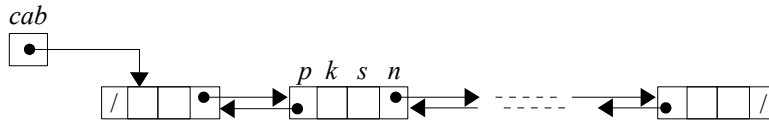




ESCOLA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA COMPUTAÇÃO – ECEC
Engenharia de Computação / Ciência da Computação
CMP1054 – Estruturas de Dados I – Turma: A04
2ª LISTA DE EXERCÍCIOS – 2019/1

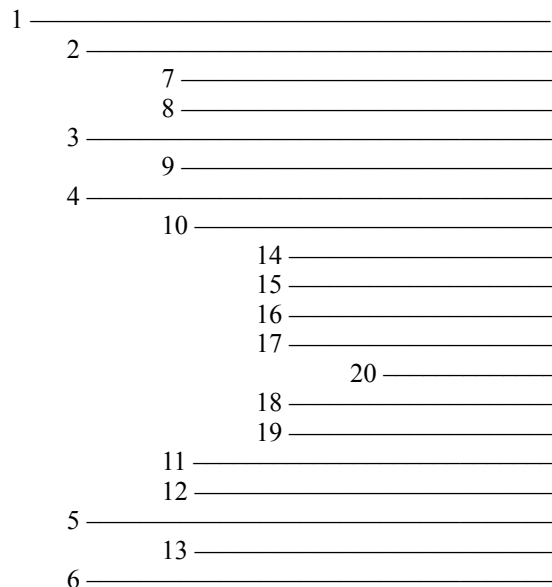
Professor
MSc.
Pedro Valle

- 1) Observe o esquema a seguir:



Considere que *cab*, atributo privado da classe *ListaDupla*, aponta para um nó sentinela, e que cada nó é um objeto da classe *CelulaDupla*, onde seus atributos são públicos e estão indicados na figura, sendo que *k* é do tipo *int* e *s* é do tipo *float*. Desenvolva um método retorne a quantidade de valores iguais a um determinado valor *float* passado como argumento.

- 2) Considerando a questão anterior, desenvolva um método que retorne a quantidade de elementos (nós) pertencentes à lista.
- 3) Ainda referente ao esquema da questão 1, desenvolva um método para inserir um novo nó no fim da lista.
- 4) Existe algum limite de tamanho para uma lista encadeada? Se sim, qual é esse limite?
- 5) Cite uma vantagem e uma desvantagem da lista encadeada em relação à lista implementada em vetor.
- 6) Refaça as questões 1, 2 e 3 considerando a lista sem o nó sentinela.
- 7) Refaça as questões 1, 2 e 3 considerando a lista circular com o nó sentinela.
- 8) Refaça as questões 1, 2 e 3 considerando a lista circular sem o nó sentinela.
- 9) Dada a árvore:



Resolva:

- a) Redesenhe-a na forma tradicional.
- b) Qual o grau mínimo da mesma? Explique.
- c) Qual a altura da árvore?
- d) Dê o nível (altura) de cada nó.
- e) Dê o grau de cada nó.
- f) Transforme-a em uma árvore binária utilizando a regra: filhos à esquerda, irmãos à direita.
- 10) Dada a árvore: A5 F2 M0 L0 E3 K0 J0 I0 D0 C2 H3 P0 O1 Q1 R0 N0 G0 B0
- a) Qual a altura da árvore?

- b) Qual o nível do nó P?
- c) Qual o grau do nó H?
- d) Transforme-a em uma árvore binária utilizando a regra: filhos à esquerda, irmãos à direita.
- 11) Suponha que tenhamos números entre 1 e 1000 em uma árvore binária de pesquisa e desejamos fazer uma pesquisa (busca) pelo número 363. Qual(is) das seguintes sequências não poderia(m) ser a sequência de nodos examinados? Justifique.
- a) 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363.
- b) 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363.
- c) 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363.
- d) 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363.
- e) 935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363.
- 12) O Professor *Bunyan* pensa que descobriu uma extraordinária propriedade de árvore binária de pesquisa. Suponha que a busca por uma chave k em uma árvore binária de pesquisa termine em uma folha. Considere três conjuntos: A contém os nodos (chaves) à esquerda do caminho da busca; B , as chaves no caminho da busca; e C , as chaves à direita do caminho da busca. O Professor *Bunyan* afirma que quaisquer três chaves $a \in A$, $b \in B$ e $c \in C$ devem satisfazer $a < b < c$. Dê um contra-exemplo, o menor possível, para a afirmação do professor.
- 13) Desenhe árvores binárias de pesquisa de alturas 2, 3, 4, 5 e 6 dado o conjunto de chaves {1, 4, 5, 10, 16, 17, 21}.
- 14) Monte uma árvore binária de pesquisa com a menor altura possível com o seguinte conjunto de dados: { 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43 }.
- 15) Para montar uma árvore genealógica que contém todos os ancestrais consanguíneos de uma pessoa, qual seria o grau da árvore?
- 16) Para montar uma árvore genealógica que contém todos os descendentes consanguíneos de uma pessoa, qual seria o grau da árvore?
- 17) Mostre que, se um nó em uma árvore binária de pesquisa tem dois filhos, então o seu sucessor não tem filho à esquerda e o seu predecessor não tem filho à direita.
- 18) Considere uma árvore binária de pesquisa, inicialmente vazia, a qual armazena caracteres. Faça a inserção de todas as letras do seu nome completo na mesma sequência da escrita, desprezando os espaços em branco. Considere, também, todas as letras maiúsculas, sem acentuação e a ordenação da árvore de acordo com a ordem alfabética, onde a letra A é o menor valor e a letra Z é o maior.
- Exemplo:** Michel Miguel Elias Temer Lulia = MICHELMIGUELELIAS TEMERLULIA; inserir a letra M, em seguida a letra I, depois a letra C e assim por diante até a inserção da última letra que, no exemplo, é a letra A.
- Obs: Letras repetidas devem ser inseridas à direita.
- Alfabeto: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z.
- Em seguida, resolva:
- a) Qual é a altura da árvore?
- b) Dê o resultado de um percurso pós-fixado.
- c) Quem é o sucessor do nó de maior altura (caso existam dois ou mais, considere o menor deles) na árvore?
- d) Quem é o predecessor do quarto nó inserido na árvore?
- e) Indique o resultado da retirada do nó raiz da árvore.
- 19) Considere uma árvore onde cada nó contém quatro atributos a saber: *chave*, *esquerda*, *meio* e *direita*, os quais contêm, respectivamente, o elemento-chave, a referência para o filho à esquerda, a referência para o filho do meio e a referência para o filho à direita do nó em questão. Desenvolva um método que retorne a quantidade de nós existentes na árvore.
- 20) Na árvore da questão anterior, acrescente, a cada nó, um atributo com o nome *ancestral*, o qual contém uma referência para o nó de seu próprio pai. Desenvolva um método que retorne a altura de um dado nó.
- 21) Implemente um método não recursivo para fazer um percurso central em uma árvore binária.
- 22) Desenvolva um método que retorne a altura de uma árvore binária de pesquisa.
- 23) Desenvolva um método que retorne o nível (altura) de um nó em uma árvore.
- 24) Considere uma árvore de grau 4 onde um nodo armazena apenas o atributo chave, sem informações satélites, e os atributos que apontam para cada filho. Dê um nome para cada um desses atributos e desenvolva um método recursivo para percorrer essa árvore na forma central, imprimindo cada uma das chaves.