



Na segunda parte da disciplina, estamos estudando problemas de difícil solução computacional, tipicamente pertencente às classes NP, e as técnicas de projeto de algoritmos que podem nos ajudar a encontrar uma solução de compromisso adequada.

Neste trabalho, iremos resolver problemas diferentes usando as técnicas estudadas. Leia as descrições do problema e as tarefas do trabalho.

1) DISTRIBUINDO ROTAS DE ENTREGA

A crescente informatização dos nossos procedimentos corriqueiros, impulsionada pela infeliz pandemia COVID-19 que nos atingiu nos últimos anos, tornou cada vez mais comum que façamos compras diversas online, recebendo os produtos diretamente em casa. Consequentemente, houve expansão dos serviços e das empresas de logística e de entrega de encomendas.

Em um grande centro de distribuição de uma destas empresas, rotas são geradas automaticamente, em frequência semanal, garantindo que todos os produtos ali alocados cheguem aos seus destinatários o quanto antes. No entanto, não há uma política de distribuição das rotas, ocasionando que, eventualmente, um caminhão de entrega rode muitos quilômetros e sobrecarregue o motorista, enquanto outros caminhões estão parados.

Sua tarefa, então, é criar um algoritmo que receba um conjunto de rotas (representadas por um identificador e seu comprimento em quilômetros) e um número de caminhões disponíveis. A partir destes dados, o algoritmo deve distribuir as rotas entre os caminhões de maneira a minimizar a diferença de quilometragem total rodada entre eles.

2) UMA VERDADE INCONVENIENTE

Um problema mundialmente conhecido e possivelmente o maior desafio da humanidade nesta e nas próximas gerações são as mudanças climáticas potencializadas pela ação humana. Estas mudanças ocasionam alteração acima da média nos valores medidos de temperatura, volume de chuvas e ocorrências violentas de outros fenômenos climáticos, tais com furacões e nevascas.

A diminuição do volume de gelo flutuante das calotas polares é um dos sinais mais visíveis, e preocupantes, das mudanças climáticas. Estudos apontam que no período entre 1993 e 2018, a perda anual de volume das geleiras e glaciares foi de 210 gigatoneladas (210 bilhões de quilos), totalizando 5.500 gigatoneladas em 26 anos. ¹

Seu grupo foi contratado para ajudar no processamento de dados importantes sobre este problema. O algoritmo que vocês irão desenvolver receberá um arquivo que contém dados diários da temperatura máxima em uma área polar. O arquivo conterá várias linhas de dados, cada uma delas com 365 temperaturas de um ano, e será necessário dizer, para cada ano, qual foi o período em que houve o maior acúmulo de temperatura, ou seja, quando foi o período de desgaste mais intenso das geleiras. Os pesquisadores precisam comparar se, ano a ano, há coincidências no período de ocorrência deste desgaste. Por último, é necessário saber o mesmo dado considerando todos os anos representados.

¹ [IPCC Sixth Assessment Report](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/) em <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Tarefas do trabalho:

- a) Para o problema 1, modelar e implementar soluções baseadas em
 - Algoritmo guloso.
 - Tentativa e erro (*Backtracking*).
 - Programação dinâmica.
- b) Comparar as soluções obtidas pelos algoritmos em resultado e tempo.
- c) Para o problema 2, modelar e implementar uma solução baseada em divisão e conquista.
- d) Fornecer as respostas pedidas pelos pesquisadores no problema 2.

A avaliação deste trabalho seguirá os seguintes critérios:

- | | |
|---|-------------------|
| • Modelagem e implementação do algoritmo guloso | (2 pontos) |
| • Modelagem e implementação da programação dinâmica | (5 pontos) |
| • Modelagem e implementação do <i>backtracking</i> | (5 pontos) |
| • Modelagem e implementação da divisão e conquista | (5 pontos) |
| • Apresentação do trabalho (a combinar com o professor) | (3 pontos) |

Regras:

- Grupos de 4 alunos. Caso um grupo tenha menos alunos, estará sujeito à alocação de alunos para completar as vagas por parte do professor;
- Entrega obrigatória em um arquivo zip, contendo os códigos-fonte Java e o relatório em PDF.