

# INF1771 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

## TRABALHO 1 – BUSCA HEURÍSTICA

### Descrição:

*“Após matar o rei de Hyrule, o mago Agahnim está mantendo a princesa Zelda prisioneira e pretende romper o selo que mantém o malvado Ganon aprisionado no Dark World.*

*Link é o único guerreiro capaz de vencer o mago Agahnim, salvar a princesa Zelda e trazer a paz para o reino de Hyrule. Porém, a única arma forte o suficiente para derrotar o mago Agahnim é a lendária **Master Sword** (Figura 1), que encontra-se presa em um pedestal em **Lost Woods**.*

*Para provar que é digno de empunhar a Master Sword, Link deve encontrar e reunir os três **Pingentes da Virtude**: coragem, poder e sabedoria (Figura 2). Os três pingentes encontram-se espalhados pelo reino de Hyrule, dentro de perigosas **Dungeons**.*

*O seu objetivo é encontrar os três pingentes da virtude e em seguida ir para Lost Woods procurar a lendária Master Sword.”*



Figura 1. Master Sword.

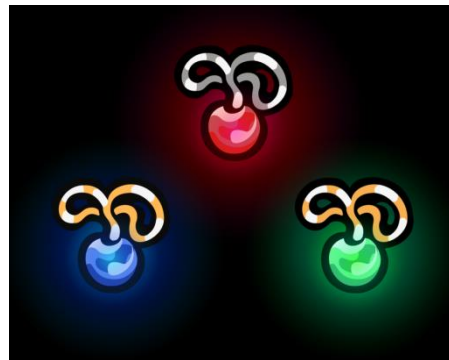


Figura 2. Pingentes da Virtude.

O Trabalho 1 consiste em implementar um agente capaz de locomover-se autonomamente pelo reino de Hyrule, explorar as perigosas dungeons e reunir os três Pingentes da Virtude. Para isso, você deve utilizar o **algoritmo de busca heurística A\***.

O agente deve ser capaz de calcular automaticamente a **melhor rota para reunir os três pingentes da virtude e ir para Lost Woods**, onde está localizada a Master Sword.

O mapa do reino de Hyrule é mostrado na Figura 3.

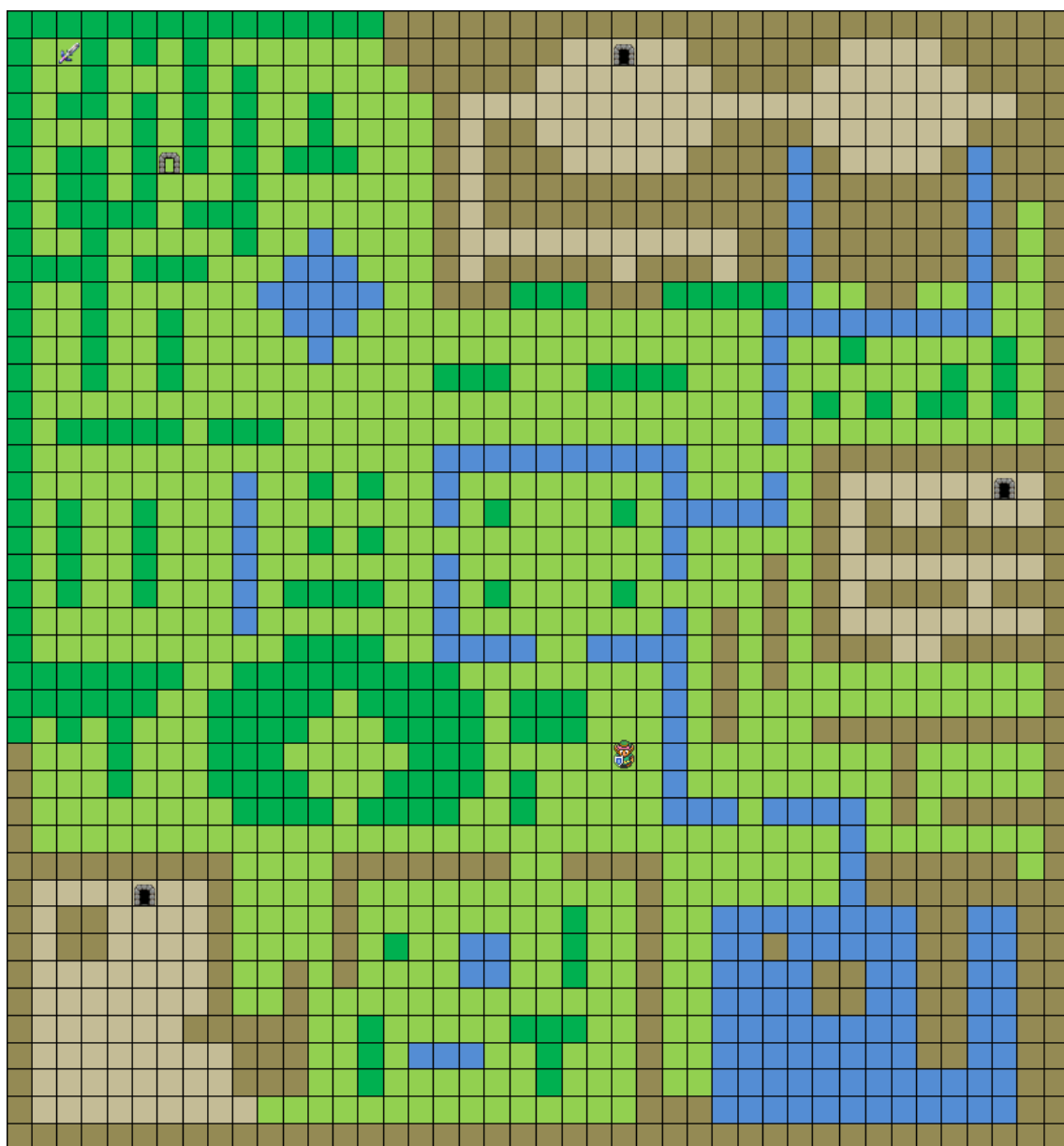


Figura 3. Mapa do reino de Hyrule.

O reino de Hyrule é formado por 5 **tipos de terrenos**: grama (região verde claro), água (região azul), montanha (região marrom), areia (região marrom claro) e floresta (região verde escuro).

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

- **Grama** – Custo: +10
- **Areia** – Custo: +20
- **Floresta** – Custo: +100
- **Montanha** – Custo: +150
- **Água** – Custo: +180

Os **três pingentes da virtude** estão localizados dentro de **Dungeons**, as quais estão identificadas no mapa pelos portões de entrada. O mapa de cada Dungeon é mostrado na Figura 4, onde o portão marca o ponto de entrada/saída e o pingente identifica a posição do pingente da virtude.

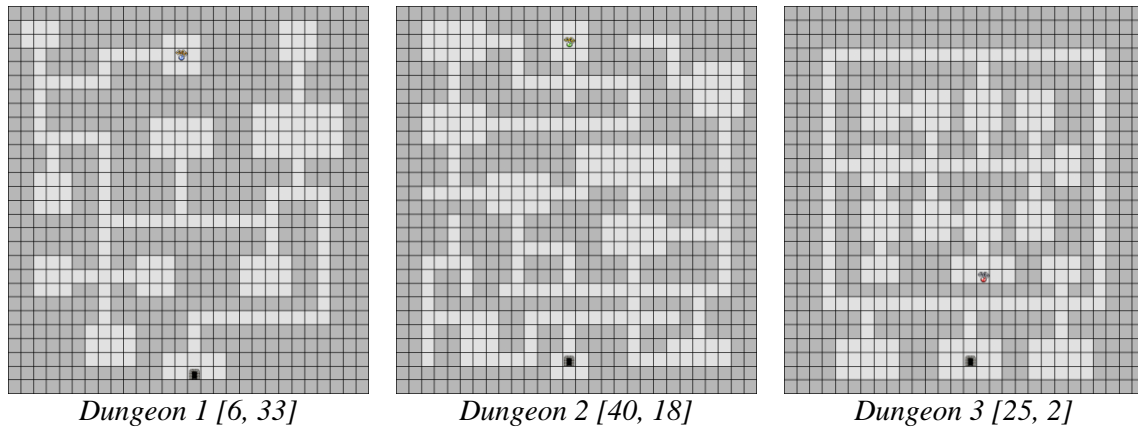


Figura 4. Mapa das Dungeons do reino de Hyrule.

Dentro das Dungeons, somente é possível caminhar pelas regiões mais claras identificadas no mapa. O custo para andar nesse tipo de terreno é de +10.

Link inicia sua jornada na posição [25, 28] e termina após reunir os três pingentes da virtude e chegar até a entrada de **Lost Woods** (posição [7, 6]), onde ele poderá encontrar a **Master Sword**. A melhor rota para cumprir essa missão é a rota de menor custo levando em consideração o terreno.

#### Informações Adicionais:

- O mapa principal deve ser representado por uma matriz 42 x 42 (igual à mostrada na Figura 3). As Dungeons também devem ser representadas por matrizes de tamanho 28 x 28 (iguais às mostradas na Figura 4).
- O agente sempre **inicia** a jornada na casa do Link (ponto onde está o Link no mapa [25, 28]).
- O agente sempre termina a sua jornada ao chegar à entrada de Lost Woods (posição [7, 6]). A busca pela Master Sword em Lost Woods será uma aventura para o trabalho 2.
- Ao entrar em uma Dungeon, o agente deve encontrar o melhor caminho até o pingente e depois retornar a entrada para sair da Dungeon e retornar para o mapa principal.

- O agente não pode andar na diagonal, somente na **vertical** e na **horizontal**.
- 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.
- **Os mapas devem ser configuráveis**, 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 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**:
  - O membro do grupo que **não comparecer** receberá nota **zero**;
  - O membro do grupo que **não souber explicar** algo relacionado ao trabalho perderá 5.0 pontos.

#### Dicas:

- Existem pelo menos duas estratégias para resolver o problema de busca neste trabalho:
  - **(1) Múltiplas Buscas:** Divide-se o processo de busca em pequenas etapas, inicialmente realiza-se uma busca para encontrar o melhor caminho para chegar à primeira Dungeon. Ao entrar na Dungeon realiza-se uma nova busca para encontrar o melhor caminho dentro da Dungeon para chegar até o Pingente. Ao sair da Dungeon, busca-se o melhor caminho até a próxima Dungeon e repete-se o processo até chegar ao destino final;
  - **(2) Busca Única:** Realiza-se uma única busca levando em consideração todos os pingentes e os mapas das Dungeons. Dessa forma o agente conhecerá todos os passos que ele deve realizar antes mesmo de iniciar a sua jornada.

**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 os três pingentes e chegar até a Master Sword com o menor custo, receberá 2 pontos extras na nota. Em caso de empate, o critério de desempate será a velocidade de execução do algoritmo de busca. Nesse caso, o trabalho deverá ter implementado um mecanismo para calcular o tempo gasto pelo algoritmo.

**Data de Entrega:**

07/04

**Forma de Entrega:**

O programa deve ser apresentado na aula do dia 07/04 (segunda) e enviando até o mesmo dia para o email [edirlei.slima@gmail.com](mailto:edirlei.slima@gmail.com).

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