

Relatório Referente a Análise do Algoritmo de Dijkstra para o Problema de Caminho Mínimo em Grafos Direcionados

Discente: Flávio Glaydson G. Lopes

Docente: Prof. Dr. João Paulo de Souza Medeiros

Disciplina: Estrutura de Dados

Resumo

Este relatório tem como objetivo principal apresentar uma análise relacionada ao algoritmo de Dijkstra, que consistiu em aplicar o algoritmo ao problema de caminho mínimo em um grafo direcionado utilizando o arquivo "robot.tgf" como entrada. Esse arquivo de texto contém a representação de um grafo direcionado no formato TGF. O objetivo foi encontrar as distâncias mínimas a partir do nó de partida 1 para todos os outros nós do grafo

1. Introdução

O algoritmo de Dijkstra, que foi desenvolvido por Edsger Dijkstra, é um método utilizado para encontrar o caminho mais curto em um grafo direcionado, ou seja, a rota mais eficiente entre dois pontos. É amplamente utilizado em sistemas de navegação, logística e redes de transporte, ajudando a determinar a melhor rota para economizar tempo e recursos. O algoritmo funciona expandindo gradualmente a partir do ponto de partida, escolhendo os caminhos com menor custo, até que todos os nós sejam alcançados. É uma ferramenta fundamental no estudo de problemas de otimização de trajetos.

Nesse sentido, o algoritmo foi implementado em python, com o objetivo de dado um grafo no formato TGF, encontrar as distâncias mínimas a partir do nó de partida 1 para todos os outros nós do grafo.

2. Pseudocódigo Algoritmo de Dijkstra

```
1.  Dijkstra(Grafo g, Vértice origem){
2.      distancia[origem] = 0
3.
4.      Cria conjunto de vertices Não_Visitados
5.
6.      Para cada vértice v do grafo g{
7.          Se v!= origem{
8.              distancia[v] = INFINITO
9.          }
10.         anterior[v] = INDEFINIDO
11.         Insere v em Não_Visitados
12.     }
13.
14.     Enquanto Não_Visitados não for VAZIA{
15.         Procura vértice com menor distância, denominado u
16.
17.         Remove u de Não_Visitados
18.
19.         Para cada i vizinho de u{
20.             custo = distancia[u] + g[u, i]
21.
22.             Se custo < distancia[i] {
23.                 distancia[i] = custo
24.                 anterior[i] = u
25.             }
26.         }
27.     }
28.
29.     return distancia, anterior
30. }
```

3. Análise do resultado

Como já abordado anteriormente, o algoritmo de Dijkstra foi aplicado ao problema de caminho mínimo em um grafo direcionado utilizando o arquivo "robot.tgf" fornecido pelo professor da disciplina. O objetivo foi encontrar as distâncias mínimas a partir do nó de partida 1 para todos os outros nós do grafo.

RESULTADO:

Distância mínima de 1 para 1: 0
Distância mínima de 1 para 2: 33
Distância mínima de 1 para 3: 98
Distância mínima de 1 para 4: 115
Distância mínima de 1 para 5: 137
Distância mínima de 1 para 6: 71
Distância mínima de 1 para 7: 75
Distância mínima de 1 para 8: 133
Distância mínima de 1 para 9: inf
Distância mínima de 1 para 10: 161
Distância mínima de 1 para 11: 160
Distância mínima de 1 para 12: inf
Distância mínima de 1 para 13: inf
Distância mínima de 1 para 14: inf
Distância mínima de 1 para 15: 209
Distância mínima de 1 para 16: 212
Distância mínima de 1 para 17: inf
Distância mínima de 1 para 18: 326
Distância mínima de 1 para 19: 278
Distância mínima de 1 para 20: 261
Distância mínima de 1 para 21: 262
Distância mínima de 1 para 22: 286
Distância mínima de 1 para 23: 305
Distância mínima de 1 para 24: 294
Distância mínima de 1 para 25: 274

Ao analisar o resultado, foi possível observar que o algoritmo foi capaz de calcular as distâncias mínimas do nó de partida 1 para todos os outros nós da árvore, significando o menor custo para percorrer o caminho entre os nós, considerando os pesos das arestas. Além disso, foi possível observar alguns nós inalcançáveis, como o nó 9, representados pela distância “inf”, significando que não há um caminho válido entre o nó de partida e esses nós. Isso pode ser causado pela ausência de arestas direcionadas que conectem esses nós ao nó de partida ou por obstáculos no grafo que impeçam a passagem. Outro ponto importante, é que esse grafo é conectado, pois há caminhos válidos entre a maioria dos nós. No entanto, existem alguns nós isolados que não possuem conexões com outros nós.

Portanto, é possível concluir que o algoritmo de Dijkstra foi eficiente na resolução do problema de caminho mínimo no grafo direcionado representado pelo arquivo do grafo. Já que ele forneceu as distâncias mínimas a partir do nó de partida 1 para todos os outros nós, permitindo a análise das rotas de menor custo no grafo.

Referência:

Material Didático - IMD. Disponível em: <<https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/5/69/10/3>>.

Acesso em: 18 jul. 2023.