

INF1771 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

TRABALHO 1 – BUSCA HEURÍSTICA

Descrição:

“Para se tornar um **Mestre Pokémon** é necessário aventurar-se por terras desconhecidas, capturar novos pokémons, treina-los e derrotar os **Líderes de Ginásios** em batalhas pokémon para demonstrar as suas habilidades de treinador.

Ao vencer o líder do ginásio de uma cidade, o treinador pokémon recebe uma **Insígnia**. Após derrotar todos os líderes de ginásio de um continente, conquistando suas respectivas insígnias, o treinador pode participar da **Liga Pokémon** deste continente.

A sua aventura como treinador pokémon inicia-se no **Continente de Kanto**. Para entrar para a Liga Pokémon de Kanto você deve derrotar os 8 líderes dos ginásios do continente e ganhar as **8 Insígnias de Kanto**.

Para poder acessar os ginásios e derrotar os líderes você deve **capturar pokémons** durante a sua jornada. Lembre-se de utilizar a sua **Pokédex** para localizar e identificar os pokémons.”



Figura 1. Insígnias de Kanto.

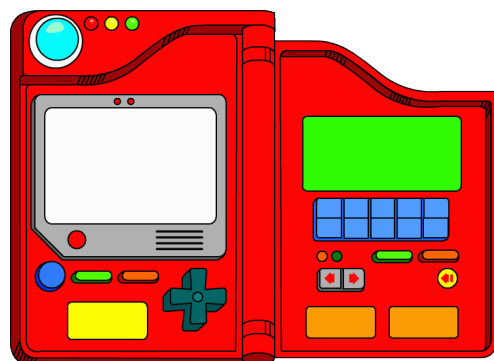


Figura 2. Pokédex.

O Trabalho 1 consiste em implementar um agente capaz de locomover-se pelo continente, capturar os pokémons necessários para acessar os ginásios e ganhar as 8 insígnias de forma inteligente. Para isso, você deve utilizar o **algoritmo de busca heurística A***.

O agente deve ser capaz de calcular automaticamente a **melhor rota para reunir as 8 Insígnias de Kanto**.

O mapa do continente é mostrado na Figura 3.

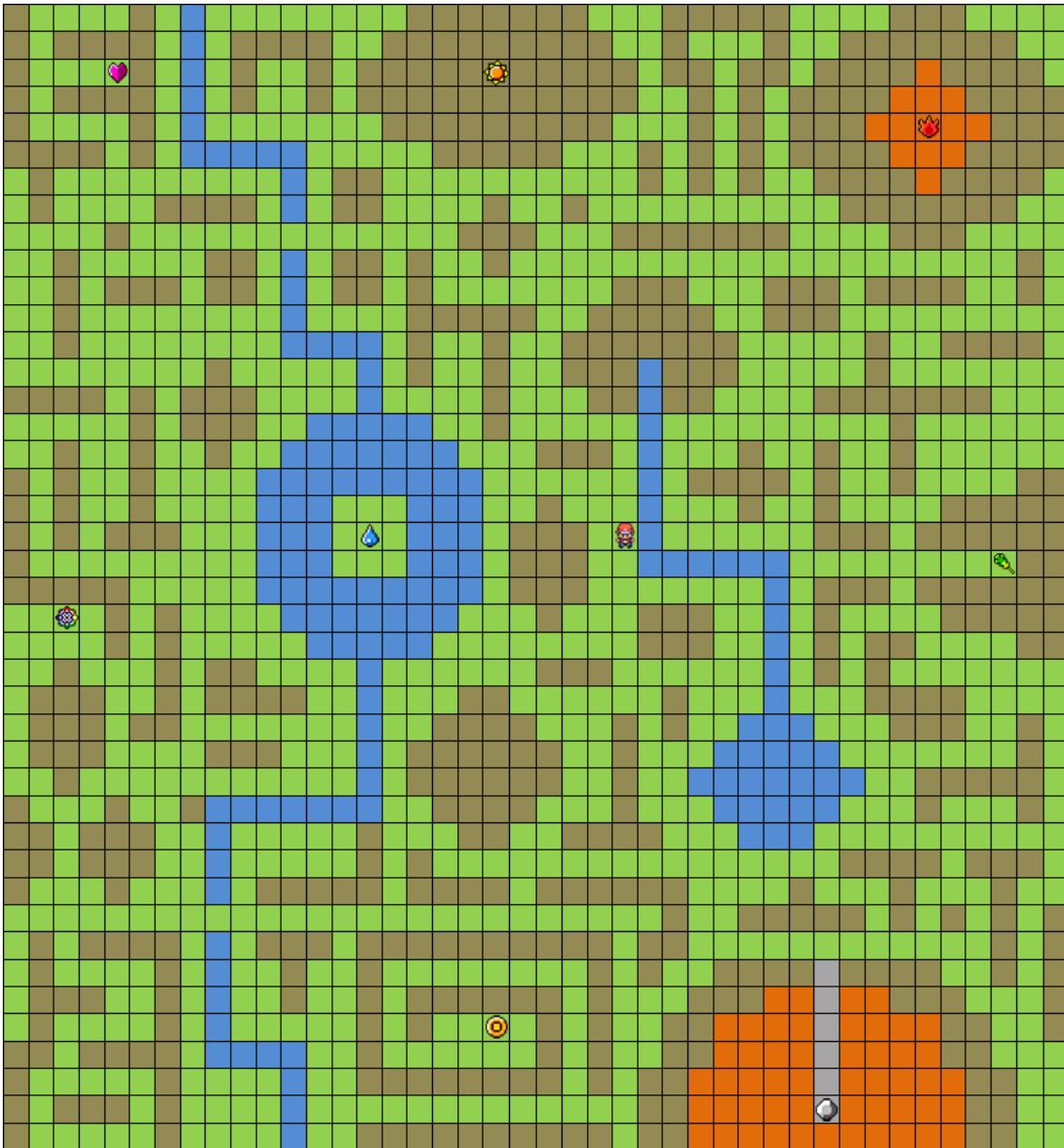


Figura 3. Mapa do continente de Kanto.

O continente é formado por 5 **tipos de terrenos**: grama (região verde), água (região azul), montanha (região marrom), caverna (região cinza) e vulcão (região laranja).

Os custos para passar por cada tipo de terreno são os seguintes:

- **Grama** – Custo: +10
- **Água** – Custo: +100
- **Caverna** – Custo: +120
- **Montanha** – Custo: +120
- **Vulcão** – Custo: +150

Ao capturar determinados **tipos de pokémons** se torna mais fácil passar em alguns tipos de terrenos:

- **Água usando um pokémon de água** – Custo: +10
- **Caverna usando um pokémon elétrico** – Custo: +12
- **Montanha usando um pokémon que voa** – Custo: +12
- **Vulcão usando um pokémon de fogo** – Custo: +15

A melhor rota para ganhar as 8 insígnias é a rota de menor custo levando em consideração o terreno.

A localização dos ginásios e as suas respectivas insígnias estão definidas na Figura 3.

Existem **5 tipos de pokémons** espalhados pelo continente (Grama, Fogo, Elétrico, Água e Ar). A posição inicial dos pokémons é desconhecida. O agente deve utilizar o **radar da pokédex** para localiza-los. O radar possui um alcance máximo de 4 regiões adjacentes em todas as direções. A Figura 4 ilustra o alcance máximo do radar considerando que o agente está localizado na posição marcada em vermelho.

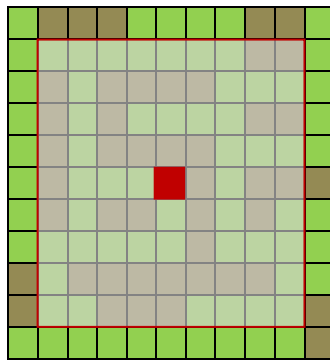


Figura 4. Alcance máximo do radar de pokémons.

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 no laboratório do Professor Carvalho (ponto onde está o personagem no mapa).
- O agente não pode andar na diagonal, somente na **vertical** e na **horizontal**.
- Inicialmente as **posições dos pokémons** são desconhecidas. O programa deve sortear as posições durante a inicialização, mas o agente não pode ter acesso a essa informação diretamente. Ele deve localizar os pokémons usando o radar da pokédex.

- A pokédex é capaz de **identificar o tipo de pokémon** quando ele entra no alcance do radar.
- Caso **mais de um pokémon apareça no radar da pokédex**, você deve calcular o melhor caminho e a melhor ordem para capturar os pokémons visíveis que desejar.
- **O total de cada tipo de pokémon** é o seguinte:
 - 20 pokémons de grama;
 - 10 pokémons de água;
 - 8 pokémons de ar;
 - 6 pokémons de fogo;
 - 4 pokémons elétricos;
- **Os pokémons sempre estão em locais de grama.** Ao sortear a posição inicial dos pokémons, o programa deve garantir que eles sempre estejam em regiões de grama.
- 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.
- A única forma de garantir o **caminho de menor custo possível** é resolvendo várias vezes o problema do **Caixeiro Viajante (Travelling Salesman)** para selecionar a melhor ordem para visitar os ginásios e capturar os pokémons.
- O programa deve **exibir o custo do caminho** percorrido pelo agente enquanto ele se movimenta pelo mapa e também o **custo final** ao terminar a execução.
- O programa pode ser implementado em **qualquer linguagem**.
- 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:

- Neste trabalho existem **2 problemas** distintos:
 - **(1)** Capturar os pokémons;
 - **(2)** Encontrar o melhor caminho para chegar aos ginásios e ganhar as insígnias;
- Para resolver o primeiro problema é aconselhável dividir o processo de busca em **duas etapas**:
 - **(1) Exploração do mapa:** O agente deve explorar o mapa até que o radar da pokédex localize um pokémon.
 - **(2) Capturar o pokémon:** Uma vez que um pokémon for localizado, o agente deve executar o algoritmo de busca A* para encontrar a rota de menor custo para chegar até o pokémon partindo da sua posição atual.
- A maneira mais simples de realizar a **exploração do mapa** é definindo um conjunto de pontos, dos quais seja possível rastrear todo o mapa com o radar da pokédex. Durante a execução do programa você deve executar o algoritmo de busca A* para encontrar o melhor caminho para navegar por esses pontos até encontrar os pokémons necessários.
- Note também que alguns ginásios podem ser acessados facilmente sem a ajuda de um pokémon e outros podem ser acessados antes de capturar todos os tipos de pokémons. Planeje bem a sua estratégia de exploração do mapa para ir ganhando as insígnias ao mesmo tempo em que você captura os pokémons necessários para acessar os outros ginásios.

Programa Base (Projeto do Visual Studio 2010):

http://edirlei.3dgb.com.br/aulas/ia_2013_2/Trabalho1ProgramaBase_2013_2.zip

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;
- (4) O trabalho foi apresentado corretamente em sala de aula;

Bônus:

- (1) A interface gráfica não é o objetivo desse trabalho, mas quem implementar uma **“boa” interface gráfica** (2D ou 3D) para representar o ambiente e o agente receberá até 2 pontos extras na nota.
- (2) O programa que conseguir coletar todas as 8 insígnias com o menor custo, dado uma determinada configuração de posições de pokémons, receberá 2 pontos extras na nota. Para participar dessa competição é necessário que o programa inclua uma forma simples de definir manualmente a posição dos pokémons. Em caso de empate, ambos os trabalhos receberão a nota extra.
- (3) O trabalho que implementar corretamente a resolução do problema do Caixeiro Viajante (Travelling Salesman) usando **algoritmos genéticos** receberá 1 ponto extra na nota.

Data de Entrega:

30/09

Forma de Entrega:

O programa deve ser apresentado na aula do dia 30/09 (segunda) e enviando até o mesmo dia para o email edirlei.slima@gmail.com.

Trabalhos entregues atrasados perderam 0.5 pontos para cada dia de atraso.