

Estruturas de Dados

Exercícios

- Recursividade

1) Faça um programa que apresente um menu inicial com as seguintes opções:

MENU PRINCIPAL

1 - Funções sem vetor

2 - Funções com vetor

Digite a opção desejada: __

Se o usuário escolher a opção 1, solicite um número inteiro inicial e um número inteiro final. Em seguida apresente um segundo menu com as seguintes opções:

MENU SECUNDÁRIO

1 - Inteiros em ordem crescente

2 - Inteiros em ordem decrescente

3 - Inteiros ímpares (crescente)

4 - Somatório dos inteiros

Faça uma função recursiva para cada opção desse segundo menu.

Se o usuário escolher a opção 2 (do menu inicial), solicite vários números inteiros (armazene num vetor) e em seguida faça uma função recursiva que calcule o somatório dos números do vetor.

2) Escreva uma função recursiva chamada potencia(x, y), que retorne a base x elevado ao expoente y.

3) Implemente uma versão recursiva da seguinte função iterativa. Faça a repetição recursiva somente do for, não precisa fazer da expressão $i * i * i$.

```
void cubos (int n)
{
    for (int i = 1; i <= n; i++)
        Controle.WriteLine(i * i * i);
}
```

4) Baseado no algoritmo de Euclides, implemente uma função recursiva para determinar o máximo divisor comum (mdc) entre dois números inteiros x e y .

Algoritmo de Euclides:

se $(x = y)$ retorna x

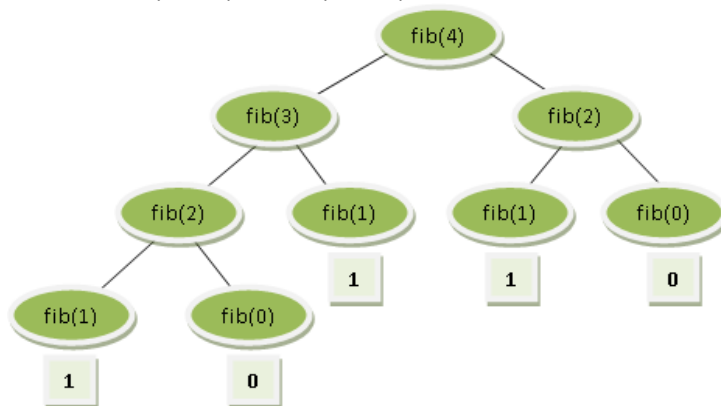
senão se $(x < y)$ retorna $\text{mdc}(y, x)$

senão retorna $\text{mdc}(x - y, y)$

5) A Série de Fibonacci pode ser definida da seguinte maneira:

se $(n == 0 \text{ ou } n == 1)$ retorna n

se $(n \geq 2)$ retorna $\text{fib}(n - 1) + \text{fib}(n - 2)$



Seja $\text{fib}(n)$ uma função que retorna o n -ésimo termo da série de Fibonacci, implemente uma versão recursiva e outra iterativa. Observe que a partir de um determinado número, a função recursiva começa a ficar mais lenta que a iterativa.

6) Defina uma função recursiva que converte um número inteiro para a base binária.

- Lista linear sequencial: Pilha

7) Ilustre a situação da pilha (memória), inicialmente vazia, após a execução de cada uma das operações a seguir:

- Insere(pilha, ref topo, 20);
- Insere(pilha, ref topo, 30);
- Insere(pilha, ref topo, 40);
- $v = \text{Remove}(pilha, \text{ref topo})$;
- Insere(pilha, ref topo, 50);
- Insere(pilha, ref topo, v);
- $\text{Remove}(pilha, \text{ref topo})$;
- $\text{Remove}(pilha, \text{ref topo})$;

8) Faça um programa que converta um número inteiro da base decimal para a base binária.

9) Escreva um programa para conhecer uma frase e exibi-la com as PALAVRAS invertidas. Por exemplo, a frase "Jose da Silva" deve sair "esoJ ad avliS".

10) Elabore um programa que verifica se uma dada expressão é válida em relação aos abre e fecha parênteses, colchetes e chaves. Exemplos:

- | | |
|--|------------|
| a) $a = b + (c - d) * (e - f)$ | - válida |
| b) $b = [c - d]$ | - inválida |
| c) <code>while (m < (n[8] + o)) { m = m + 1; }</code> | - válida |
| d) <code>for (i = 1; i <= tl; i++)</code> | - inválida |

11) Desenvolva um algoritmo para conversão de expressões da notação tradicional (infixa) para a notação polonesa (pós-fixa). As expressões são compostas somente por parênteses, operandos de apenas uma letra e os operadores de soma, subtração e multiplicação.

Como entrada de dados o usuário informa a expressão in-fixa a ser analisada, como saída de dados seu algoritmo deve apresentar a mesma expressão na notação pós-fixa.

Entrada	Saída
A+B	AB+
A+B-C	AB+C-
(A+B)*(C-D)	AB+CD-*
(A+B*C)	ABC*+

- Lista linear sequencial: Fila

12) Ilustre a situação da fila (memória), inicialmente vazia, após a execução de cada uma das seguintes operações:

- Insere(fila, ref fim, 20);
- Insere(fila, ref fim, 30);


- c) Insere(fila, ref fim, 40);
- d) Remove(fila, ref inicio);
- e) Remove(fila, ref inicio);
- f) Insere(fila, ref fim, 50);
- g) Remove(fila, ref inicio);
- h) Insere(fila, ref fim, 60);
- i) Insere(fila, ref fim, 70);
- j) $v = \text{Remove(fila, ref inicio)}$
- k) Insere(fila, ref fim, v);



13) Escreva um programa que tenha uma fila cujos valores indicam prioridade, quanto maior o valor, maior a prioridade.

Seu programa deve inserir vários valores numa fila e solicitar um valor divisor. Em seguida, o programa deve dividir a fila inicial em duas novas filas, uma fila com valores menores que o divisor (menor prioridade) e outra fila com os valores maiores que o divisor (maior prioridade).

Por fim, informe os valores das duas novas filas.

14) Escreva um programa que insira vários números numa fila. Após a digitação dos números, seu programa deve encontrar o maior, o menor e a média aritmética dos números da fila. Por fim, informe os resultados encontrados.

15)  Escreva um programa que simule o controle de uma pista de decolagem de aviões em um aeroporto. Os aviões são identificados pelos números digitados pelo usuário. Neste programa, o usuário deve ser capaz de realizar as seguintes operações:

- a) Adicionar vários aviões à fila de espera para decolagem 
- b) Consultar a quantidade de aviões aguardando na fila
- c) Autorizar a decolagem de um avião da fila 
- d) Listar os números de todos os aviões na fila
- e) Consultar o número do primeiro avião da fila

Construa um menu principal para oferecer essas operações ao usuário.

- Lista linear encadeada

16) Ilustre a situação da lista encadeada (memória), inicialmente vazia, após a execução de cada uma das operações a seguir:

- a) Insere(ref lista, 20);
- b) Insere(ref lista, 30);
- c) Insere(ref lista, 40);
- d) v = Remove(ref lista);
- e) v = Remove(ref lista);

17) Faça uma implementação que construa uma lista encadeada. Seu programa deve ter as opções de inserção e remoção dos elementos. Após remover um elemento da lista, exiba-o na tela.

18) Faça um programa que utilize lista encadeada e que tenha as opções a seguir. O nó deve conter os atributos: nome, idade, whats e prox.

- a) Incluir conforme apresentado em aulas
- b) Para alterar, consulte pelo nome. Se encontrar, exiba os valores atuais e permita a alteração. Caso não encontre, exiba mensagem de não encontrado.
- c) Para excluir, procure pelo nome. Se encontrar, exiba os valores atuais e permita a exclusão. Caso não encontre, exiba mensagem de não encontrado.
- d) Na opção exibir, exiba todos os registros.

19) Faça um programa para o usuário digitar vários números, inclua-os num vetor. Em seguida, faça uma função recursiva que copie os números do vetor para uma lista encadeada. Após copiar os números do vetor para a lista, percorra a lista e encontre o menor, o maior e a média dos números.

20) Implemente a lógica da inserção e remoção em uma lista duplamente encadeada (nó com ponteiro para o nó anterior e o próximo nó). Faça a procura pelo nó a ser excluído.

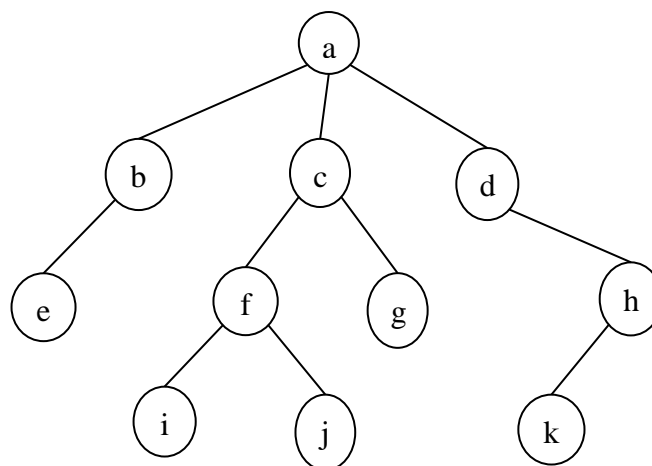
21) Implemente a lógica de uma lista encadeada com o conceito de fila, ou seja, insira os nós no fim da lista e remova-os do início da lista. Utilize duas variáveis (inicio e fim) para controlar os acessos a lista.

- Lista não linear: **Árvore Binária**

22) Seja uma árvore binária inicialmente vazia, ilustre seu estado final após terem sido inseridos os elementos a seguir, nesta ordem:

- a) Insere(ref raiz, 4);
- b) Insere(ref raiz, 1);
- c) Insere(ref raiz, 0);
- d) Insere(ref raiz, 5);
- e) Insere(ref raiz, 3);
- f) Insere(ref raiz, 7);
- g) Insere(ref raiz, 2);
- h) Insere(ref raiz, 6);
- i) Insere(ref raiz, 9);
- j) Insere(ref raiz, 8);

23) Considerando a árvore esquematizada a seguir, responda:



- a) Quais são os nós folhas
- b) O nível de cada nó não terminal
- c) A altura da árvore
- d) O grau da árvore
- e) Os descendentes do nó c

24) Desenvolva um programa para inserir, pesquisar, remover e exibir os valores de uma árvore binária. Observe as opções a seguir:

- a) Inserir um valor digitado pelo usuário
- b) Pesquisar um valor digitado pelo usuário. Exiba uma mensagem informando se encontrou ou não
- c) Remover um valor digitado pelo usuário. Exiba a mensagem se removido com sucesso ou não encontrado
- d) Exibir todos os valores da árvore em ordem, pré ordem ou pós ordem

25) Baseado no atravessamento "em ordem" desenvolva:

- a) um algoritmo para percorrer os nós e exibir apenas os valores armazenados nas folhas
- b) uma rotina que determina se uma árvore é estritamente binária. OBS: Dizemos que uma árvore é estritamente binária se todo nó pertencente a ela é folha ou tem os dois filhos
- c) um algoritmo para contar o número de nós não-terminais

- Hash

26) Ilustre a situação do vetor hash (memória), inicialmente vazio, após a execução de cada uma das operações a seguir. Considere um vetor para cada sequência de operações.

- a) Insere(vetor, 22);
 - b) Insere(vetor, 40);
 - c) Insere(vetor, 34);
 - d) Insere(vetor, 44);
-
- a) InsereLinear(vetor, 22);
 - b) InsereLinear (vetor, 40);
 - c) InsereLinear (vetor, 34);
 - d) InsereLinear (vetor, 44);
-
- a) InsereEncadeado(vetor, 22);
 - b) InsereEncadeado (vetor, 40);
 - c) InsereEncadeado (vetor, 34);
 - d) InsereEncadeado (vetor, 44);

27) Implemente um programa que conte a quantidade de colisões ocorridas durante o processo de inserção. Utilize o tratamento de colisão linear. O vetor deve ser de um

tipo abstrato de dado composto por nota, nome e email. A nota deve ser um número inteiro e corresponderá a chave.

O menu deve conter as seguintes opções: Inserir, Recuperar e Informar. Na opção recuperar, solicite a nota e caso encontre-a no vetor, exiba o nome e o email correspondente, caso contrário, exiba a mensagem de nota não encontrada. A opção informar, informa a quantidade de colisões ocorridas até o momento.

28) Implemente um programa com as seguintes opções: Sem tratamento de colisão, Tratamento de colisão Linear e Tratamento de colisão com Lista Encadeada.

Dentro de cada opção deve haver as funcionalidades: Inserir, Alterar e Relatar.

O vetor deve ser do tipo abstrato de dado composto por idade, nome e whats. Serão necessários 3 vetores, um para cada tipo de tratamento de colisão.

Para inserir um novo registro, solicite a idade, nome e whats. Utilize a idade como chave.

Para alterar solicite a idade (chave) para ser utilizada na busca. Caso encontrada, informe o nome e o whats da pessoa. Após a consulta, o usuário pode atualizar somente o nome e o whats.

Para relatar, percorra o vetor do início ao fim e exiba todos os registros.