



Centro Universitário Presidente Antônio Carlos
UNIPAC Barbacena

NOME:

DISCIPLINA: Teoria dos Grafos

CURSO: Ciência da Computação

DATA: 07/06/2023

PROFESSOR: Felipe Roncalli de Paula Carneiro

1) Explique o conceito de Árvore Geradora Mínima (AGM) em Teoria dos Grafos.

A Árvore Geradora Mínima, basicamente é uma árvore que abrange todos os vértices de um grafo ponderado com o menor peso total possível. Os conceitos de árvore geradora mínima foram apresentados junto com os algoritmos de Kruskal e Prim, uma vez que os mesmos são usados para encontrar a árvore geradora mínima, removendo arestas redundantes e mantendo a conectividade.

2) Descreva o algoritmo de Prim para encontrar uma Árvore Geradora Mínima em um grafo não direcionado e ponderado.

O algoritmo de Prim é um método “guloso” para encontrar uma Árvore Geradora Mínima em um grafo não direcionado. Ele começa com um vértice inicial x e, em cada etapa, adiciona a aresta de menor peso que liga um vértice já incluído na árvore geradora mínima a um vértice ainda não incluído. O processo continua até que todos os vértices estejam contidos na árvore geradora mínima. A escolha do vértice inicial é aleatória, mas o peso total da árvore será o mesmo independentemente de cada escolha.

3) Explique a diferença entre o algoritmo de Prim e o algoritmo de Kruskal para encontrar uma Árvore Geradora Mínima.

O algoritmo de Prim utiliza uma abordagem gulosa, adicionando vértices à Árvore Geradora Mínima em cada etapa, enquanto o algoritmo de Kruskal une árvores isoladas através da adição de arestas de menor peso que não formam ciclos. A escolha entre eles depende das características do problema e das estruturas de dados disponíveis.

4) Cite um exemplo de aplicação prática para a Árvore Geradora Mínima.

Companhias elétricas e a distribuição de sua rede de energia, contribuindo para uma configuração mais eficiente para alimentar todos os pontos.

5) Como o algoritmo de Dijkstra pode ser modificado para encontrar uma Árvore Geradora Mínima em um grafo ponderado?

Acredito que não seja possível aplicar diretamente o Dijkstra diretamente para encontrar a árvore Geradora mínima. Uma possível solução seria adaptar o Dijkstra com o Kruskal e o Prim.

6) Quais são as propriedades fundamentais de uma Árvore Geradora Mínima em um grafo ponderado?

- Peso mínimo (soma dos pesos das arestas deve ser a menor possível)
- não possuir ciclos
- conectividade (vértices devem ser alcançáveis)

7) Descreva o algoritmo de Kruskal para encontrar uma Árvore Geradora Mínima em um grafo não direcionado e ponderado.

Ele vai seguir uma abordagem gulosa, e em seguida irá selecionar as arestas de menor peso com a ordem crescente até que todas as arestas estejam dentro da árvore.

8) Quais são as diferenças entre uma Árvore Geradora Mínima e um Caminho Mínimo em um grafo ponderado?

A AGM abrange todos os vértices do grafo e tem como objetivo conectar todos os vértices de forma eficiente, minimizando o peso total das arestas. A ênfase está na conectividade global do grafo.

O Caminho Mínimo concentra-se em encontrar o caminho mais curto ou eficiente entre dois vértices específicos, minimizando o peso total ao longo desse caminho. A ênfase está na eficiência de roteamento entre dois vértices específicos.

9) Explique como o algoritmo de Prim e o algoritmo de Kruskal podem lidar com grafos direcionados.

No algoritmo de Prim modificado para grafos direcionados, em cada iteração, selecionamos a aresta de menor peso que sai de um vértice visitado para um vértice não visitado. Dessa forma, garantimos que a AGM direcionada conecte todos os vértices.

No algoritmo de Kruskal modificado para grafos direcionados, tratamos o grafo direcionado como um grafo não direcionado com o dobro de arestas, adicionando uma aresta reversa para cada aresta existente. Aplicamos o algoritmo de Kruskal a esse novo grafo não direcionado, considerando apenas as arestas originais. O resultado será uma AGM direcionada.

10) Quais são as aplicações práticas da Árvore Geradora Mínima em ciência da computação e engenharia?

Ciência da computação: As próprias redes de internet

Engenharia: Companhias de energia elétrica