

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Curso de Ciência da Computação

**Relatório de Inteligência Artificial:
Projeto 1 - Caminho de
Personagens em Jogos**

Alunos:

Arthur Sobral Alcino da Silva

Professor(a) Orientador(a): Dra. Huei Diana Lee

Fevereiro
2022

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Ciência da Computação

Relatório de Inteligência Artificial

Primeiro Relatório de Projeto 01 do Curso de ciência da computação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito do projeto Caminho de Personagens em Jogos - Algoritmos de Busca.

Alunos:

Arthur Sobral Alcino da Silva

Professor orientador: Dra. Huei Diana Lee

Professor co-orientador: Dr. Newton Spolaôr

Fevereiro
2022

Sumário

1 Introdução	4
2 Desenvolvimento	5
2.1 Largura	5
2.2 Bellman-Ford	5
2.3 Profundidade	6
3 Resultados	7
4 Conclusões	9
Referências	10

1 Introdução

Este relatório tem como objetivo apresentar os algoritmos utilizados no desenvolvimento do primeiro projeto da matéria de Inteligência Artificial. Neste projeto o problema proposto consiste achar Caminho de Personagens em Jogos - Algoritmos de Busca.

O projeto tem como requisito a solução do problema de Caminho de Personagens em Jogos com duas abordagens, sendo uma a Melhor Solução e a outra a Pior Solução. Nas seções seguintes é apresentado os algoritmos implementados para solucionar o problema, assim como o motivo de serem escolhidos, seus desempenhos e no final é feito um comparativo entre eles.

2 Desenvolvimento

Como apresentado na seção 1, para a solução do problema é necessário duas abordagens, sendo uma considerada a melhor solução e a outra a pior. As abordagens escolhidas foram:

- Algoritmo de busca Largura (*breadth-first Algorithm*)
- Bellman-Ford
- Algoritmo de busca Profundidade (*depth-first Algorithm*)

E como bônus foi implementado também o algoritmo

Para cada um dos algoritmos acima, é explicado o motivo de sua escolha, seu desempenho e sua implementação. A escolha desses algoritmos foram feitas pelo conhecimento obtido em matérias cursadas antes, como Algoritmo e Estrutura de Dados e Projeto e Análise de Algoritmos

2.1 Largura

É um algoritmo que percorre o grafo, que no problema pode se falar que é a o mapa, que dado um vértice, que no caso é a sala, origem e o algoritmo visita todos os vizinhos do vértice origem e depois os vizinhos dos vizinhos, e assim por diante até achar o vértice que estamos procurando, no caso, a sala que estamos procurando.

Possui a complexidade total de $O(V + E)$, sendo V o total de vértices e E o total de arcos do grafo.

O algoritmo começa enfileirando os vértices, em sequência, na ordem em que eles irão sendo descobertos, então como estrutura auxiliar usamos uma fila que tem como função armazenar os vértices que são visitados.

E a cada iteração do algoritmo é preenchido uma estrutura que serve com uma árvore de busca em largura, para que possamos acompanhar o desenvolvimento do algoritmo e das suas visitas aos vértices.

Então como pior solução esta foi a escolha pois no pior caso ela pode acabar visitando todas as sala, e julgando também que este algoritmo não leva em conta a distância percorrida.

2.2 Bellman-Ford

Algoritmo que foi criado por R. Bellman e L.R Ford, tem como princípio calcular o caminho mais curto dado um vértice origem e um vértice de destino, por isso ele foi escolhido como o algoritmo de melhor solução, que ao invés dele acabar fechando um vértice por iteração, como por exemplo no algoritmo de Dijkstra, ele examina todos os vértices de um grafo **ORIENTADO**, então ele tem como regra ser um grafo orientado, por iterações até que suas atualizações não sejam mais possíveis.

Baseado no princípio de *relax* (relaxação), que consiste em uma aproximação da distância da origem até cada vértice que é atualizada por valores mais exatos até encontrar a solução ótima.

Assim como o algoritmo de busca em Largura, ele também possui a complexidade de $O(V + E)$, sendo V o número total de vértices e E o número total de arcos do grafo.

2.3 Profundidade

Como bônus da pior solução, foi implementado também o algoritmo de busca em profundidade, que agora ao contrário da busca em largura, que visita todos os vértices em uma determinada ordem e atribui um número, que é o tempo de descoberta, e esta ordem está ligada aos filhos do vértice origem e depois o filho do filho até que todos os vértices forem visitados.

Também possui a complexidade de $O(V + E)$.

Implementado de forma recursiva para que fique mais fácil a chamada de um filho e após essa visita realizar a próxima visita ao filho do filho

3 Resultados

Para o algoritmo de Bellman-Ford foi usado o seguinte grafo para representar uma sala:

Sala representada em forma de grafo

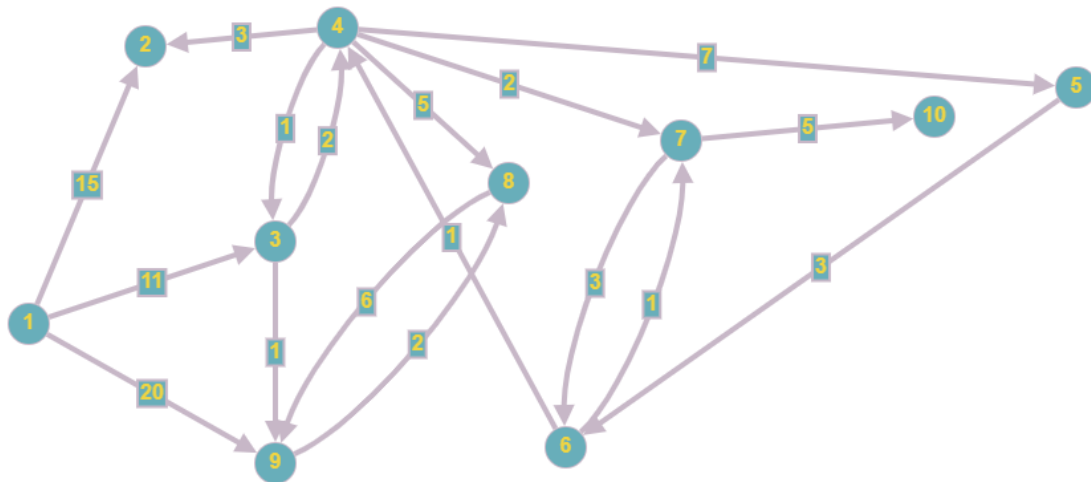


Figura 1 - Fonte: Autor

Se tem este resultado caso tendo como vértice de origem o vértice 1 e o vértice de destino o vértice 8

Resultado do algoritmo Bellman-Ford

```
origem: 1  
dest: 8 dist: 14 caminho: 1 - 3 - 9 - 8
```

Figura 2 - Fonte: Autor

Para os algoritmos de busca em Largura e Profundidade, usamos a mesma representação da sala em forma de grafo como é mostrado na Figura 1, só que colocamos que ele não é orientado. Usando a mesma entrada para o algoritmo de busca em Profundidade temos o seguinte resultado:

Resultado do algoritmo busca em Profundidade

```
SALA 1 foi visitada  
SALA 3 foi visitada  
SALA 4 foi visitada  
SALA 2 foi visitada  
SALA 5 foi visitada  
SALA 6 foi visitada  
SALA 7 foi visitada  
SALA 10 foi visitada  
SALA 8 foi visitada  
1 -> 3 -> 4 -> 2 -> 5 -> 6 -> 7 -> 10 -> 8 ->
```

Figura 3 - Fonte: Autor

Usando a mesma entrada para o algoritmo de busca em Largura temos o seguinte resultado:

Resultado do algoritmo busca em Largura

```
SALA 1 foi visitada  
SALA 3 foi visitada  
SALA 9 foi visitada  
SALA 4 foi visitada  
SALA 8 foi visitada  
SALA 2 foi visitada  
1 -> 3 -> 9 -> 4 -> 8 -> 2 ->
```

Figura 3 - Fonte: Autor

4 Conclusões

Conclui-se que há vários tipos diferentes de algoritmos que podem realizar a proposta do projeto, com os resultados pode se notar uma diferença entre o número de salas visitadas dos algoritmo de busca em Largura e Profundidade, levando em conta que eles não contam com a distância, e entre o Bellman-Ford que comparando os resultados mostra que no caso teste houve uma grande diferença entre salas visitadas e até mesmo na distância percorrida.

O que leva a crer que dos 3 algoritmos que foram escolhidos o melhor entre eles é o Bellman-Ford, e como pior é algoritmo de busca em Profundidade.

Referências

[Bondy 1982] Bondy, J. A.; Murty, U.S.R. Graph Theory with Applications. Elsevier, 1982.

[Netto 1996] P.O. Boaventura Netto. Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos. Edgard Blucher, São Paulo, 1996.

[Diestel 1997] R. Diestel. Graph Theory. Springer, New York, 1997.

[Cormen 1997] Cormen, T.; Leiserson, C.; Rivest, R. Introduction to Algorithms. McGrawHill, New York, 1997.