UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática

Profs.: André Kishimoto, Ivan A. de Oliveira e Jean M. Laine
Estruturas de Dados II – Laboratório

Aplicação 2

Introdução à Ciência de Dados e Análise de Desempenho Utilizando Árvores AVL e BST com o Dataset Netflix

A ciência de dados é uma área interdisciplinar que combina métodos e técnicas de estatística, aprendizado de máquina, programação, matemática, e conhecimento de negócio para analisar, interpretar e obter *insights* a partir de dados brutos. Neste contexto, as principais etapas envolvidas no processo compreendem:

- Formulação de perguntas de pesquisa
- Coleta e preparação dos dados
- Exploração e análise dos dados
- Modelagem e seleção de algoritmos
- Avaliação e validação dos modelos
- Interpretação dos resultados
- Comunicação dos resultados

Uma representação gráfica do ciclo de vida do processo de Ciência de Dados está ilustrada na Figura 1 (AWARI, 2022). Na etapa *Data Exploration* (Exploração dos Dados ou podemos dizer Compreensão dos Dados) o cientista de dados faz uso de diversas técnicas de análise de dados, estatística e visualização para explorar o conjunto de dados obtido para melhor compreendê-lo. Segundo Facelli (2021), "a análise das características presentes em um conjunto de dados permite a descoberta de padrões e tendências que podem fornecer informações valiosas que ajudem a compreender o processo que gerou os dados". Para uma leitura complementar sobre Ciência de Dados acesse: https://www.heavy.ai/learn/data-science

Em aplicações onde o volume de dados é grande, acessá-los diretamente em um arquivo pode ser um problema do ponto de vista do tempo. Memórias secundárias são muito mais lentas que a memória principal e isso pode comprometer o desempenho das aplicações. Neste sentido, mapear os dados em memória, através de estruturas de dados, significa otimizar o acesso aos dados e agilizar as análises.

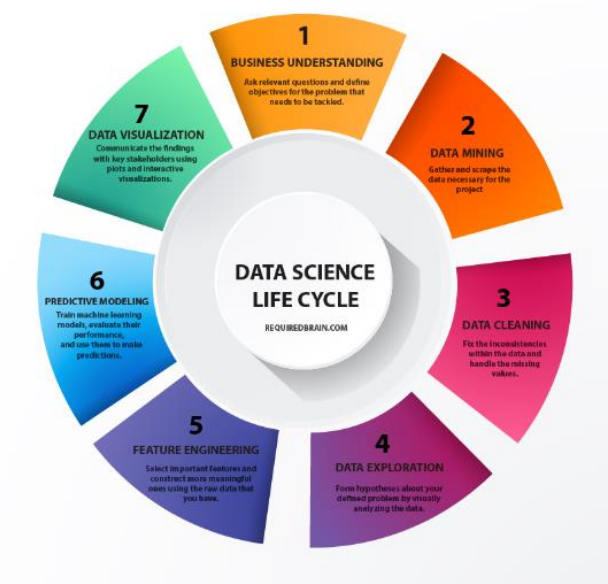
Uma estrutura de dados em memória oferece várias vantagens sobre o acesso direto a um arquivo, tais como: velocidade de acesso, tempo de resposta, melhor desempenho em leituras e gravações, melhor desempenho em operações de busca/pesquisa etc.

Na Aplicação 2, faremos o uso de duas estruturas de dados, **AVL** e **BST**, que organizarão em memória dados que serão lidos de um *dataset* público com informações sobre o conteúdo disponível em uma das maiores plataformas de streaming por assinatura do mundo, a NetFlix[1]. Ao utilizar os dois modelos de árvores, queremos comparar a eficiência/desempenho dessas duas

[1] Dataset de programas da NetFlix. Disponível em: https://www.kaggle.com/datasets/victorsoeiro/netflix-tv-shows-and-movies. Acesso em: 03 de outubro de 2023.

estruturas em um caso real. Os dados do *dataset* foram adquiridos em julho de 2022 nos Estados Unidos.

Figura 1.: Ciclo de Vida de Ciência de Dados



Fonte: https://awari.com.br/tudo-sobre-ciencia-de-dados/. Data da Consulta: 03/10/2023.

Ao acessar o site da Kaggle, fazer o *download* do arquivo compactado *archive.zip* e descompactá-lo, são encontrados dois *datasets*: **titles.csv** e **credits.csv** (O arquivo *archive.zip* também se encontra disponível no Moodle). O arquivo credits.csv não será utilizado na nossa análise, somente **titles.csv**. Em **titles.csv** são encontradas 15 colunas com os atributos:

- id: o ID do título em JustWatch.
- título: O nome do título.
- show_type: programa de TV ou filme.
- descrição: Uma breve descrição.
- release_year: o ano de lançamento.
- age_certification: A certificação de idade.
- runtime: A duração do episódio (SHOW) ou filme.
- gêneros: Uma lista de gêneros.
- Production_countries: Uma lista de países que produziram o título.
- temporadas: Número de temporadas se for um SHOW.
- imdb_id: O ID do título no IMDB.
- imdb_score: Pontuação no IMDB.
- imdb_votes: Votos no IMDB.
- tmdb_popularity: popularidade no TMDB.
- tmdb_score: Pontuação no TMDB.

Atenção: A **chave** de inserção na BST e na AVL deve ser o id do título.

Deve ser criada uma classe, denominada **ProgramaNetfix**, contendo todos os 15 atributos, de forma privada, e os métodos construtor, *getters* e *setters* públicos, para criação de objeto, leitura e atualização dos valores. Além do atributo "id", essa classe também será um atributo para as classes BST e AVL.

Posteriormente, elaborar um programa contendo opções de um menu para:

1. **Ler dados de arquivo**: no qual o arquivo original deve ser lido e as árvores BST e AVL montadas. Deve ser solicitado ao usuário a leitura do nome do arquivo de dados (*dataset*) a ser lido. Antes de realizar a inserção na árvore de cada programa Netflix verificar se todos os 15 atributos estão preenchidos, caso não estejam descartar e não inserir nas estruturas. Além disso, caso algum atributo não seja relevante para sua análise, descarte-o, porém não se esqueça de detalhar no relatório solicitado todas as decisões de alteração no *dataset*.

2. **Cinco opções contendo métodos para análise de dados**: que devem ser implementados somente na AVL, sendo todos **bem elaborados** e não contagens triviais apenas.

   Exemplos de análises bem elaboradas podem ser: apresentar os *top* 10 títulos com age_certification = TV-14 que inclui o gênero "crime"; apresentar os N títulos (N > 5, fornecido pelo usuário) com os menores valores de tmdb_score; e/ou outras questões pertinentes para sua análise.

   Cada grupo irá planejar as análises que deseja realizar para investigar questões sobre os dados mapeados na AVL. Formule suas questões antes! Lembre-se, a primeira etapa na ciência de dados é definir claramente as perguntas de pesquisa ou os problemas a serem resolvidos.

   Os resultados obtidos em cada um dos cinco métodos devem ser devidamente formatados e apresentados. É necessário utilizar métodos de percurso diferentes (pré-ordem, em ordem, pós-ordem e por nível) em pelo menos três das cinco opções.

3. **Inserir Programa**: os dados de um novo Programa Netflix devem ser inseridos em um novo nó das árvores BST e AVL. Para isso, crie um "id" para o programa Netflix, considerando o padrão de cada categoria (**ts** + número único ou **tm** + número único, onde **ts** = categoria SHOW; **tm** = categoria MOVIE; e "número único" é um número que identifica um programa de forma individual).

4. **Buscar Programa**: fazendo uso da BST e da AVL, solicitar do usuário o "id" do programa e apresentar: os dados desse programa; ou o título do programa; ou qualquer outro(s) dado(s) que desejar. Somente os resultados obtidos com a pesquisa na AVL devem ser apresentados. **No entanto, seu programa deve contabilizar o <u>número de comparações</u> realizadas para encontrar o nó e <u>o tempo de execução</u> dessa busca nas duas árvores: BST e a AVL**, mostrando os resultados das comparações e o tempo de execução para cada uma delas. Para contabilizar o tempo, use monitores de tempo para isso. Como facilitador para o desenvolvimento desse cálculo, consulte o endereço: https://thiagovespa.com.br/blog/2015/09/29/maneiras-de-medir-o-tempo-em-java-sem-bibliotecas-externas/.

5. **Remover Programa**: a partir do ID do programa Netflix, fornecido pelo usuário, remover o nó das árvores BST e AVL correspondentes.

6. **Exibir a Altura das Árvores**: mostrar a altura das árvores AVL e BST.

7. **Salvar dados em arquivo**: salva os dados atualmente armazenados na árvore AVL em disco. Forneça a opção ao usuário de informar o nome do arquivo de gravação (é permitido gravar os novos dados no arquivo já existente).

8. **Encerrar a Aplicação**: os dados alocados das árvores BST e AVL são liberados e a aplicação desenvolvida é finalizada.

Observações:

1. O trabalho pode ser feito por grupos de até 3 pessoas.

2. Deverá ser entregue um relatório com os resultados da "Atividade Aplicação 2" deste projeto com base no modelo apresentado na última página deste documento, contendo obrigatoriamente:

- Dados dos integrantes do grupo (nome e TIA).
- Decisões relativas ao dataset, por exemplo: remoção de objetos (motivo), eliminação de colunas (atributos - motivos), outros.
- Informações e detalhes sobre as cinco opções selecionadas pelo grupo para análise.
- *Printscreen* de testes de execução mostrando todas as opções do menu. Ao menos 2 testes de cada opção, se for permitido, caso contrário basta um único teste da opção.

3. Um arquivo no formato zip deve ser enviado via Moodle, contendo: relatório em formato PDF, código-fonte Java e o *dataset* utilizado (contendo as modificações realizadas pelo grupo).

A entrega deve ser realizada até a data limite de **24/11/2023 23:59**.

O projeto será avaliado de acordo com os seguintes critérios:

- Completude, clareza e ausência de erros de linguagem no relatório;
- Funcionamento correto da Aplicação;
- O trabalho deve ser desenvolvido na linguagem Java.
- O quão fiel é o programa quanto à descrição do enunciado;

Referências

- AWARI, Tudo sobre Ciência de Dados: o que é, como funciona e qual sua importância. Fevereiro, 2022. Endereço: https://awari.com.br/tudo-sobre-ciencia-de-dados/. Data da Consulta: 03/10/2023.
- FACELI, Katti et al. Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina. 2ª. Edição. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos. 2012. Endereço da biblioteca do Mackenzie: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521637509/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2%4051:3. Data da consulta: 03/10/2023.

Modelo de relatório para entrega da atividade

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (2023.2)
ESTRUTURA DE DADOS II

Relatório da Aplicação 2

Introdução à Ciência de Dados e Análise de Desempenho Utilizando Árvores AVL e BST com o Dataset Netflix

Nome dos Integrantes (ordem alfabética)	**TIA**

Conteúdo do Relatório

<Conteúdo do relatório aqui>