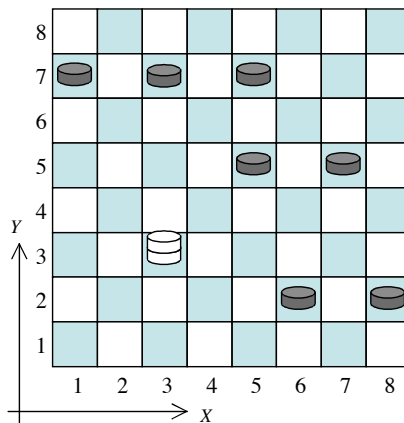


Figura 1

Neste jogo, dois oponentes jogam alternadamente, cada um deles procurando que o outro fique sem peça nenhuma. Um jogador, na sua jogada, pode fazer com que o seu adversário fique com menos peças desde que se verifiquem determinadas circunstâncias bem definidas pelas regras do jogo; quando tal acontece, diz-se que o jogador *comeu* peças ao adversário. As regras para comer peças variam consoante se jogue uma peça simples ou uma Dama. Para o problema que vai resolver, apenas precisa de saber as regras relativas à Dama.

Uma Dama pode comer uma peça adversária “saltando” por cima dela, em movimento diagonal, desde que (i) entre a Dama e a peça as casas (posições) estejam todas livres e (ii) entre a peça e a nova posição da Dama todas as casas estejam livres (ver exemplo na Figura 2). A peça comida sai do jogo.

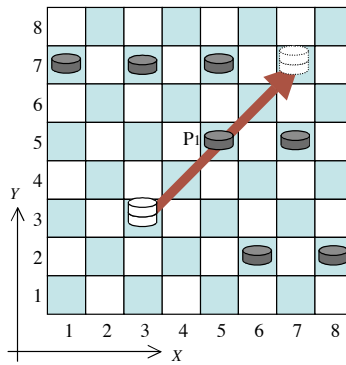


Figura 2

A acção de comer uma peça pode ser repetida sucessivamente na mesma jogada, desde que as condições atrás descritas se continuem a repetir na nova posição da Dama. A Figura 3 ilustra uma jogada em que a Dama come três peças de uma vez. Note que uma Dama não pode comer duas peças em movimentos sucessivos na mesma diagonal e sentido inverso; por exemplo, na Figura 3 a Dama não poderia comer a peça em (5,7) imediatamente após comer a peça em (7,5).

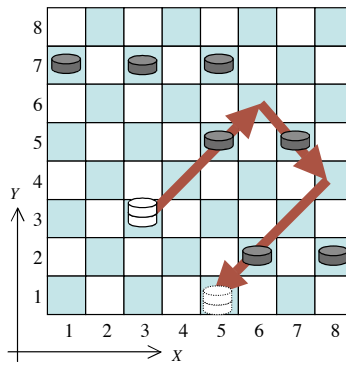


Figura 3

Pretende-se que construa um programa que, dada configuração com uma Dama branca e várias peças simples pretas, identifique a jogada da Dama que lhe permite comer o número máximo de pretas. Para a disposição que temos vindo a considerar, a Figura 4 ilustra a jogada de ganho máximo, com 4 peças comidas. Há configurações em que podem existir várias soluções de ganho máximo para o problema.

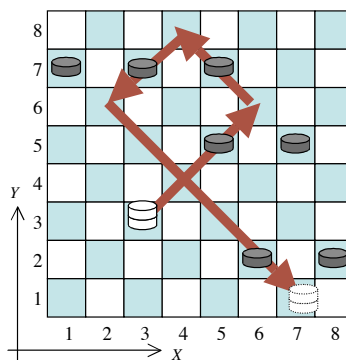


Figura 4

Tarefa

Escrever um programa Prolog `dama/4` que produza todas as jogadas de ganho máximo da Dama Branca num tabuleiro quadrado de dimensão N ($N > 3$). A jogada vai ser representada pela sequência de casas que a Dama vai ocupando após cada salto, até à posição final. Uma posição é representada por um par X/Y .

Os Dados

O programa será invocado através do predicado

```
dama(N, D, LPretas, LSolucoes)
```

que deverá ter os três primeiros argumentos instanciados: N com a dimensão do tabuleiro, D com a posição inicial da Dama Branca; $LPretas$ com a lista das posições ocupadas pelas peças pretas.

Os Resultados

O programa deverá instanciar `LSolucoes` com a lista de soluções de ganho máximo. Cada solução caracterizará uma jogada de ganho máximo, e será representada por uma lista com 3 elementos: o primeiro será a nova posição da Dama após a jogada de ganho máximo; o segundo uma lista com as posições ocupadas pelas peças pretas que não foram comidas durante a jogada da Dama Branca; o terceiro será uma lista com a sequência de posições que a Dama ocupa no final de cada salto.

Exemplos:

```
?- dama(8, 3/3, [1/7, 3/7, 5/7, 5/5, 7/5, 6/2, 8/2],  
LSolucoes).
```

```
LSolucoes = [[7/1, [1/7, 7/5, 8/2], [6/6, 4/8, 2/6,  
7/1]]]
```

```
?- dama(8, 4/6, [1/7, 3/7, 5/7, 5/5, 7/5, 6/2, 8/2,  
2/4], LSolucoes).
```

```
LSolucoes = [[8/4, [1/7, 8/2], [7/3, 5/1, 1/5, 4/8,  
6/6, 8/4]]]
```