

INF1771 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

TRABALHO 2 – LÓGICA

Descrição:

“Yamcha, Tenshinhan e Chaos foram mortos enquanto tentavam defender a terra dos terríveis Saiyajins! Agora a única esperança que Goku tem de algum dia voltar a ver os seus grandes amigos e salvar o planeta terra dos terríveis Saiyajins é reunindo as 7 esferas do dragão.

As esferas do dragão são artefatos mágicos que podem realizar qualquer desejo de quem as reunir. Quando as 7 esferas são reunidas é possível invocar o deus dragão Shenlong e fazer qualquer pedido. A maneira mais fácil de localizar as esferas é através de um dispositivo chamado radar do dragão. Porém, o radar do dragão foi destruído pelos Saiyajins.

Para piorar, o planeta está repleto de poderosos Saiyajins! Se você for ferido em uma batalha, coma uma semente dos deuses para se recuperar completamente!

Você deve explorar o planeta terra e reunir as esferas do dragão o mais rápido possível!”



Figura 1. Esferas do dragão.



Figura 2. Sementes dos Deuses.

O Trabalho 2 consiste em implementar um **agente baseado em conhecimento** capaz de raciocinar nesse ambiente hostil e desconhecido. Você deve implementar uma interface em C ou C++ para representar visualmente esse ambiente e utilizar a **linguagem Prolog** para representar o conhecimento do agente.

O mapa do planeta é mostrado na Figura 3.

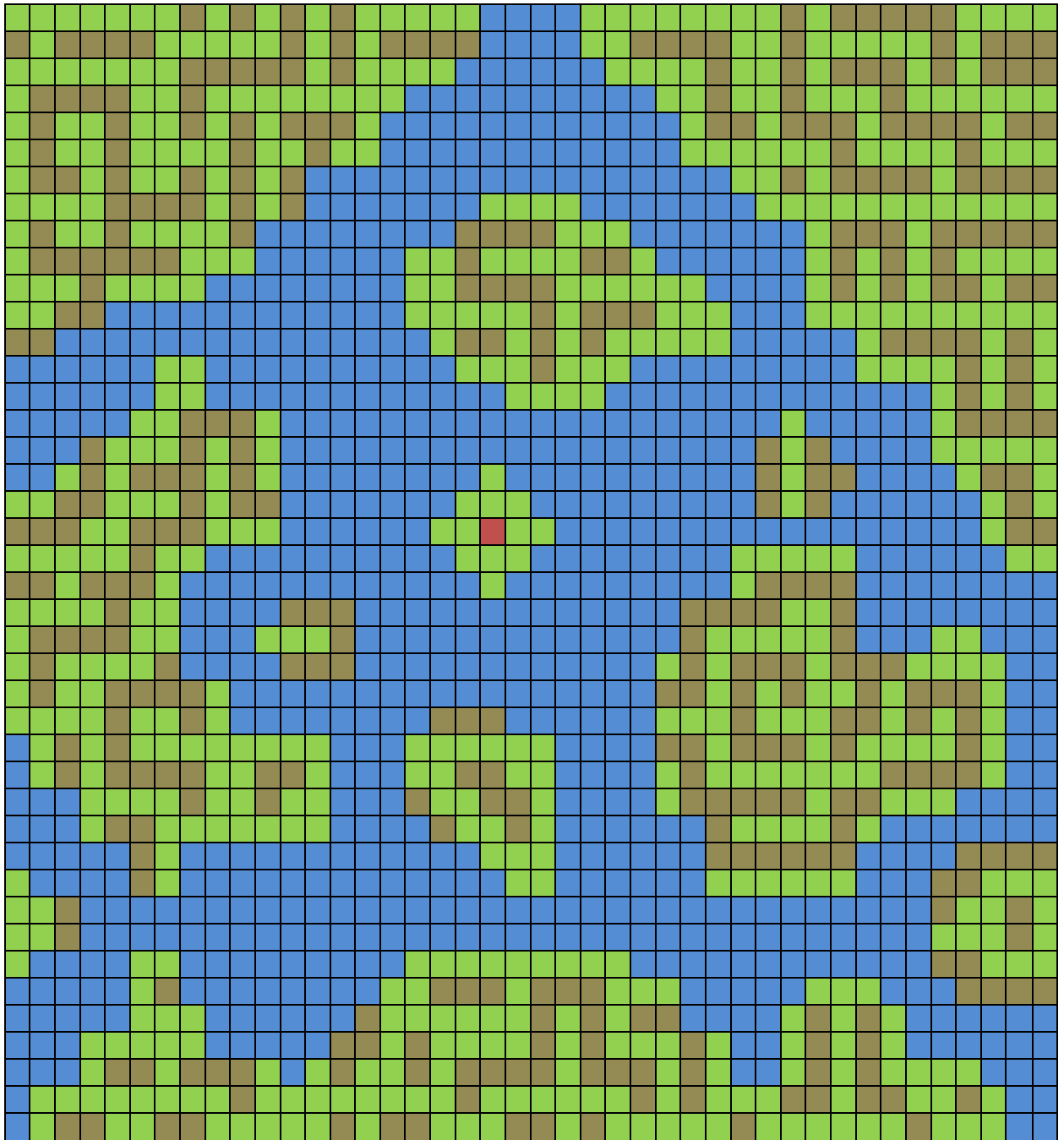


Figura 3. Mapa da Planeta.

O planeta é formado por 3 **tipos de terrenos**: água (região azul), grama (região verde) e montanha (região marrom). O agente pode passar livremente pela água e grama, mas não pode passar de nenhuma maneira por montanhas.

Informações Adicionais:

- O planeta deve ser representado por uma matriz 42 x 42 (igual à mostrada na Figura 3).
- O agente sempre **inicia** a jornada na Ilha do Mestre Kame (ponto vermelho no mapa). A aventura **termina** quando o agente possuir as 7 esferas do dragão e invocar Shenlong.
- O agente pode executar as seguintes **ações**:
 - Mover para Frente;
 - Virar a Direita (rotação de 90°);
 - Virar a Esquerda (rotação de 90°);
 - Pegar Objeto – Para pegar esfera do dragão ou semente dos deuses, se eles existirem no local onde o agente se encontra;
 - Kamehameha – Para soltar um Kamehameha em linha reta na direção que o agente está olhando;
 - Usar Semente – Para usar uma semente dos deuses e ser curado.
 - Invocar Shenlong – Para unir as esferas do dragão e invocar Shenlong (a ação somente pode ser executada quando o agente possuir as 7 esferas do dragão);
- Cada ação executada pelo agente possui um **custo**:
 - Mover para Frente = -1;
 - Virar a Direita = -1;
 - Virar a Esquerda = -1;
 - Pegar Objeto = -1;
 - Kamehameha = -10;
 - Usar Semente = -3;
 - Invocar Shenlong = +1000;
 - Lutar contra um Saiyajin = -40;
- Além do custo de cada ação, Goku também possui uma determinada quantidade de **energia**. O valor inicial e máximo da energia é 100.
- Goku possui força superior aos Saiyajins e sempre consegue derrotá-los, mas ele sempre gasta -20 de sua energia para **lutar fisicamente contra um inimigo**.
- O **Kamehameha** é sempre disparado na direção na qual o agente está olhando. Ele mata todos os inimigos que estiverem posicionados naquela direção até que uma montanha seja atingida, nesse caso a montanha é destruída e o Kamehameha para naquele ponto. O Kamehameha reduz -40 da energia de Goku.

- Ao **atingir uma montanha com o Kamehameha**, a montanha é destruída, se torna um terreno do tipo grama e o agente pode passar livremente por ela.
- Usar uma **Semente dos Deuses** restaura completamente a energia de Goku.
- O agente não tem acesso a nenhuma informação do mapa, mas ele possui alguns sensores para perceber o ambiente. O agente possui os seguintes sensores:
 - Em locais adjacentes a Saiyajins, exceto diagonal, o agente percebe o Ki do inimigo;
 - Em locais adjacentes a Sementes dos Deuses, exceto diagonal, o agente ouve o mestre Karin gritando.
 - Em locais adjacentes a Esferas do Dragão, exceto diagonal, o agente percebe o brilho da esfera;
 - Quando um Saiyajin é morto pelo Kamehameha, o agente ouve um grito;
- O planeta terra tem a estrutura ilustrada na Figura 3. Mas é desconhecida a localização dos Saiyajins, Sementes dos Deuses e Esferas do Dragão. Sabe-se apenas que existem:
 - 7 Esferas do Dragão;
 - 30 Sementes dos Deuses;
 - 400 Saiyajins;
- A posição dos Saiyajins, Sementes dos Deuses e Esferas do Dragão deve ser **sorteada aleatoriamente** no início do programa. Mas o agente NÃO PODE ter acesso direto a essas informações.
- O agente conhece inicialmente a estrutura de **montanhas** do planeta.
- Os Saiyajins, Sementes dos Deuses e Esferas do Dragão **nunca devem estar dentro de montanhas**.
- Inicialmente o agente possui 2 Sementes dos Deuses.
- O **jogo acaba** quando o agente conseguir reunir as 7 esferas o dragão e invocar Shenlong ou quando o agente ficar sem energia.
- Ao conseguir reunir as esferas do dragão, o agente **ganha um bônus** de +100 para cada semente dos deuses que ele ainda estiver carregando.

Requisitos:

- O programa deve ser implementado em C ou C++ utilizando a biblioteca do SWI-Prolog que permite acessar diretamente o Prolog. Também é permitido utilizar outras linguagens, mas antes você deve verificar se ela é compatível com o SWI-Prolog. Exemplos:
 - Java (<http://www.swi-prolog.org/packages/jpl/>)
 - C# (<http://www.swi-prolog.org/contrib/CSharp.html>)
 - Python (<http://code.google.com/p/pyswip/>)
 - PHP (http://www.j-paine.org/dobbs/prolog_from_php.html)
- O Prolog deve ser utilizado somente para **representar o conhecimento do agente**, a interface visual e demais controles devem ser implementados em C/C++.
- Não é permitido realizar nenhum processo de tomada de decisão em C/C++, a decisão de quais ações o agente vai realizar deve ser feita exclusivamente pelo Prolog.
- Deve existir uma maneira de **visualizar os movimentos** do agente, mesmo que a interface seja bem simples. Podendo até mesmo ser uma matriz desenhada e atualizada no console.
- **O mapa do planeta deve ser configurável**, ou seja, deve ser possível modificar o tipo de terreno em cada local. O mapa pode ser lido de um arquivo de texto ou deve ser facilmente editável no código.
- O programa deve exibir um log das consultas e inserções realizadas na base de conhecimento Prolog.
- O programa também deve exibir a pontuação do agente enquanto ele executa as ações. Assim como a pontuação final.
- O trabalho pode ser feito **individualmente** ou em **grupos** de no máximo 3 pessoas.
- O programa deve ser apresentado durante a aula por **todos os membros do grupo**. Se algum dos membros do grupo não comparecer ou não souber explicar nada sobre a implementação receberá nota zero.

Dicas:

- Planeje e defina exatamente quais vão ser os predicados necessários no Prolog para codificar o conhecimento que o agente tem do mundo. Exemplos:
 - `em(3,3).` - define a posição atual do agente;
 - `esfera(10,6).` - identifica que existe uma esfera do dragão na posição (10, 6);
 - `semente(10,13).` - identifica que existe uma semente dos deuses na posição (10, 13);
- A maneira mais simples de codificar a comunicação entre o Prolog e o C/C++ é definindo um predicado “*melhorAção*” no Prolog. Esse predicado deve retornar a melhor ação para ser executada naquele momento. Comece codificando os comportamentos mais simples, como por exemplo:
 - `melhorAcao(pegar_objeto) :- em(X,Y), (esfera(X,Y) ; semente(X,Y)).`
- A ação “*andar*” não necessariamente precisa ser para um local adjacente a posição do agente. Pode ser um “*andar*” para outro local (X, Y) ainda não visitado. Nesse caso, você pode executar o A* para calcular o melhor caminho para chegar até a posição (X, Y) passando por locais seguros, mas lembre-se de tomar cuidado com os Saiyajins e aplicar os custos de movimentação.

Programa Base (Projeto do Visual Studio 2010):

http://edirlei.3dgb.com.br/aulas/ia_2013_1/Trabalho2ProgramaBase_2013_1.rar

Forma de Avaliação:

Será avaliado se:

- (1) O trabalho atendeu a todos os requisitos especificados anteriormente;
- (2) Os algoritmos foram implementados e aplicados de forma correta;
- (3) O código foi devidamente organizado;

Bônus:

- (1) O agente que conseguir coletar todas as 7 esferas do dragão com o menor custo, dado uma determinada configuração de posições das esferas, receberá 2 pontos extras na nota. Para participar dessa competição é necessário que o programa inclua uma forma simples de definir manualmente a posição das esferas do dragão, sementes dos deuses e saiyajins. Em caso de empate, ambos os trabalhos receberão a nota extra.

Data de Entrega:

27/05

Forma de Entrega:

O programa deve ser apresentado na aula do dia 27/05 (segunda) e enviando até o mesmo dia para o email edirlei.slima@gmail.com.