

Trabalho Prático Final

GCC218 - Algoritmos em Grafos

Universidade Federal de Lavras

Prof. Mayron César O. Moreira

Dezembro de 2024

1 Introdução

Uma empresa do ramo de transportes urbanos iniciou uma série de investimentos em ferramentas de apoio à decisão para a otimização das rotas de um linha de ônibus. Essa linha possui n pontos aos quais o motorista deve realizar uma parada. Ao fim do trajeto, o motorista deve voltar ao ponto inicial. Cada ponto deve ser visitado exatamente uma vez no percurso.

Em geral, pretende-se a minimização do custo total do percurso. Todavia, a empresa resolveu inovar e para seu modelo de negócio, o mais importante é que a distância máxima entre dois pontos quaisquer do percurso seja minimizado.

2 Objetivos

Essa atividade avaliativa visa verificar o aprendizado do discente em termos dos conteúdos de modelagem em grafos, abstração em termos de uma estrutura de dados e implementação eficiente de um algoritmo que busque a melhor solução para o problema. Para tanto:

1. Modelo o problema em grafos.
2. Escolha a estrutura de dados mais apropriada para o problema.
3. Implemente um algoritmo eficiente que busque uma solução do problema.
4. Documente e analise os experimentos em um relatório.
5. Apresente os resultados na entrevista com o docente.

3 Regras

1. O trabalho **DEVE** ser feito em duplas.

2. Todas escolhas feitas na implementação do algoritmo devem ser claramente relatadas. Isso inclui a representação do problema, a geração da solução inicial, algoritmos de melhoria, outros parâmetros do algoritmo.
3. Cuidado com a documentação das instâncias, tempo de execução, parâmetros, número de experimentos, semente do gerador randômico, dados experimentais, etc. Apresente o método de escolha de parâmetros.
4. Em particular, para algoritmos estocásticos, os valores apresentados devem ser médias de pelo menos 5 replicações de cada experimento com sementes diferentes.
5. Todas implementações devem aceitar uma instância no formato do problema na entrada padrão (stdin) e imprimir a melhor solução encontrada na saída padrão (stdout).
6. Os principais parâmetros do método devem ser definíveis pela linha de comando. O primeiro parâmetro da linha de comando é o nome de um arquivo para gravar a melhor solução encontrada.
7. Considere que $C = v_0v_1v_2\dots v_{n-1}$ a sequência de paradas a serem visitadas pelo ônibus. O arquivo de saída (formato .txt) terá o seguinte padrão:

`v_0 v_1 v_2 ... v_{n-1}`

8. Qualquer tentativa de plágio será devidamente punida pelos docentes com medidas administrativas cabíveis.

4 Entregáveis

A dupla deverá criar um repositório no GitHub, e nesse repositório, apresentar:

- Código fonte e README bem documentado.
- Um relatório com a documentação da solução com resultados e discussão (exemplo de descrição das seções a ser divulgado). Elementos obrigatórios: Introdução, Formulação, Descrição da solução, Resultados obtidos com análise, Conclusão e Bibliografia.
- Para a codificação, não é permitido o uso de bibliotecas proprietárias referente aos algoritmos principais. Estruturas de dados da *standard library* são possíveis de serem utilizadas.
- Nos resultados computacionais, deve-se criar uma tabela informando, para cada instância: valor da solução inicial (SI), valor da solução final (SF), desvio percentual da solução final em relação à inicial calculado como $100 \times (SI - SF)/SI$, desvio percentual da SF em relação à solução ótima, tempo computacional do algoritmo, tempo computacional do algoritmo, configuração do computador utilizado.

- Entrevista com o docente. Sobre a entrevista:
 - O docente poderá fazer qualquer pergunta sobre o código à dupla avaliada.
 - O docente pode aproveitar para fazer qualquer complemento em suas perguntas com conteúdos vistos durante o semestre.
- Os critérios de avaliação do trabalho consiste em 60% referente ao código, e 40% para o relatório.
- O relatório só será corrigido se a dupla obtiver ao menos 60% do percentual do código.
- Supondo que X seja a nota do trabalho prático relativa ao código e ao relatório. Tomando $Y \in [0, 1]$ a nota da entrevista, a nota final da dupla será dada por XY . Logo, se a dupla ficar com 80% no trabalho, e obtiver 80% na entrevista, a nota será 64%.

5 Instâncias teste

As instâncias estão disponíveis em: <https://drive.google.com/file/d/1pAYFu0kq2XfxIYEQJEJQdh6EBj7rgM2v/view?usp=sharing>.

| Instância | Valor referência |
|-----------|------------------|
| 01 | 3986 |
| 02 | 1289 |
| 03 | 1476 |
| 04 | 1133 |
| 05 | 546 |
| 06 | 431 |
| 07 | 219 |
| 08 | 266 |
| 09 | 52 |
| 10 | 237 |