

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CCN
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Disciplina: *Projeto e Análise de Algoritmos*

Professor da disciplina: *Carlos André Batista de Carvalho*

Trabalho Final

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 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 justificar o uso do mesmo em uma aplicação prática.

Importante: será permitido no **máximo 2 equipes por problema NP-Completo**. 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 atividades, as quais deverão ser realizadas durante toda a disciplina. Algumas entregas serão exigidas no decorrer da disciplina. As atividades planejadas são:

1. Descrição do problema e de um cenário real para uso da solução.
2. 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; (1ª Entrega)
3. Projetar e implementar solução heurística para o problema;
4. Avaliar e comparar as soluções implementadas; (2ª Entrega)
5. Discussão sobre a NP-Completeness.
6. Entregar e apresentar relatório final. (3ª Entrega)

O problema selecionado deverá ser informado através do fórum no SIGAA. Quem informar primeiro leva.

Cronograma de entregas

Cada entrega irá valer dois pontos. A 1ª entrega irá pontuar na segunda nota e as demais na última nota.

Entrega 1 (Data: 07/06/2025): Atividades: 1 e 2

Descrição da entrega: Documento inicial, contendo uma descrição detalhada do problema e da aplicação real. Deve ser detalhado o algoritmo ótimo implementado e sua complexidade. Código fonte da implementação

Entrega 2 (Data: 21/06/2025): Atividades: 3 e 4

Descrição da entrega: Documento atualizado detalhando a heurística implementada, sua complexidade, e a comparação prática (empírica) entre as soluções. Código fonte da implementação

Entrega 3 (Data: 05/07/2025): Atividades: 5 e 6

Descrição da entrega: Documento final, incluindo a prova de NP-Completeness.

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:

- Linguagem de Programação e Compilador;
- Sistema Operacional;
- Processador;
- Capacidade e velocidade da memória RAM;

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. A análise dos resultados inclui, em especial, uma **comparação do algoritmo original (baseline) com o proposto (heurística)**. 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.