

2ª AVALIAÇÃO - 20 pontos

Nome: _____

- 1) Considere um problema de construção de rodovias entre n cidades: C_1, \dots, C_n . As rodovias serão construídas de tal forma que a partir de cada cidade é possível chegar a outra diretamente. O custo de construção da rodovia entre o par de cidades (i, j) é dado por p_{ij} . De forma a garantir viabilidade econômica ao projeto de construção de rodovias, deseja-se encontrar o conjunto de rodovias que garanta que todas as cidades sejam alcançáveis ao menor custo possível. (03 pts + 02 pts = 05 pts)

Pede-se:

- Descreva como esse problema pode ser modelado utilizando grafos e forneça uma descrição do método utilizado para obtenção da solução.
- Aplique a modelagem e método descrito no item (a) para o caso em que existem 4 cidades, cujos custos de construção (em milhões de reais) são apresentados na tabela abaixo:

| | C_1 | C_2 | C_3 | C_4 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| C_1 | 0 | 30 | 20 | 50 |
| C_2 | 30 | 0 | 50 | 10 |
| C_3 | 20 | 50 | 0 | 75 |
| C_4 | 50 | 10 | 75 | 0 |

- 2) Considere a matriz D abaixo, em que um valor na posição $D[i, j] \neq 0$ representa o comprimento da aresta direcionada (i, j) . Determine os **caminhos mínimos** (tamanho e suas arestas) a partir do **vértice 1** para os todos os demais. (05 pts)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0 | 6 | 5 | 5 | ∞ | ∞ | ∞ |
| 2 | ∞ | 0 | ∞ | ∞ | -1 | ∞ | ∞ |
| 3 | ∞ | -2 | 0 | ∞ | 1 | ∞ | ∞ |
| 4 | ∞ | ∞ | -2 | 0 | ∞ | -1 | ∞ |
| 5 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 0 | ∞ | 3 |
| 6 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 0 | 3 |
| 7 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 0 |

- 3) O *food truck* **Rango Bom** produz uma grande variedade de diferentes itens do cardápio de almoço. Infelizmente, eles só podem produzir seus alimentos em quantidades limitadas, por isso muitas vezes ficam sem itens populares, deixando os clientes tristes.

Para minimizar a tristeza de seus clientes, o **Rango Bom** está implementando um sofisticado sistema de pedidos de almoço. Os clientes enviam mensagens de texto com suas escolhas aceitáveis antes da hora do almoço. Em seguida, utiliza-se um algoritmo para atribuir previamente os almoços aos clientes. Os clientes que não obtiverem uma de suas opções deverão receber um voucher de R\$ 10,00. Por razões óbvias, o **Rango Bom** gostaria de minimizar o número de vouchers distribuídos.

Forneça um algoritmo eficiente para o **Rango Bom** atribuir almoços aos clientes. Em geral, suponha que, num determinado dia, o **Rango Bom** tenha produzido m tipos de alimentos b_1, \dots, b_m e a quantidade de cada tipo de alimento b_j é exatamente q_j . Suponha que n clientes a_1, \dots, a_n enviam suas preferências, de modo que cada cliente a_i envia um conjunto A_i com uma ou mais opções de almoço aceitáveis, isto é

$A_i = \{ j \mid b_j \text{ é uma das preferências do cliente } a_i \}$. O algoritmo deve atribuir a cada cliente uma de suas escolhas ou um voucher de R\$ 10,00, minimizando o número total de vouchers.

Descreva como modelar esse problema por meio de grafos e forneça uma descrição detalhada sobre o seu algoritmo para cálculo da solução (incluindo uma discussão sobre a complexidade da abordagem proposta). (05 pts)

- 4) No contexto de armazenamento e transmissão de dados, serialização é o processo de transformação de estruturas de dados ou objetos em um formato que possa ser armazenado (por exemplo, em um arquivo ou buffer de memória, ou transmitido por meio de uma conexão de rede) e reconstruído posteriormente no mesmo ou em outro ambiente computacional. Quando a série de bytes resultante é lida, ela pode ser usada para criar um clone semanticamente idêntico à estrutura de dados ou ao objeto original.

Para estruturas/objetos complexos, como aqueles que fazem uso extensivo de referências, este processo não é direto, uma vez que estruturas/objetos referenciados também devem ser serializados. Dessa forma, para se implementar um mecanismo adequado de serialização de dados é importante ser capaz de usar tais relações de dependência entre as estruturas/objetos, de forma a garantir que um ele seja serializado juntamente com as demais estruturas/objetos que ele faz referência.

Descreva como esse problema pode ser modelado utilizando grafos e forneça uma descrição de um método que garanta que cada estrutura/objeto seja serializada uma única vez e apareça antes das estruturas/objetos referenciadas por ela. (05 pts)