

DISCIPLINA: EXA 806 – ESTRUTURAS DE DADOS

PERÍODO: 2020.1

Prof. Dr. Larissa Rocha

Alunos: _____ Data: 04/05/2021

PROVA 2



O *Big Brother Brasil* (frequentemente abreviado como BBB) é um reality show brasileiro produzido e exibido pela TV Globo. Sua primeira edição iniciou em 29 de janeiro de 2002, com uma segunda temporada sendo exibida no mesmo ano. A partir da terceira edição, passou a ser anual, sendo realizado geralmente de janeiro a abril.

O programa consiste no confinamento de um número variável de participantes em uma casa cenográfica, sendo vigiados por câmeras 24 horas por dia, sem conexão com o mundo exterior. Os participantes não podem se comunicar com seus parentes e amigos, ler jornais ou usar de qualquer outro meio para obter informações externas. Tais participantes são escolhidos pela produção do programa, geralmente através de indicação ou inscrição. Em cada semana, dois ou três participantes são indicados pelos companheiros para enfrentar o voto popular, onde o mais votado pelo público é eliminado do programa. Os participantes têm como objetivo vencer as provas, superar as eliminações semanais e permanecer na casa até o último dia, quando o público escolherá quem será o ganhador do grande prêmio final.

Vocês foram pré-selecionados para entrar na casa mais vigiada do Brasil e estão eufóricos com isso. A seleção consistirá de um desafio que deverá ser realizado em trio. O melhor trio entrará no programa imunizados! O diretor do programa, Boninho, pediu ajuda a professora Larissa para elaborar o desafio. Então vamos lá para as regras! Boa sorte a todos!

Regras:

- O trio tem até quinta as 23:59 para entregar o desafio;
- A cada 15 min de atraso será descontado -0,2;
- Quanto mais rápido entregarem o desafio, mais pontos ganharão;
- Pode usar qualquer IDE para desenvolvimento, mas sugiro o Eclipse;
- O desafio é composto por 11 questões;
- Os arquivos com as soluções devem ser enviados via Google Class Room;

g) **4 arquivos** devem ser enviados como solução:

1. Um arquivo zipado com as classes (.java) das questões ou o projeto Eclipse;
2. Um pdf com a saída da Questão 7;
3. Um arquivo de vídeo com o vídeo da Questão 7;
4. Um arquivo zipado com as questões de 8 a 11 digitalizadas (caso tenha feito no papel ofício) ou um PDF (caso tenha feito em algum programa de desenho).

Questões:

Questão 1 (0,5).

Seu programa recebe uma fila de inteiros (implementada através de uma lista encadeada). A fila contém no mínimo 8 dados e no máximo 20. O usuário deve informar esse tamanho através do teclado. A fila deve ser preenchida com dados gerados randomicamente ($100 \leq \text{dado} \leq 200$). Como saída, imprima os dados da fila.

Questão 2 (0,5)

Retire elemento a elemento da fila e adicione em uma árvore binária. Imprima a árvore resultante em *in-order* como saída.

Questão 3 (1,0)

Crie um vetor com os dados da árvore lidos em pre-ordem. Imprima esse vetor. Após isso, utilize o algoritmo de ordenação QuickSort para ordenar esse vetor. Como saída, imprima o vetor ordenado.

Questão 4 (1,0)

Faça uma função para remover todos os múltiplos de 3. Imprima os múltiplos de 3 removidos e imprima a árvore resultante em *in-order* como saída.

Questão 5 (1,0)

Faça uma função que recebe uma árvore binária e verifica se a árvore é AVL ou não. Imprima os nós que não estão balanceados. Além disso, se há algum nó desbalanceado, imprima “A árvore NÃO é uma AVL”; caso todos os nós estejam balanceados, mostre como saída: “A árvore é uma AVL”.

Questão 6 (1,0)

Percorra a árvore novamente em *pre-order* e imprima. Adicione os elementos em pre-ordem a um novo vetor. A partir desse vetor, crie uma árvore AVL adicionando esses elementos um a um e fazendo as rotações necessárias. Como saída, imprima a árvore AVL resultante em pre-ordem e informe quantas rotações foram feitas de cada tipo;

Questão 7 (1,0)

Filme a execução das 6 questões anteriores e cole aqui um print do console da IDE utilizada mostrando as saídas das questões (tem um exemplo no final desse documento).

A partir daqui, as questões podem ser feitas a mão e depois digitalizadas ou utilizando programas como Paint, PowerPoint ou outros que permitam desenhar. Se for fazer a mão, procure escrever em folha de papel ofício de forma BEM LEGÍVEL. O que a professora Larissa não conseguir entender, será desconsiderado.

Questão 8 (0,5)

A partir do percurso em pre-ordem impresso na Questão 3, desenhe 3 árvores binárias possíveis.

Questão 9 (1,0)

Desenhe o vetor da Questão 6 e adicione 10 novos elementos randômicos no final dele ($1 \leq \text{novo elemento} \leq 99$). Ordene esse vetor e desenhe ele ordenado, ou seja, informe quais os elementos desse novo vetor ordenado. Para uma árvore B de $d = 2$, insira desenhando os números desse vetor na sequência e mostre o passo a passo de cada inserção, conforme explicado em aula.

Questão 10 (1,0)

Desenhe o passo a passo da remoção de 5 elementos. Esses elementos devem ser obrigatoriamente: o segundo menor número, o maior número e 3 números do meio do vetor criado na Questão 9.

Questão 11 (1,5)

Desenhe uma tabela hash resultante da introdução das 10 primeiras chaves do vetor criado na Questão 9. Use a seguinte função de hash $h(k) = (2k+7) \bmod 11$.

- Qual o tamanho da tabela hash que você vai criar/desenhar e por quê?
- Desenhe o passo a passo de cada inserção. Resolva as colisões com encadeamento exterior. A cada inserção, informe o fator de carga. Caso o fator seja maior que 0.75, duplique e desenhe a nova tabela antes de inserir o novo valor.
- Repita a letra b), porém usando encadeamento interior com fator de carga igual 0.5.

Exemplo de print da Questão 7:

Quantos elementos terá a fila?

8

QUESTÃO 1

-Fila

189

110

184

173

175

164

164

101

QUESTÃO 2

-Arvore impressa em 'em ordem':

101
110
164
164
173
175
184
189

QUESTÃO 3

-Vetor em Pre-Ordem:

189 110 101 184 173 164 164 175

-Vetor Ordenado:

101 110 164 164 173 175 184 189

QUESTÃO 4

-Multiplos de 3:

189

-Arvore sem os multiplos de 3:

101
110
164
164
173
175
184

QUESTÃO 5

110 nao está balanceado

184 nao está balanceado

A arvore NÃO é uma AVL

QUESTÃO 6

Arvore Binária em Pre-Ordem:

110

101

184

173

164

164

175

AVL em Pre-Ordem:

173

110

101

164

164

184

175

--Quantidade de rotações--

Rotações a Esquerda: 0

Rotações a Direita: 0

Rotações Duplas Esquerda-Direita: 0

Rotações Duplas Direita-Esquerda: 1
