

Exercícios de Algoritmos e Estruturas de Dados II

Prof. Rone Ilídio

Observação: entregue somente os arquivos fonte, ou seja, .cpp. As questões teóricas devem ser feitas em um arquivo “.doc”. Tudo deve ser compactado em um arquivo zip e enviado pelo link “Entregar Trabalhos”.

1) Faça a pilha de execução para cada uma das funções e suas chamadas

a)

```
int f1(int n)
{
    if (n == 0)
        return (1);
    else
        return(n * f1(n-1));
}
```

Considere as entradas:

i. f1(0); ii. f1(4);

b)

```
int f2(int n)
{
    if (n == 0)
        return (1);
    if (n == 1)
        return (1);
    else
        return(f2(n-1)+ 2 * f2(n-2));
}
```

Considere as entradas:

i. f2(1);
iii. f2(4);

2) Faça a pilha de execução para o programa a seguir:

```
int mdc_recurativa(int a, int b){
    if (a % b == 0)
        return b;
    return mdc_recurativa (b, a % b);
}
int main(){
    cout << "10,8" << mdc_recurativa(10,8);
    cout << "20,15" << mdc_recurativa(20,15);
    cout << "36,21" << mdc_recurativa(36,21);
}
```

3) Crie um programa que receba do usuário um número N e exiba na tela o N-ésimo número Harmônico. O computador deve sempre pedir para o usuário informar um novo valor de N, ou 0 para finalizar o programa. Exigência, o cálculo do n-ésimo número harmônico deve ser realizado por uma função recursiva. Utilize a seguinte fórmula:

$$H_n = (1/1) + (1/2) + \dots + (1/n)$$

4) Implemente e teste com um programa a função h definida recursivamente por:

$$h(m,n) = \begin{cases} m+1 & , \text{ se } n = 1 \\ n+1 & , \text{ se } m = 1 \\ h(m,n-1) + h(m-1,n) & , \text{ se } m > 1, n > 1 \end{cases}$$

5) Escreva uma função recursiva, potencia(x,y), que devolva x elevado a potência y. Crie um programa onde o usuário informa os valores de x e y. O programa deve exibir o resultado e perguntar se o usuário deseja sair ou realizar outro cálculo.

6) Faça uma função recursiva que calcule o valor da série S, descrita a seguir, para um valor $n > 0$ a ser fornecido como parâmetro pelo usuário.

$$S = 2 + \frac{5}{2} + \frac{10}{3} + \dots + \frac{1+n^2}{n}$$

7) Faça o mesmo para a seguinte série S:

$$S = \frac{2}{4} + \frac{5}{5} + \frac{10}{6} + \frac{17}{7} + \frac{26}{8} + \dots + \frac{(n^2+1)}{(n+3)}.$$

8) Crie um programa para ler 20 números inteiros positivos de um arquivo. A partir desses números, exiba para o usuário a média e a quantidade de números menores do que um valor Y informado pelo usuário.

9) Crie um programa que leia um arquivo texto que contenha um número inteiro por linha. Esse programa deve gravar em um arquivo os números que são pares e em outro arquivo os números que são ímpar. Exemplo de arquivo de entrada:

423
123
43
12
6
434
735

10) Escreva um programa para calcular e exibir na tela a nota final atribuída a cada aluno de uma sala. A nota final (nf) inclui uma parte teórica (t) e uma parte práticas (p). A parte teórica terá peso de 70%. Ela corresponde à média de duas provas (p1 e p2). A parte prática corresponde à média de 4 trabalhos (t1, t2, t3 e t4) e terá peso 30%.

Todas as notas variam entre 0 e 10. Com isso, a nota final de um aluno deve ser calculada com as seguintes fórmulas:

$$nf = t + p$$

$$t = \text{média}(p1, p2) * 0.7$$

$$p = \text{média}(t1, t2, t3, t4) * 0.3$$

Considere que os nomes e as notas de todos os alunos estão em um arquivo texto, de forma que cada linha tem os seguintes valores separados por um espaço: *nome p1 p2 t1 t2 t3 t4*

Veja um exemplo de arquivo texto:

```
Amari 9 8 10 10 0 8
Bernardo 5 6 8 8 5 5
Carlos 10 9 10 10 10
...
```

Na primeira linha desse exemplo, temos o aluno Amauri e as notas: $p1=9$, $p2=8$, $t1=10$ $t2=10$, $t3=0$ e $t4=8$. Com isso, $t = 5.95$ e $p = 2.1$. O resultado exibido na tela para o aluno Amauri deve ser 8.05. O mesmo procedimento deve ser realizado para todos os alunos contidos no arquivo texto. O nome do arquivo com as notas deve ser notas.txt.

11) Uma empresa pretende atribuir um Bônus de Natal aos seus empregados, em função da idade, dos anos de serviço e do número de filhos, calculado da seguinte forma:

- R\$5 por cada ano acima dos 45 anos de idade
- R\$15 por filho, no máximo até 3 filhos; acima de 3 filhos, somente R\$45.
- R\$20 por ano de serviço

Escreva um programa que, a partir da leitura (via teclado) do nome, da idade, tempo de serviço e número de filhos de um empregado, calcule o valor do bônus correspondente. O resultado deve ser inserido em um arquivo texto, de forma que cada uma de suas linhas contenha o nome do empregado e o valor do bônus que ele receberá.

12) Uma empresa concederá um aumento de salário aos seus funcionários, variável de acordo com o cargo, conforme a tabela abaixo. Se o cargo do funcionário não estiver na tabela, então ele deverá receber 40% de aumento. Faça um programa que leia de um arquivo texto o nome, o salário e o código do cargo de cada funcionário e calcule o novo salário. Crie outro arquivo texto, no mesmo formato do anterior, mas contendo os novos salários.

Código	Cargo	Aumento
1	gerente	10%
2	engenheiro	20%
3	técnico	30%

Exemplo de arquivo (nome salário código_cargo):

```
Ana 1000 3
João 2000 2
Mané 2000 1
Zé 1500 1
```

13) Crie um programa que peça para o usuário o nome do arquivo a ser lido e, logo após isso, peça uma palavras. O programa deve contar quantas vezes a palavra aparece no arquivo texto informado.

14) Crie um programa para codificar e decodificar arquivos textos. Utilize um método simples que substitui cada caractere por outro, de acordo com a tabela a seguir. O programa deve pedir o nome do arquivo contendo os dados a serem lidos, pedir o nome do arquivo que será criado contendo os dados codificados.

O programa também deve oferecer uma opção de decodificar um arquivo cujo nome deve ser fornecido pelo usuário.

Os caracteres que não estiverem na tabela devem ser mantidos. As quebras de linhas também devem ser mantidas.

a	b	c	D	e	F	g	h	i	j	k	l	m
v	t	g	M	b	Z	a	i	w	s	p	f	r
n	o	p	Q	r	S	t	u	v	w	x	y	z
q	e	c	X	u	K	n	o	l	y	h	j	d
Espaço		Ponto		Vírgula		Exclamação		Interrogação		Dois pontos		
Ponto		Exclamação		Interrogação		Dois pontos		espaco		Vírgula		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0			
7	4	6	1	3	9	5	0	2	8			
Mantenha os demais caracteres												

15) Escreva um programa que leia um arquivo texto contendo linhas de dados. Em cada linha do arquivo há o nome de um aluno e duas notas. Esses dados estão separados por ponto e vírgula. Existe um ponto e vírgula ao final de cada linha. O programa deve ler esses dados e imprimir os valores lidos, a média das duas notas, e se o aluno foi aprovado ou não (com nota maior ou igual a 6). Veja um exemplo de arquivo contendo notas:

Michael Jackson da Silva;6;9;
 Angelina Lolie de Souza;3;7;
 Frank Sinatra Oliveira e Castro;3;9;
 José Manuel da Silva Pereira Ferreira Frangote Júnior;9;10;

16) Qual a maneira correta de referenciar (exibir) uma variável **ch**, assumindo que o endereço de **ch** foi atribuído ao ponteiro **indica**? Explique o porquê.

- a) *indica b) int *indica c) &indica d) &ch e) *ch

17) Na expressão **float *pont;** o que é do tipo float?

- a) a variável pont. c) o tipo da variável apontada por pont.
 b) o endereço de pont. d) nenhuma das anteriores.

18) Assumindo que o endereço de **num** foi atribuído a um ponteiro **pnum**, quais das seguintes expressões são verdadeiras? Podem ser mais de uma. Justifique sua resposta.

- a) `num == &pnum` b) `pnum == *num` c) `num == *pnum`
d) `pnum == &num`

19) Qual será a impressão do programa a seguir?

```
int main(){
    int x=1, y=2;
    int *p, *q;
    p = &x;
    q = &y;
    cout << *p;
    cout << "\n" << *(&x);
    cout << "\n" << *p + *q;
    cout << "\n" << **(&q);
    getch();
}
```

20) Responda as perguntas abaixo. Se achar necessário, faça testes no programa em C++.

- a) Explique a diferença entre `p++`; `(*p)++`; `*(p++)`;
b) O que quer dizer `*(p+10)`;

21) Qual o valor de `y` no final do programa? Tente primeiro descobrir e depois verifique no computador o resultado. A seguir, escreva um `/*` comentário `*/` em cada comando de atribuição explicando o que ele faz e o valor da variável à esquerda do `'='` após sua execução.

```
int main()
{
    int y, *p, x;
    y = 0;
    p = &y;
    x = *p;
    x = 4;
    (*p)++;
    x--;
    (*p) += x;
    printf("y = %d\n", y);
    return(0);
}
```

22) Explique o programa abaixo. Por que o conteúdo do vetor é impresso corretamente? As variáveis `vet` e `prr` são declaradas de formas diferentes, mas na linha 4 uma recebe a outra, por que?

```
int main() {
    int vet[] = {4,9,12};
    int i,*prr;
    prr = vet;
    for(i = 0 ; i < 3 ; i++) {
        printf("%d ",*prr++);
    }
    getch();
}
```

23) Seja vet um vetor de 4 elementos: TIPO vet[4]. Supor que depois da declaração, vet esteja armazenado no endereço de memória 4092 (ou seja, o endereço de vet[0]). Supor também que na máquina usada uma variável do tipo char ocupa 1 byte, do tipo int ocupa 2 bytes, do tipo float ocupa 4 bytes e do tipo double ocupa 8 bytes.

Qual o valor de vet+1, vet+2 e vet+3 se:

- a) vet for declarado como char?
- b) vet for declarado como int?
- c) vet for declarado como float?
- d) vet for declarado como double?

24) Verifique o programa abaixo. Encontre o seu erro e corrija-o para que escreva o numero 10 na tela. Explique o que foi feito.

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
int main()
{
    int x, *p, **q;
    p = &x;
    q = &p;
    x = 10;
    printf("\n%d\n", &q);
    getch();
}
```

25) Crie um programa onde o usuário define o tamanho de um vetor do tipo *double* e o preenche via teclado. Exiba esse vetor utilizando ponteiros, seu maior valor, seu menor valor e a média.