



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
DISCIPLINA: PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS (2023-1)
PROF.: Guilherme Avelino

Trabalho Prático de Projeto e Análise de Algoritmos

Descrição

Existem vários problemas em Ciência da Computação que são NP-completo ou NP-difícil (intratáveis). O objetivo desse trabalho é explorar tais problemas investigando suas aplicações, limitações e propondo algoritmos que adotem heurísticas para sua solução. Ao final, deverá ser entregue e apresentado, um relatório no formato de artigo com o estudo realizado.

Deve ser selecionado um problema, dentre os problemas conhecidamente NP-completos. O trabalho deverá ser realizado em equipes de no máximo **3 integrantes**. Cada equipe deve selecionar um problema e propor uma aplicação prática a qual não deve ser a mesma de outra equipe.

Importante: será permitido no **máximo 2 equipes por problema NP-Completo**, porém mesmo com o mesmo problema a aplicação prática deve ser diferente. Quem informar primeiro no fórum leva.

Seguem algumas sugestões de problemas NP-completo:

- Ciclo de Hamilton / Cacheiro Viajante (considerar como sendo o mesmo problema)
- Conjunto Dominante
- Clique
- Cobertura de Vértices
- Coloração de Grafos
- Problema da Mochila
- Isomorfismo em Grafos
- Corte Máximo
- Outros em https://en.wikipedia.org/wiki/Karp's_21_NP-complete_problems

O trabalho é composto por 8 atividades, as quais deverão ser realizadas durante toda a disciplina. Algumas entregas serão exigidas no decorrer da disciplina. As atividades planejadas são:

1. **Seleção do problema.** Exemplo: Conjunto independente;
2. **Definição e descrição do problema prático (real) a ser estudado.** Exemplo: evitar instalação de franquias em locais que gere competição entre elas. Sejam criativos, haverá uma punição por falta de criatividade.
3. **Implementação de uma instância desse problema.** Implementar aplicação contendo estrutura de dados, bem como interações necessárias para entrar como uma instância do problema a ser avaliada;
4. **Implementar *baseline*.** Algoritmo simples que resolve o problema provendo a solução ótima, ainda que inviável para instâncias grandes desse. Normalmente através de um algoritmo de força-bruta;
5. **Provar que o problema é NP-Completo.** A prova deve constar no relatório e a mesma deverá ser apresentada em sala de aula, quando requisitada;
6. **Projetar e implementar solução heurística para o problema;**
7. **Avaliar solução implementada;**
8. **Entregar e apresentar relatório final.**

O problema selecionado deverá ser informado através do fórum no SIGAA. Quem informar primeiro leva. **Fórum estará aberto no dia 17/maio às 13:00.**

Cronograma de entregas

As datas abaixo, representam uma previsão dos prazos para a conclusão das atividades e entregas intermediárias do trabalho. As mesmas podem ser alteradas durante a disciplina, sendo as datas definitivas informadas via SIGAA.

- Entrega 1:
 - Data: 25/05/2023
 - Atividades: 1 e 2
 - Descrição da entrega: Documento inicial, contendo uma **descrição detalhada** do problema selecionado e da aplicação prática proposta. Mínimo de uma página completa.
- Entrega 2:
 - Data: 20/06/2022
 - Atividades: 3 e 4
 - Descrição da entrega: Documento inicial + descrição da implementação+complexidade do algoritmo, bem como código fonte contendo sistema implementado. Apresentação em sala de aula.
- Entrega 3
 - Data: 08/08/2023
 - Atividades 5
 - Descrição da entrega: Acrescentar ao documento a prova de que o problema selecionado é NP-Completo. Apresentação em sala de aula..
- Entrega 4
 - Data: 22 a 24/08/2023
 - Atividades 6 a 8
 - Descrição da entrega: Relatório Final, código-fonte e apresentação.

Relatório

Os algoritmos podem ser implementados em qualquer linguagem de programação. Porém, no relatório devem ser especificadas as condições que foram utilizadas na execução dos testes, ou seja, devem ser especificadas:

- a. Linguagem de Programação e Compilador;
- b. Sistema Operacional;
- c. Processador;
- d. Capacidade e velocidade da memória RAM;

O relatório do trabalho deve ser feito em formato de artigo (modelo SBC) e deve ter no máximo 10 páginas de conteúdo. Para cada um dos algoritmos deve ser feita uma explanação das principais características do algoritmo (estratégia, complexidade, ...) e apresentação dos resultados na forma de gráfico e tabela. São obrigatórios:

- a. Título;
- b. Autores;
- c. Resumo;
- d. Introdução;
- e. Conclusão: análise dos resultados esperados apresentando os resultados obtidos e, em especial, uma comparação do algoritmo original (**baseline**) com o proposto. **Comparação deve considerar desempenho (velocidade de execução) e qualidade do resultado (precisão/proximidade da resposta quando comparada com o baseline).** Importante: realizar o teste utilizando diferentes tamanhos de entrada, possivelmente geradas automaticamente objetivando avaliar e comparar o desempenho dos algoritmos implementados.
- f. Bibliografia.