
ALGORITMOS I

6ª LISTA DE EXERCÍCIOS

- 1 Determine os resultados do programa abaixo:

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int cont, flag;
    cont = flag = 0;
    while (cont != 6) {
        flag = !flag;
        cont++;
        if (!flag)
            printf ("\n%d", cont);
        else
            printf ("\n%d", -cont);
    }
}
```

- 2 Quais os valores que serão impressos após a execução do seguinte trecho de programa?

```
/* ... */
i = 20;
while (i--)
    printf ("\n%3d %8d", i, i*i);
printf ("\n\nFim do loop!!");
/* ... */
```

- 3 O que pode estar errado com o programa a seguir?

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a, b, i, l, p, c;
    a = b = 1;
    scanf ("%d %d", &l, &p);
    i = 1;
    while (i <= l) {
        c = a + b;
        printf ("\n%f", c);
        a = b;
        b = c;
        i += p;
    }
}
```

- 4 Simule a execução do programa abaixo com os dados fornecidos, destacando a sua saída:

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a, b, total, soma, termo, i;
    scanf ("%d %d", &a, &b);
    printf("(%d,%d)", a, b);
    total = soma = 0;
    while (a) {
```

```
total++;
termo = 1;
for (i = 1; i <= b; i++)
    termo *= a;
printf ("\nResp = %d", termo);
soma += termo;
printf ("\nSoma = %d\n", soma);
scanf ("%d %d", &a, &b);
printf ("\n\n(%d, %d)", a, b);
}
printf ("\n\nTotal de pares: %d", total);
}
```

Os dados fornecidos são:

```
2 3
5 2
7 1
3 2
0 5
```

- 5 Faça um programa, com reprocessamento, que calcule o quociente e o resto da divisão de dois números inteiros usando apenas a adição e subtração.
- 6 Dados dois números naturais m e n, faça um programa que determine, entre todos os pares de números naturais (x,y) tais que $x \leq m$ e $y \leq n$, um par para o qual o valor da expressão $x*y - x^2 + y$ seja máximo e, calcule esse máximo.
- 7 Um matemático italiano da idade média conseguiu modelar o ritmo de crescimento da população de coelhos através de uma seqüência de números naturais que passou a ser conhecida como seqüência de Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...). O n-ésimo número da seqüência de Fibonacci F é dado pela seguinte fórmula de recorrência:

$$\begin{cases} F_1 = 1 \\ F_2 = 1 \\ F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, \text{ para } n \geq 3 \end{cases}$$

Escreva um programa, com reprocessamento, que dado n calcule o n-ésimo número de Fibonacci.

- 8 A conversão de graus Fahrenheit para centígrados é obtida pela fórmula $C = 5/9 * (F - 32)$. Faça um programa que calcule e escreva uma tabela de graus centígrados em função de graus Fahrenheit que variem de 50 a 150 de 5 em 5.
- 9 Escreva um programa, com reprocessamento, que imprima o valor de e^x através do cálculo da seguinte série:

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

O valor de x e o número de termos devem ser fornecido pelo usuário. Compare com os resultados da função `exp(x)` do compilador.

- 10 Escreva um programa, com reprocessamento, que imprima o valor de $\cos(x)$ através do cálculo da seguinte série:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \dots$$

O valor de x e o número de termos devem ser fornecido pelo usuário. Compare com os resultados da função `cos(x)` do compilador.

- 11 Escreva um programa, com reprocessamento, que imprima o valor de $\sin(x)$ através do cálculo da seguinte série:

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots$$

O valor de x e o número de termos devem ser fornecido pelo usuário. Compare com os resultados da função `sin(x)` do compilador.

- 12 Escreva um programa, com reprocessamento, que calcule um número par inteiro que mais se aproxime da raiz quadrada de um número fornecido pelo usuário.

- 13 Faça um programa que receba vários números, calcule e mostre:

- a soma dos números digitados;
- a quantidade de números digitados;
- a média dos números digitados;
- o maior número digitado;
- o menor número digitado;
- a média dos números ímpares;
- a porcentagem dos números pares entre todos os números digitados.

Finalize a entrada de dados com a digitação do número 100000.

- 14 Calcule o imposto de renda de um grupo de contribuintes considerando que os dados de cada contribuinte, número do C.P.F., número de dependentes e renda mensal são valores fornecidos pelo usuário. Para cada contribuinte será feito um desconto de 5% de salário mínimo por dependente.

Os valores da alíquota para cálculo do imposto são:

Renda Líquida	Alíquota
até 2 salários mínimos	isento
2 a 3 salários mínimos	5%
3 a 5 salários mínimos	10%
5 a 7 salários mínimos	15%
acima de 7 salários mínimos	20%

Deve ser fornecido o valor atual do salário mínimo.

- 15 Uma rainha requisitou os serviços de um monge e disse-lhe que pagaria qualquer preço. O monge, necessitando de alimentos, indagou à rainha sobre o pagamento, se poderia ser feito em grãos de trigo dispostos em um tabuleiro de xadrez, de tal forma que

o primeiro quadro deveria conter apenas um grão e os quadros subseqüentes, o dobro do quadro anterior. A rainha achou o trabalho barato e pediu que o serviço fosse executado, sem se dar conta de que seria impossível efetuar o pagamento. Faça um programa que calcule o número de grãos que o monge esperava receber.

- 16 Escreva um programa que imprima todas as possibilidades de que no lançamento de dois dados tenhamos o valor 7 como resultado da soma dos valores de cada dado.
- 17 Fulano tem 1,50 metro e cresce 2 centímetros por ano, enquanto Ciclano tem 1,10 metro e cresce 3 centímetros por ano. Faça um programa que calcule e imprima quantos anos serão necessários para que Ciclano seja maior que Fulano.
- 18 Escreva um programa, com reprocessamento, que calcule a média aritmética de N números pares fornecidos pelo usuário. Observe que nada impede que o usuário forneça quantos números ímpares quiser, com a ressalva de que eles não poderão ser considerados.
- 19 Foi realizada uma pesquisa de algumas características físicas da população de uma certa região, a qual coletou os seguintes dados referentes a cada habitante para serem analisados:
 - sexo (masculino ou feminino);
 - cor dos olhos (azuis, verdes, castanhos);
 - cor dos cabelos (louros, castanhos, pretos);
 - idade.

Faça um programa que leia o número de habitantes, os dados acima e, determine e escreva:

- a) a maior idade dos habitantes;
 - b) a percentagem de indivíduos do sexo feminino cuja idade está entre 18 e 35 anos inclusive e que tenham olhos verdes e cabelos louros.
- 20 Uma companhia de teatro planeja dar uma série de espetáculos. A direção calcula que, a R\$5,00 o ingresso serão vendidos 120 ingressos, e as despesas montarão em R\$200,00. A uma diminuição de R\$0,50 no preço dos ingressos, espera-se que haja um aumento de 26 ingressos vendidos. Faça um programa que escreva uma tabela de valores do lucro esperado em função do preço do ingresso, fazendo-se variar este preço de R\$5,00 a R\$10,00, de R\$0,50 em R\$0,50. Escreva ainda, o lucro máximo esperado, o preço e o número de ingressos correspondentes.
- 21 Faça um programa que leia uma palavra de até 10 letras e, a imprima no centro do seguinte retângulo:

```

* * * * *
*
*
*
*
* * * * *

```

- 22 Escreva um programa que leia dois inteiros de três dígitos e imprima seu produto no seguinte formato:

				3	2	5
		x		4	2	6
		1		9	5	0
		6		5	0	0
1	3	0	0	0	0	0
<hr/>						
1	3	8	4	5	0	

- 23** Faça um programa que aceite um ano escrito em cifras arábicas e visualize o ano escrito em números romanos, dentro da categoria de 1.000 a 3.000.

Lembre-se que I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1.000

- 24** Escreva um programa que determine o quadrado de um número positivo através do seguinte método: "O quadrado de um número positivo n é igual à soma dos n primeiros números ímpares".

Por exemplo, o quadrado de 3 é $9=1+3+5$, e o de 6 é $36=1+3+5+7+9+11$.

Exemplo: Digite o número a ser elevado ao quadrado: 8

O quadrado de 8 é $64 = 36 = 1+3+5+7+9+11+13+15$.

- 25** Escreva um programa que encontre o menor inteiro positivo n que aceite as seguintes condições:

$n/3 = x$ inteiros e resto 2
 $n/5 = y$ inteiros e resto 3
 $n/7 = z$ inteiros e resto 4

- 26** Um número natural é triangular se ele é produto de três números naturais consecutivos. Escreva um programa que dado n natural, verifique se n é triangular.

Exemplo: 120 é triangular, pois $4*5*6=120$.

- 27** Escreva um programa, com reprocessamento, que determine se um número inteiro positivo é primo ou não.

- 28** Escreva um programa, com reprocessamento, que imprima todos os números primos existentes entre $N1$ e $N2$, onde $N1$ e $N2$ são números naturais fornecidos pelo usuário.

- 29** A famosa conjectura de Goldbach diz que todo inteiro par maior que 2 é a soma de dois números primos. Testes extensivos foram feitos sem contudo ser encontrado um contra-exemplo. Escreva um programa mostrando que a afirmação é verdadeira para todo número par entre 500 e 1300. O programa deve imprimir cada número e seus correspondentes primos.

- 30** Dado n e dois números naturais i e j diferentes de 0, imprima em ordem crescente os n primeiros naturais que são múltiplos de i ou de j ou de ambos.

Exemplo: Para $n=6$, $i=2$ e $j=3$, a saída deverá ser 0,2,3,4,6,8.

- 31** Um número n é perfeito se for igual a soma de seus divisores positivos diferentes de n . Escreva um programa, com reprocessamento, que verifique se um dado número inteiro positivo é perfeito.

Exemplo: 6 é perfeito, pois $1+2+3 = 6$.

- 32** Dados dois números inteiros positivos, determine o máximo divisor comum entre eles usando o algoritmo de Euclides.

Exemplo:

	1	1	1	2
25	15	9	6	3
9	6	3	0	

= mdc(24,25)

- 33** Escreva um programa que leia dois números inteiros, positivos, e determine o produto dos mesmos, utilizando o seguinte método de multiplicação:

- dividir sucessivamente o primeiro número por 2 até que obtenha 1 como quociente;
- paralelamente, dobrar, sucessivamente, o segundo número;
- somar os números da segunda coluna que tenham como correspondente na primeira coluna um número ímpar. O total obtido é o produto procurado.

Exemplo: cálculo de 9×6

9	6	->	6
4	12		
2	24		
1	48	->	<u>+48</u>
			54

- 34** Sabe-se que um número da forma n^3 é igual a soma de n ímpares consecutivos.

Exemplo: $1^3 = 1$, $2^3 = 3+5$, $3^3 = 7+9+11$, $4^3 = 13+15+17+19$, ...

Dado M , determine os ímpares consecutivos cuja soma é igual a n^3 para n assumindo valor de 1 a M .

- 35** Dado um número inteiro positivo, escreva um programa que determine a sua decomposição em fatores primos.

- 36** Escreva um programa que calcule a resolução dos seguintes tópicos através de menu a seguir. Esse programa não pode permitir a entrada de dados inválidos, ou seja, medidas menores ou iguais a 0.

- Diagonal de um paralelepípedo ($D = \sqrt{A^2 + B^2 + C^2}$);
- Área de um paralelepípedo (dados três lados);
- Área de um triângulo (dados dois lados);
- Área de um quadrado (dados dois lados).

- 37** Qualquer número natural de quatro algarismos pode ser dividido em duas dezenas formadas pelos seus dois primeiros e dois últimos dígitos. Exemplo: 1278: 12 e 78. Escreva um programa que imprima todos os milhares (4 algarismos) cuja raiz quadrada seja a soma das dezenas formadas pela divisão acima.

Exemplo: Raiz de 9801 = 99 = 98+01.

Portanto 9801 é um dos números a ser impresso.

- 38 Escreva um programa que leia caractere do teclado; se o caractere lido for uma letra minúscula, imprima-a em maiúsculo, caso contrário imprima o próprio caractere. O programa termina quando a tecla *Esc* for pressionada.
- 39 Faça um programa que solicite caracteres ao usuário e imprima seus códigos decimais. O programa deve terminar quando o usuário digitar a tecla *Esc*.
- 40 Escreva um programa que solicite dois caracteres ao usuário e imprima o número de caracteres que estão entre eles. Assuma que o usuário digitará os 2 caracteres em ordem alfabética.

Exemplo: Digite 2 caracteres: d h

O número de caracteres entre eles é: 3

- 41 Um número i é congruente módulo m a j se $i \bmod m = j \bmod m$. Dados N , j e m naturais não nulos, imprima os N primeiros naturais congruentes a j módulo m .
- 42 Escreva um programa, com reprocessamento, que dada uma data, retorne o dia da semana.

$$n = \text{Int}(365,25) * g(a, m) + \text{Int}(30,6 * f(m)) + d - 621049$$

$$ds = ((n/7) - \text{Int}(n/7)) * 7 + v + 1$$

$$g(a, m) = \begin{cases} a - 1, & \text{se } m \leq 2 \\ a, & \text{se } m > 2 \end{cases}$$

$$f(m) = \begin{cases} m + 13, & \text{se } m \leq 2 \\ m + 1, & \text{se } m > 2 \end{cases}$$

$$v = \begin{cases} 2, & \text{se } n < 36523 \\ 1, & \text{se } 36523 \leq n < 73048 \\ 0, & \text{se } n \geq 73048 \end{cases}$$

O dia da semana será dado pelo valor de ds da seguinte forma: 1-domingo, 2-segunda, ...

- 43 Escreva um programa que determine se um ano é bissexto. Um ano é bissexto se é múltiplo de 4 (por exemplo, 1984). No entanto, os anos múltiplos de 100 somente serão bissextos quando são múltiplos de 400 (por exemplo, 1800 não é bissexto, enquanto 2000 é).
- 44 Faça um programa que leia três números positivos (*dia*, *mês* e *ano*) e, em seguida, visualize a data por escrito. O programa deve também informar se o ano é ou não bissexto.
Exemplo: 18/4/2018 deve visualizar *18 de abril de 2018*.
- 45 Amplie o programa do exercício anterior de modo que calcule a data correspondente a 100 dias depois.
- 46 Faça um programa, com reprocessamento, que receba a idade de duas pessoas em

anos, calcule e imprima essas idades em meses, dias, horas e minutos. O programa também deve imprimir a diferença entre as duas idades.

- 47** Escreva um programa, com reprocessamento, que calcule o número de dias decorridos entre duas datas. O ano deve ser digitado com 4 dígitos.