



### REGRAS PARA OBTENÇÃO DE NOTA

Cada equipe de até 3 alunos deve entregar um trabalho original. Trabalhos com similaridades suspeitas entre equipes serão avaliados com rigor para identificar possíveis plágios. Ferramentas de comparação de código serão usadas para detectar similaridades excessivas entre as Listas. Estejam cientes de que a análise de código é parte da avaliação.

A turma pode discutir conceitos e problemas gerais entre si. No entanto, compartilhar trechos de código ou respostas específicas é proibido. A discussão deve focar em entendimento e não em soluções.

Embora a turma possa se inspirar em soluções conhecidas, todos os códigos devem ser personalizados. A estrutura, variáveis, funções e lógica devem refletir a compreensão e criatividade da equipe.

Códigos copiados, em parte ou na íntegra, de colegas ou da internet, resultarão em nota zero para todos os envolvidos, sem direito a recurso.

No dia da entrega das listas de exercício, as equipes vão ser chamadas aleatoriamente para uma apresentação para explicar seu código e raciocínio.

( ) Declaro que li com atenção todas regras descritas acima:

---

Assinatura do Aluno (Nome Completo)

---

Assinatura do Aluno (Nome Completo)

---

Assinatura do Aluno (Nome Completo)

---

Data

## Lista de Exercício para Obtenção de nota

OBSERVAÇÃO: A correção da lista será feita mediante anexo do documento “Regras para obtenção de nota”, datado e assinado por todos os membros da equipe.

### Questão 1: Otimização das Rotas no Sistema de Metrô do Recife

A cidade do Recife possui um sistema de metrô com várias estações interligadas, incluindo as linhas Centro-1, Centro-2, e a Linha Sul. O atual mapa do metrô (como mostrado nas imagens) apresenta diversas possibilidades de rotas, e algumas conexões são mais rápidas do que outras. No entanto, é possível que existam melhorias que possam tornar as viagens mais eficientes.



Fonte: <https://www.metrorecife.com.br/mapa/>

### Proposta de Problema

Considere o mapa do sistema de metrô do Recife. Você é responsável por encontrar a rota mais rápida para viagens frequentes, por exemplo, de "Camaragibe" a "Cajueiro Seco" ou de "Jaboatão" a "Recife". Algumas conexões podem ser mais lentas devido à distância ou ao tráfego de passageiros.

1. Modele o sistema de metrô como um grafo, onde:
  - Cada estação é um nó.
  - Cada conexão direta entre duas estações é uma aresta, com um peso associado representando o tempo de viagem entre elas.



2. Utilize os algoritmos Dijkstra, BFS e DFS para encontrar a rota mais rápida entre duas estações específicas do sistema (por exemplo, de "Camaragibe" a "Cajueiro Seco").
  - o a) Analise os resultados obtidos por cada algoritmo e determine qual deles fornece a rota mais eficiente considerando o tempo de viagem como peso das arestas.
  - o b) Justifique qual algoritmo seria a melhor escolha para diferentes situações:
    - Se todas as conexões tivessem o mesmo tempo (grafo não ponderado).
    - Se as conexões tivessem tempos diferentes (grafo ponderado).
  - o c) Proponha uma melhoria no sistema de metrô com base nos resultados encontrados. Por exemplo, indicar uma possível conexão adicional entre duas estações que reduziria significativamente o tempo de viagem.

### Estações e Conexões

#### 1. Linha Centro-1:

- o **Camaragibe - Cosme e Damião** (4 minutos)
- o **Cosme e Damião - Rodoviária** (3 minutos)
- o **Rodoviária - Curado** (5 minutos)
- o **Curado - Alto do Céu** (3 minutos)
- o **Alto do Céu - Tejipló** (6 minutos)
- o **Tejipló - Barro** (4 minutos)
- o **Barro - Recife** (10 minutos)

#### 2. Linha Centro-2

- o **Camaragibe - Cosme e Damião** (4 minutos)
- o **Cosme e Damião - Rodoviária** (3 minutos)
- o **Rodoviária - Curado** (5 minutos)
- o **Curado - Alto do Céu** (3 minutos)
- o **Alto do Céu - Tejipló** (6 minutos)
- o **Tejipló - Coqueiral** (2 minutos)
- o **Coqueiral - Barro** (3 minutos)
- o **Barro - Werneck** (2 minutos)
- o **Werneck - Santa Luzia** (3 minutos)
- o **Santa Luzia - Mangueira** (4 minutos)
- o **Mangueira - Ipiranga** (2 minutos)
- o **Ipiranga - Afogados** (5 minutos)

#### 3. Linha Sul:

- o **Recife - Joana Bezerra** (2 minutos)
- o **Joana Bezerra - Afogados** (4 minutos)
- o **Afogados - Imbiribeira** (5 minutos)
- o **Imbiribeira - Largo da Paz** (3 minutos)
- o **Largo da Paz - Aeroporto** (6 minutos)
- o **Aeroporto - Prazeres** (5 minutos)
- o **Prazeres - Cajueiro Seco** (7 minutos)

### Lista de Adjacência do Grafo



Aqui está a representação do grafo utilizando a lista de adjacência:

### **Linha Centro-1, Linha Centro-2 e Linha Sul**

- **Camaragibe:** [(Cosme e Damião, 4)]
- **Cosme e Damião:** [(Camaragibe, 4), (Rodoviária, 3)]
- **Rodoviária:** [(Cosme e Damião, 3), (Curado, 5)]
- **Curado:** [(Rodoviária, 5), (Alto do Céu, 3)]
- **Alto do Céu:** [(Curado, 3), (Tejipió, 6)]
- **Tejipió:** [(Alto do Céu, 6), (Coqueiral, 2)]
- **Coqueiral:** [(Tejipió, 2), (Barro, 3)]
- **Barro:** [(Coqueiral, 3), (Tejipió, 4), (Werneck, 2), (Recife, 10)]
- **Werneck:** [(Barro, 2), (Santa Luzia, 3)]
- **Santa Luzia:** [(Werneck, 3), (Mangueira, 4)]
- **Mangueira:** [(Santa Luzia, 4), (Ipiranga, 2)]
- **Ipiranga:** [(Mangueira, 2), (Afogados, 5)]
- **Recife:** [(Barro, 10), (Joana Bezerra, 2)] # Ponto de conexão com a Linha Sul
- **Joana Bezerra:** [(Recife, 2), (Afogados, 4)] # Ponto de conexão entre Linha Centro-1 e Linha Sul
- **Afogados:** [(Joana Bezerra, 4), (Imbiribeira, 5), (Ipiranga, 5)] # Ponto de conexão entre Linha Sul e Linha Centro-2
- **Imbiribeira:** [(Afogados, 5), (Largo da Paz, 3)]
- **Largo da Paz:** [(Imbiribeira, 3), (Aeroporto, 6)]
- **Aeroporto:** [(Largo da Paz, 6), (Prazeres, 5)]
- **Prazeres:** [(Aeroporto, 5), (Cajueiro Seco, 7)]
- **Cajueiro Seco:** [(Prazeres, 7)]

### **Conexões e Integrações Entre as Linhas**

- **Barro:** [(Recife, 10), (Coqueiral, 3), (Werneck, 2)]
- **Recife:** [(Barro, 10), (Joana Bezerra, 2)] - Conexão entre Linha Centro e Linha Sul
- **Joana Bezerra:** [(Recife, 2), (Afogados, 4)] - Conexão entre Linha Centro e Linha Sul
- **Afogados:** [(Joana Bezerra, 4), (Imbiribeira, 5), (Ipiranga, 5)] - Ponto de conexão entre Linha Sul e Linha Centro-2

### **Observações**

- **"Recife"** e **"Joana Bezerra"** são pontos de integração entre diferentes linhas, e suas conexões permitem a mudança de linhas para alcançar destinos mais distantes.
- **"Afogados"** é outro ponto de conexão que permite acesso tanto à Linha Sul quanto à Linha Centro-2.



## Questão 2: Organização Dinâmica da Agenda do "Olha! Recife" com Algoritmos de Ordenação

A iniciativa "[Olha! Recife](#)" possui uma agenda cheia de eventos turísticos programados, que são constantemente atualizados. Novos eventos são adicionados, horários podem mudar, e alguns passeios podem ser cancelados. Para garantir que os turistas tenham sempre acesso a uma agenda atualizada e ordenada, é necessário implementar um sistema que organize esses eventos em ordem cronológica automaticamente.

Abaixo está a lista de eventos agendados:

- **Olha! Recife a Pé:** 27/09/2024, 09:30 h – Recife Walking Tour
- **Olha! Recife no Rio:** 28/09/2024, 09:00 h – Ilha de Deus
- **Olha! Recife de Ônibus:** 28/09/2024, 09:00 h – Jardim Botânico
- **Olha! Recife de Ônibus:** 28/09/2024, 14:00 h – Instituto Ricardo Brennand
- **Olha! Recife de Ônibus:** 29/09/2024, 13:00 h – Fundação Gilberto Freyre
- **Olha! Recife Pedalando:** 29/09/2024, 09:00 h – Antigos Cinemas do Recife
- **Olha! Recife a Pé:** 02/10/2024, 14:00 h – Pátio do Terço e Arredores
- **Olha! Recife a Pé:** 04/10/2024, 09:30 h – Recife Walking Tour

### Tarefa

1. Considere que a lista de eventos do "Olha! Recife" pode sofrer alterações frequentes, como adição, remoção ou atualização de datas e horários. Implemente um algoritmo que ordene dinamicamente a lista de eventos sempre que houver uma mudança.
  - **a)** Utilize diferentes algoritmos de ordenação, como **Mergesort**, **Quicksort** e **Heapsort**, para ordenar os eventos quando houver mudanças na lista.
  - **b)** Implemente a ordenação para a lista inicial de eventos já fornecida. Em seguida, adicione mais três novos eventos sugeridos abaixo e reorganize a lista.

**Olha! Recife Noturno - Tour Histórico:** 01/10/2024, 21:00

**Olha! Recife Pedalando - Antigos Cinemas do Recife:** 29/09/2024, 09:00

**Olha! Recife de Barco - Passeio no Capibaribe:** 26/09/2024, 12:00

- **c)** Meça e compare o tempo de execução de cada algoritmo ao reorganizar a lista quando novos eventos são adicionados.
- **d)** Analise a complexidade dos algoritmos para listas que mudam frequentemente e sugira qual algoritmo seria o mais eficiente para manter a lista de eventos sempre atualizada.
- **e)** Justifique como um sistema de ordenação eficiente pode contribuir para melhorar a experiência do usuário ao visualizar a agenda atualizada.