



FLG 5037
Análise Espacial e
Geoprocessamento

Cálculo da Menor Distância. Rotas

Prof. Dr. Reinaldo Paul Pérez Machado

LISTA DE ENDEREÇOS E SUA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

→ Enfoque Superficial (estático):

Lista simples de nomes e endereços, as vezes em formato digital, mas sem expressão gráfica, utilizada para alcançar consumidores potenciais.

→ Enfoque Espacial (dinâmico):

Base de dados que contém a referência geográfica dos eventos, proporcionada pelo processo de geocodificação na forma de mapas digitais.

O PROBLEMA DO CAMINHO MÍNIMO

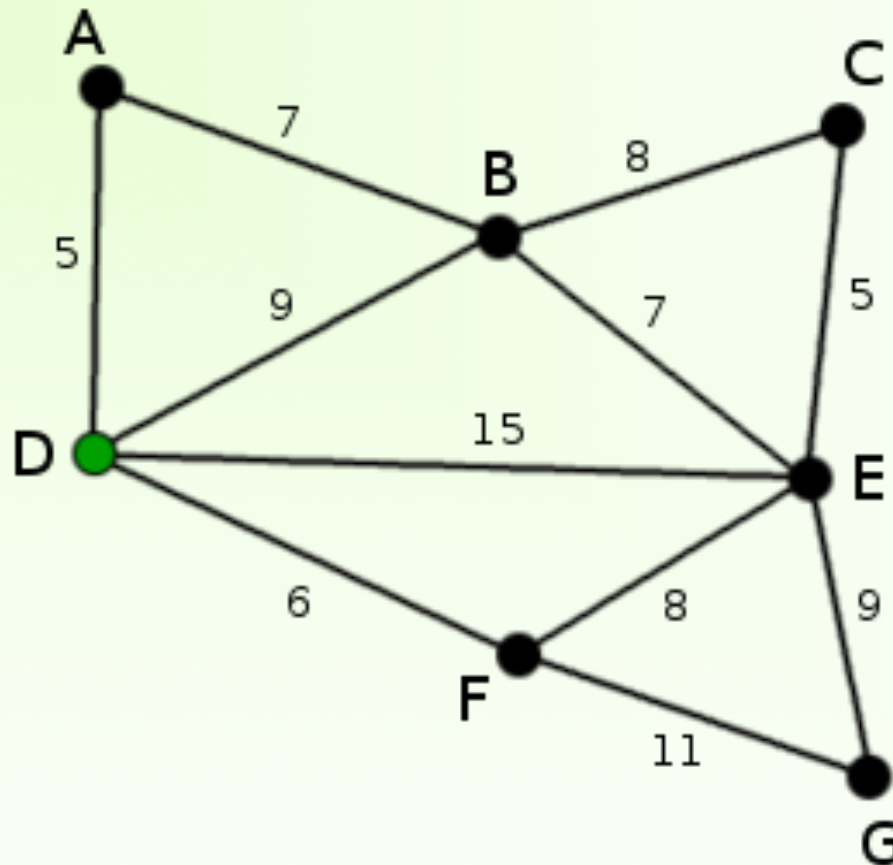
Numa rede vetorial, pode-se definir o caminho mínimo como a minimização do custo de travessia de percurso entre dois nós (node - vértice); custo este dado pela somatória dos pesos de cada segmento (link - arco) percorrido.

O PROBLEMA DO CAMINHO MÍNIMO

Este problema é analisado na teoria de grafos, onde o custo de travessia de um grafo entre dois nós (ou vértices) é dado pela soma dos pesos de cada aresta percorrida.

Formalmente, dado um grafo valorado (ou seja, um conjunto V de vértices, um conjunto A de arestas e uma função de peso) e, dado qualquer elemento v de V , encontrar um caminho P de v para cada v' de V , de tal forma que o peso (ou custo) seja o menor (mínimo) entre todos os caminhos conectando n a n' .

O PROBLEMA DO CAMINHO MÍNIMO



O caminho mínimo entre D e E não é D-E, mas sim **D-F-E**, com uma distância de 14.

O PROBLEMA DO CAMINHO MÍNIMO

Algoritmos especializados em solucionar o problema do caminho mínimo são chamados de algoritmos de busca de caminhos. Entre eles, os mais conhecidos são:

Algoritmo de Dijkstra — Resolve o problema com um vértice-fonte em grafos cujas arestas tenham peso maior ou igual a zero. Sem reduzir o desempenho, este algoritmo é capaz de determinar o caminho mínimo, partindo de um vértice de início v para todos os outros vértices do grafo.

Algoritmo de Bellman-Ford — Resolve o problema para grafos com um vértice-fonte e arestas que podem ter pesos negativos.

Algoritmo A* — um algoritmo **heurístico** que calcula o caminho mínimo com um vértice-fonte.

Algoritmo de Floyd-Warshall — Determina a distância entre todos os pares de vértices de um grafo.

Algoritmo de Johnson — Determina a distância entre todos os pares de vértices de um grafo, pode ser mais veloz que o algoritmo de Floyd-Warshall em **grafos esparsos**.

O PROBLEMA DO CAMINHO MÍNIMO

Um problema relacionado é o Problema do Caixeiro-viajante, também conhecido como Problema do Carteiro Chinês, que consiste em determinar o caminho mais curto que passa exatamente uma vez por cada vértice e retorna ao vértice de partida.

Este é um tipo de problema para o qual não há uma solução eficiente.

ROTEIRIZAÇÃO (Cálculo de rotas)

Condições necessárias:

- **Pontos com coordenadas (origem-destino)**
- **Base cartográfica de eixos de vias**
- **Algoritmo de roteirização (SIG vetorial)**



DEMONSTRAÇÃO DE ROTEIRIZAÇÃO