



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
Instituto de Ciências Exatas e Informática  
Prática sobre Árvores binárias de busca

Curso : *Engenharia de Software*  
Disciplina : *Algoritmos e Estruturas de Dados II*  
Professora : *Eveline Alonso Veloso*

### **Regras Básicas:**

1. Estude bastante cada par de entrada/saída fornecido.
2. Todos os programas deverão ser desenvolvidos na linguagem de programação Java.
3. Essas práticas poderão ser desenvolvidas em grupos de, no máximo, três integrantes.
4. Cópias, se existirem, serão encaminhadas ao colegiado de coordenação didática do curso.
5. Fique atento ao *charset* dos arquivos de entrada e saída. Recomenda-se a utilização dos métodos da classe MyIO.java para **leitura de dados do teclado**. É necessário definir o *charset* a ser utilizado antes de começar a leitura de dados do teclado, da seguinte forma: **MyIO.setCharset("UTF-8")**.
6. O *charset* utilizado para criação do arquivo de jogos das Copas do Mundo de Futebol também foi o **UTF-8**. Portanto, esse arquivo deve ser lido nesse *charset*.
7. As saídas esperadas, cadastradas no VERDE pela professora, foram geradas empregando-se: **System.out.println()**.
8. Em cada submissão, vocês devem enviar apenas um arquivo (.java). Essa regra será necessária para a submissão de exercícios no VERDE e no identificador de plágios utilizado na disciplina.
9. A resolução (código) de cada exercício deverá ser submetida ao VERDE.
10. A execução do código submetido será realizada automaticamente pelo VERDE, mas o código será analisado e validado pela professora.

### **Base de Dados:**

A Copa do Mundo FIFA, mais conhecida no Brasil por Copa do Mundo, é uma competição internacional de futebol que ocorre a cada quatro anos - com exceção de 1942 e 1946, quando não foi realizada por conta da Segunda Guerra Mundial. Essa competição, que foi criada em 1928 na França, sob a liderança do então presidente Jules Rimet, está aberta a todas as federações reconhecidas pela

FIFA (Federação Internacional de Futebol Associado). O antigo nome da taça faz referência a Jules Rimet. A primeira edição ocorreu em 1930 no Uruguai, cuja seleção saiu vencedora.

## **FIFA WORLD CUP**

Com exceção da Copa do Mundo de 1930, o torneio sempre foi realizado em duas fases. Organizada pelas confederações

continentais, as Eliminatórias da Copa do Mundo permitem que as melhores seleções de cada continente participem da competição, que ocorre em um ou mais países-sede.

O formato atual da Copa do Mundo é com trinta e duas equipes nacionais por um período de cerca de um mês. A partir da edição de 2026 o torneio contará com a participação de 48 equipes.

A Copa do Mundo é o evento esportivo mais assistido e prestigiado em todo o mundo, ultrapassando até mesmo os Jogos Olímpicos. Economicamente, a competição tem efeitos positivos sobre o crescimento de certos setores e para o desenvolvimento do país que a sedia. Instalações desportivas, incluindo os estádios, são construídas ou reformadas para a ocasião. Estradas, aeroportos, hotéis e infraestrutura de um modo geral, também são melhorados para receber a competição.

O evento também está presente na cultura popular, em vários filmes e documentários. Jogos eletrônicos e álbuns de figurinhas dos futebolistas, por exemplo, são colocados à venda antes da Copa do Mundo e

geram uma excelente oportunidade econômica.



**FIFA WORLD CUP  
Qatar 2022**

O Brasil é o único proprietário permanente da Taça Jules Rimet (posta em jogo em 1930) e ganha em definitivo pelo país que vencesse primeiro pela terceira vez o campeonato.

O *site* Campeões do Futebol ([www.campeoesdofutebol.com.br](http://www.campeoesdofutebol.com.br)) apresenta os resultados de todos os jogos das Copas do Mundo realizadas até o momento. Nossa base de dados foi criada a partir dos dados obtidos por meio de consultas a esse *site*.

Assim, você precisará ler, organizar e armazenar os dados de cada jogo das Copas do Mundo em memória, utilizando estruturas de dados adequadas.

## **Exercício:**

### **1. Árvore binária de busca**

Utilize a classe *Jogo* especificada e desenvolvida em prática anterior.

Crie uma **árvore binária de busca**. Em seguida, faça a inserção dos registros correspondentes a alguns jogos conforme a entrada padrão. A chave de pesquisa

será composta pelos atributos **ano da Copa, mês, dia** e o **nome de uma das seleções** (*selecao1*) que disputou o jogo, nessa ordem. Não insira um jogo se sua chave de pesquisa já estiver na árvore. Por fim, pesquise se alguns registros estão cadastrados na árvore, mostrando seus respectivos caminhos de pesquisa.

Seu programa deve ler um arquivo-texto chamado **partidas.txt** que, no VERDE, **localiza-se na pasta /tmp**. Você deve preencher um vetor de objetos da classe *Jogo* com os dados dos diversos jogos das Copas do Mundo de Futebol passadas informados nesse arquivo.

Cada uma das linhas presentes no arquivo indica os dados de um jogo, separados pelo símbolo '#'. Esses dados são, nessa ordem:

- ano da copa em que o jogo ocorreu;
- etapa do jogo no campeonato;
- dia em que o jogo ocorreu;
- mês do jogo;
- nome de uma das seleções que disputaram o jogo, a que chamaremos de *selecao1*;
- número de gols que essa seleção fez no jogo;
- número de gols que a outra seleção que participou do jogo fez;
- nome da outra seleção que disputou o jogo, a que chamaremos de *selecao2*;
- local em que o jogo ocorreu.

Depois, seu programa deve processar a entrada padrão, que é dividida em **duas partes**. A **primeira** contém, em cada linha, uma *string* indicando o **dia, mês, ano** e o **nome de uma das seleções** (*selecao1*) que disputou o jogo que deve ser **inserido** na árvore binária de busca de jogos, na ordem em que são apresentados.

Após a palavra FIM, inicia-se a **segunda** parte da entrada padrão, que também é composta por várias linhas, sendo que cada uma possui uma *string* indicando o **dia, mês, ano** e o **nome de uma das seleções** (*selecao1*) que disputou o jogo que deve ser pesquisado na árvore binária de busca. A última linha dessa parte também terá a palavra FIM.

A **saída padrão** será composta por várias linhas, uma para cada pesquisa realizada na árvore. Cada linha será composta pelo caminho de pesquisa, ou seja, o **dia, mês, ano** e o **nome de uma das seleções** (*selecao1*) que disputou o jogo de todas as partidas que foram inspecionadas durante o processamento da pesquisa; e, no final, pelas palavras **SIM** ou **NAO**, indicando se cada um dos jogos pesquisados existe ou não na árvore.

Além disso, crie um arquivo de *log* na pasta corrente com o nome *matricula\_arvoreBinaria.txt* com uma única linha contendo: seu número de matrícula, tempo de execução de seu algoritmo (em milissegundos) e número de comparações realizadas durante o processamento das pesquisas. Todas as informações desse arquivo de *log* devem ser separadas por uma tabulação '\t'.