Inteligência Artificial — Trabalho Prático de Avaliação

1 Introdução

O trabalho prático de avaliação consiste no desenvolvimento de um programa Prolog que use algoritmos de inteligência artificial para jogar o jogo *Ataxx*.

2 O jogo Ataxx

O nome do jogo deriva da palavra *attack*, inspirado na estratégia de agressividade necessária para vencer. Este jogo disputa-se num tabuleiro quadrado de 7x7 casas. Existem dois jogadores em confronto, que jogam alternadamente, usando peças de cores diferentes. Cada jogador começa com duas peças no tabuleiro, em cantos diagonalmente opostos. As peças podem ser movidas na horizontal, vertical ou diagonal, podendo mover-se para uma casa adjacente livre, caso em que a peça se replica, ou pode saltar para uma casa livre não adjacente a uma distância de dois movimentos adjacentes, caso em que não se replica. Depois de cada jogada as peças do adversário adjacentes (na horizontal, vertical ou diagonal) à casa destino da peça jogada são convertidas em peças do jogador que jogou, mudando de côr. Se um jogador não puder fazer uma jogada válida na sua vez terá de *passar* a vez ao adversário. O jogo termina quando acontece uma das seguintes três situações: todas as casas do tabuleiro estão preenchidas; um jogador tem 0 (zero) peças no tabuleiro; um jogador repete 3 (três) vezes o mesmo tabuleiro. Quando o jogo termina o vencedor é o jogador que tem mais peças no tabuleiro.

3 O servidor de Ataxx

Será fornecido um servidor de Ataxx para executar as modificações no tabuleiro decorrentes das sucessivas jogadas dos jogadores. Para interacção com este servidor foi desenvolvida uma interface gráfica que facilita o processo de visualização da evolução do tabuleiro. A interface permite jogos humano vs. humano, sendo enviada ao servidor de attaxx a jogada efectuada pelos humanos, tratando o servidor de retornar a nova configuração do tabuleiro. Permite também jogos humano vs. computador, indicando o programa Prolog que calculará as jogadas do computador. Finalmente, permite jogos computador vs. computador, sendo apenas necessário indicar os programas Prolog que jogam por cada jogador. O servidor de ataxx invoca cada um dos programas através de um predicado de topo, `main/3`, cujo padrão de chamada é explicado na próxima secção. O servidor controla o fim dos jogos e determina o vencedor de cada jogo. O servidor controla também o tempo de execução de cada programa Prolog, sendo que o tempo total para para calcular as jogadas num jogo (tempo de todas as jogadas) tem que ser inferior a 4 (quatro) minutos. Se um programa ultrapassar este tempo será dada a vitória ao adversário.

4 O predicado `main/3`

O trabalho deve ser desenvolvido usando apenas a linguagem Prolog. Cada programa deverá definir um predicado de topo, que será invocado pelo servidor de Ataxx, chamado `main/3` com o seguinte padrão de chamada: `main(+Board,+TimeLeft,-Move)`. O servidor de Ataxx invocará este predicado `main/3`, dando como input o estado actual do tabuleiro (argumento 1, `Board`) e o tempo em milissegundos que o programa ainda tem para decidir a jogada (argumento 2, `TimeLeft`), sendo que o programa deverá calcular a jogada a efectur devolvendo-a no argumento 3, `Move`, na forma de um átomo como `'1121'`, significando que a peça na linha 1 (primeiro símbolo do átomo) e coluna 1 (segundo símbolo do átomo) move-se para a linha 2 (terceiro símbolo do átomo) e coluna 1 (quarto símbolo do átomo) do tabuleiro.

A forma de descrição do tabuleiro no argumento 1 é uma lista de listas, em que as sub-listas representam cada uma das linhas do tabuleiro. As casas vazias são representadas por `'.'`, as peças do jogador que corresponde ao programa por `'x'`, e as peças do jogador adversário por `'o'`. Como exemplo, do ponto de vista do jogador que inicia o jogo, o tabuleiro inicial será:

```
[['x','.','.','.','.','.','o'],
 ['.','.','.','.','.','.','.'],
 ['.','.','.','.','.','.','.'],
 ['.','.','.','.','.','.','.'],
 ['.','.','.','.','.','.','.'],
 ['.','.','.','.','.','.','.'],
 ['o','.','.','.','.','.','x']]
```

O predicado `main/3` deverá portanto calcular a jogada para o jogador que tem as peças `'x'`, sendo tarefa do servidor dar o tabuleiro do ponto de vista do jogador correspondente.

5 Avaliação

A submissão dos trabalhos para avaliação envolve a entrega do código Prolog do programa para jogar Ataxx e um relatório explicando o desenvolvimento do trabalho, com um máximo de 5 (cinco) páginas A4, onde sejam descritos os aspectos fundamentais do trabalho, como sejam o algoritmo utilizado, a parametrização do algoritmo, optimização de eficiência, estratégias sobre o factor tempo, etc.

O código Prolog dos trabalhos será avaliado de forma semi-automática. Numa primeira fase os programas serão avaliados para verificar o cumprimento de determinados requisitos básicos, como seja a capacidade de fazer jogadas válidas. Serão também avaliados contra outros programas especificamente desenvolvidos que implementam estratégias de jogo diferentes e avaliado o seu desempenho. As classificações serão escalonadas pelo cumprimento de vários níveis de objectivos, podendo atingir a classificação máxima de 14 em 20, se todos os objectivos avaliados nesta fase forem cumpridos.

Os programas que cumpram todos os objectivos da primeira fase serão seguidamente avaliados numa competição entre si. Nesta fase entrarão na competição 5 (cinco) programas Prolog desenvolvidos pelos professores da disciplina, baptizados de *quinze*, *dezasseis*, *dezassete*, *dezoito* e *dezanove* . Todos os programas jogarão entre si, como primeiro jogador e como segundo jogador um determinado número de vezes. No final será elaborado um *ranking* da classificação final. As notas serão atribuídas de acordo com este *ranking*, sendo mais valorizados os programas mais bem classificados no *ranking*. Os programas dos professores servirão para estabelecer patamares de classificação, sendo necessário ficar à frente no *ranking* do programa *quinze* para ter uma nota superior a 15, e sucessivamente até bater o programa *dezanove* para ter uma classificação superior a 19.

6 Data e modo de entrega

O trabalho, contendo o código Prolog e o relatório deverá ser entregue usando um apontador próprio que será disponibilizado na página das aulas práticas, até às 22h do dia 27 de Maio de 2005.