

## Prova P1 de Estruturas de Dados (INF1010)

Profs Augusto Baffa e Luiz Fernando Seibel

27 de setembro de 2021

- Responda as questões em uma folha de papel (utilizando sua caligrafia). As respostas podem ser escritas a lápis ou caneta.
- Indique claramente a questão que está respondendo e, quando cabível, os passos que seguiu para chegar a sua resposta.
- Utilize seu celular para bater fotos da folha de respostas e verifique se a foto está legível.
- Anexe a foto da resposta na tarefa relativa.
- Cada questão vale 1.5 ponto
- Escolha 6 questões das 7 questões abaixo – Caso responda todas as questões, apenas as 6 primeiras serão consideradas.

- 1) Os algoritmos abaixo são usados para resolver problemas de tamanho  $n$ . Descreva e informe para cada algoritmo sua complexidade no pior caso (função  $O(n)$ ). Tente entender o problema antes de apresentar uma resposta.

a)

```
for ( i = 1; i < n; i *= 2 ) {  
    for ( j = n; j > 0; j /= 2 ) {  
        for ( k = j; k < n; k += 2 ) {  
            sum += (-j * k) << i/2;  
        }  
    }  
}
```

b)

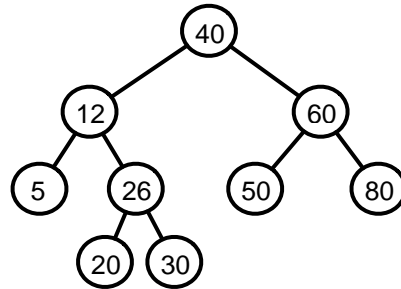
```
for( int i = 1; i <= n; i << 2 ) {  
    for( int j = 0; j < i; j++ ) {  
        for( int k = 0; k < n; k += 2 ) {  
            sum *= k;  
        }  
        for( int k = 1; k < n; k *= 2 ) {  
            sum /= k;  
        }  
    }  
}
```

Observação: O operador << indica deslocamento à esquerda dos bits da variável

- 2) Suponha que queremos escrever uma função que retorne o dado associado a uma chave em um nó de uma árvore binária. Considerando a representação de árvores binárias usada nas aulas, analise a função busca mostrada a seguir.

```
int busca(Nodo* m, int c) {  
    while (m != NULL && m->chave > c)  
        m=m->esq;  
    while (m != NULL && m->chave < c)  
        m = m->dir;  
    if (m==NULL) return -1;  
    else return m->dados;  
}
```

Explique por que a função não é correta, dando um exemplo de chave que não seria encontrada na árvore binária a seguir, apesar de estar nela. Diga o que a função retornaria para essa chave, sabendo que o valor do dado é sempre igual ao da chave.



- 3) Desenhe uma ABB através da inserção de chaves (números inteiros) de forma que seja completa e que tenha 10 nós e nível 3. Indique a sequência de inserção das chaves.
  - a) Construir um algoritmo, em pseudocódigo, para reconstruir a árvore, inserindo na sua estrutura em cada nó, um campo contendo a sua posição relativa na sequência de chaves, ordenada de forma crescente.  
 Observação: Se as chaves em ordem crescente são: 10, 30, 50, 60, ... a posição relativa da chave 10 é 1ª, da 30 é a 2ª, da 50 é a 3ª e assim sucessivamente.
  - b) Construir um algoritmo, em pseudocódigo, para reconstruir a árvore, inserindo na sua estrutura, em cada nó, campos contendo o número de sub-árvores à esquerda e à direita do nó.
- 4) Dados 2 percursos quaisquer (pré-pós, pré-sim, sim-pós) é possível reconstruir a árvore original? Justifique sua resposta através de exemplos/desenhos da árvore.
- 5) Indique uma sequência de chaves a serem inseridas em uma árvore AVL de forma que provoque uma rotação dupla à direita seguida de uma rotação simples à esquerda. Indique os nós desregulados.
- 6) Descreva em pseudo-código o algoritmo de exclusão de um nó em uma árvore AVL.
- 7) Responda Falso ou Verdadeiro, justificando ou indicando um contra-exemplo.
  - a) Nível da raiz de uma árvore binária é igual à altura da árvore
  - b) Nível dos nós da árvore binária são iguais à altura dos nós da árvore
  - c) Uma árvore binária com N níveis tem  $2^N$  nós
  - d) Uma árvore estritamente binária tem exatamente  $2^{(N-1)}$  nós

## Código de Ética do CTC PUC-Rio

Os membros dos Corpos Docente e Discente da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro se comprometem a realizar seus trabalhos acadêmicos de forma legítima, identificando adequadamente as fontes de informação utilizadas, utilizando dados confiáveis e reconhecendo claramente as contribuições de ideias, descobertas, interpretações e conclusões de outros.

Atitudes como:

- Plagiar
- Colar
- Passar cola
- Comprar ou vender trabalhos
- Fraudar identidade (fazer prova no lugar de outra pessoa)
- Falsificar ou inserir informação falsa em documento como, por exemplo, adulteração de correções de avaliação ou sistema de dados, criando ou modificando notas, graus e avaliações são inaceitáveis, pois transgridem não somente os padrões éticos de nossa instituição como os do mundo acadêmico e da sociedade em geral.

Todos se comprometem também a tratar os demais - independentemente de raça, religião, nacionalidade, etnia, deficiência, orientação sexual, identidade de gênero, classe social ou idade - com respeito, tolerância e sem verbalizar ou agir baseado em julgamentos, preconceitos ou desagradados.

O não cumprimento deste código acarreta sanções administrativas ou acadêmicas, tais como:

- Grau zero na avaliação inteira, para quem colou e para quem deu cola.
- Instauração de uma comissão disciplinar de inquérito para avaliar penas adicionais, que podem ser de advertência, suspensão ou expulsão. No caso de suspensão, a pena pode variar de 1 a 60 dias corridos a partir de data estipulada pela comissão, sendo o aluno afastado de todas as atividades discentes, incluindo a realização de testes e provas, sem a possibilidade de realizar a segunda chamada das avaliações perdidas.
- Impedimento, caso se confirme a fraude, de participar dos seguintes processos seletivos: Monitoria, Mentoria, Bolsa TEPP, Equipes de Competição. Esta informação também será encaminhada à Coordenação de Intercambio Internacional e à Coordenação de Iniciação Científica e Tecnológica.