

# Lista de Exercícios de ***FORTRAN***

Carlos Renato de Souza

carlos.souza@inpe.br

Fev. 2018

## Observações:

- para compilar seu código fortran dê preferencia para o compilador GNU: `gfortran seu-codigo.f90 -o seu-executavel.x`.
- Use sempre a linguagem Fortran 90 ou superior, evite se basear na sintaxe do FORTRAN 77, sempre procuramos abordar soluções mais atuais possíveis.
- A internet hoje tem muita solução pronta, você encontra a maioria dos programas cobrados nesta lista resolvidos com facilidade. Mas aconselho a criar sua própria solução, pense e implemente sua própria metodologia para cada problema. Afina de contas, o objetivo deste treinamento é desenvolver o raciocínio lógico e aprimorar sua habilidade de programar e resolver problemas.

## Questões:

1. Escreva um programa para ler números inteiros positivos do teclado, e armazená-los em um vetor, imprimir quantas vezes aparecem os números 1, 3 e 4. O vetor terá no máximo 100 posições. Sair do programa quando for digitado -1.
2. Escreva um programa que leia do teclado duas datas no formato: YYYYMMDD, e calcule quantos dias existem entre as duas datas digitadas.
3. Escreva um programa que leia 1 número real qualquer, e escreva de volta separadamente (em formato de inteiros) somente a parte inteira, a primeira casa decimal, a segunda casa decimal, e a terceira casa decimal.
4. Fazer um programa para ler uma quantidade N de alunos. Ler 4 notas de cada um dos N alunos e calcular a média aritmética das notas para cada aluno. Contar quantos alunos estão com a média acima de 5.0. Se nenhum aluno tirou nota acima de 5.0, imprimir mensagem: Não há nenhum aluno com nota acima de 5.
5. Seja N um número quadrado perfeito. Se somarmos os números ímpares consecutivos (1+3+5+7+9+...) até que esta soma seja igual a N, o número M de termos somados será igual a raiz quadrada de N. Vide exemplo abaixo:  
Exemplo: N = 16  
 $16 = 1 + 3 + 5 + 7$   
M = 4 termos.  
Logo, a raiz quadrada de 16 é 4.  
Escrever um programa para ler um número inteiro e positivo N e responder se N é quadrado perfeito.
6. Escrever um programa para ler o raio R de uma esfera e calcular o volume e a área da esfera.  
Fórmulas:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3, A = 4\pi R^2 \quad (1)$$

7. Durante uma corrida de automóveis com N voltas de duração os tempos foram registrados em cada volta para um determinado piloto. Escrever um programa em C para ler os tempos das N voltas, calcular e imprimir: (a) melhor tempo; (b) a volta em que o melhor tempo ocorreu; (c) tempo médio das N voltas.
8. Escrever um programa para calcular a soma dos N primeiros múltiplos de um inteiro K, onde N e K são lidos e são números inteiros e positivos.
9. Dado dois vetores, A (N elementos) e B (M elementos), escrever um programa que imprima todos os elementos comuns aos dois vetores.
10. Escrever um programa que determina o máximo e o mínimo de um conjunto de n números inteiros armazenados num vetor A de 10 elementos.
11. Suponha um vetor N com 30 elementos e outro vetor M com 30 elementos. Escreva um programa que calcule o produto escalar P de A por B. Preencha os vetores com números criados aleatoriamente.
12. Escrever um programa que crie aleatoriamente um vetor de inteiros positivos de 50 posições. O range dos valores aleatórios devem ser definidos pelo usuário. Imprimir a quantidade de números pares e de múltiplos de 5 contidos neste vetor.
13. Na matemática, o fatorial de número natural n, é representado por  $n!$ , é o produto de todos os inteiros positivos menores ou iguais a n. A notação foi introduzida por Christian Kramp em 1808. O Fatorial é formalmente definido por:

$$n! = \prod_{k=1}^n k \quad (2)$$

Escrever um programa que leia vários números inteiros e positivos e calcule o fatorial se o número for menor que 7 e a soma de 1 até o número lido se o número é maior ou igual a 7. Sair quando for digitado -1.

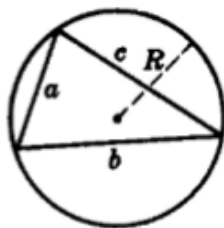
14. Escreva um programa para ler valores de temperaturas em graus Celsius e apresentar este valor em graus Fahrenheit, e vice-versa.

De acordo com a Fórmula:

$$F = \frac{9C + 160}{5} \quad (3)$$

O usuário deverá escolher se ele quer converter Celsius  $\rightarrow$  Far, ou Far  $\rightarrow$  Celsius. Crie 2 funções separadas para converter as temperaturas.

15. Considere um triângulo qualquer de lados a, b e c, inscrito numa circunferência de raio R. De acordo com a figura abaixo:



Calcular o raio R com base apenas nas medidas dos lados do triângulo inscrito (que deverão ser lidas do teclado).

Fórmulas:

$$R = \frac{abc}{4\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}}, S = \frac{1}{2}(a+b+c) \quad (4)$$

16. Dado um baralho comum e completo. Pergunta-se: Uma vez embaralhado, quantas cartas, em média, é preciso levantar do monte de cartas até que a carta 7 de ouros seja encontrada? Modele esta situação-problema num programa simples que imprima na tela a resposta desse problema. Sugestão: use amostragem grandes, amostragem pequenas podem gerar conclusões enganosas.
17. Em nosso calendário, chamado Gregoriano, os anos comuns têm 365 dias e os anos bissextos têm um dia a mais, totalizando 366 dias. O dia extra é introduzido como o dia 29 de Fevereiro, ocorrendo a (mais ou menos) cada quatro anos. No final do século XVI foi introduzido o calendário Gregoriano, usado até hoje na maioria dos países, adotando as seguintes regras:
  - São bissextos todos os anos múltiplos de 400, ex: 1600, 2000, 2400, 2800...
  - São bissextos todos os múltiplos de 4 e não múltiplos de 100, p.ex: 1996, 2004, 2008, 2012, 2016...
  - Não são bissextos todos os demais anos.

Todos os anos que sejam múltiplos de 4 mas que não sejam múltiplos de 100, com exceção daqueles que são múltiplos de 400, são bissextos. Escreva um programa que calcula se o ano (lido do teclado) é bissexto ou não. Use uma estrutura de laço para que o programa repita o procedimento até enquanto o usuário desejar (testando vários anos se desejado).

18. Escreva um programa que crie uma matriz bidimensional quadrada de dimensão N com números inteiro aleatórios com intervalo de 10 a 900. E imprima na tela todos os termos abaixo da diagonal principal, ou seja, os termos que compõem a matriz triangular inferior. A impressão deve ser feita no formato da matriz triangular inferior. Pede-se: alocação dinâmica de memória na matriz.
19. Escreva um programa que leia do teclado as coordenadas (x, y) de 2 pontos quaisquer ( $P_1, P_2$ ). Faça uma função para calcular e retornar a distância entre esses pontos no plano x-y, usando type, e passando os valores para a função via argumento.
20. O Crivo de Eratóstenes é um algoritmo conhecido há mais de 2000 anos. Ele é usado para determinar os números primos entre 2 e n. O algoritmo usa um conjunto de inteiros. Inicialmente, o conjunto contém todos os inteiros entre 2 e n. O primeiro número primo é 2 e todos os múltiplos de 2 são removidos do conjunto. O próximo número do conjunto (3) é primo também e todos os seus múltiplos são, então, retirados do conjunto também. O procedimento se repete até que restem no conjunto somente números primos.  
Exemplo:  
Para N=20:  
Passo 0: 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
Passo 1: 2 3 5 7 9 11 13 15 17 19  
Passo 2: 2 3 5 7 11 13 17 19  
Passo 3: 2 3 5 7 11 13 17 19  
E assim por diante.  
Escreva um programa que implemente este procedimento. Pede-se: faça uso de sub-rotinas e de funcions.

21. Dado um vetor de inteiros positivos com N elementos criados aleatoriamente, implemente o método de ordenação mais simples conhecido: bubble-sort.
22. Dados N pontos na tela representados por pares de (x,y) aleatórios reais, encontre o par de pontos que estão mais próximos um do outro. Implemente este problema num programa. Pede-se: use type. Dica: use o código do exercício anterior como uma subrotina para ajudar na solução deste problema.
23. Escreva um programa que execute uma soma de duas matrizes A e B em números reais. Essas matrizes devem ser alocadas dinamicamente, com suas dimensões lidas do usuário e seus números gerados aleatoriamente num intervalo de 100,00 a 999,99 com duas casas decimais de precisão. O resultado dessa soma (C) deverá ser escrito na tela também com duas casas decimais e também num arquivo ascii no seguinte formato:  
n\_linhas m\_colunas  
 $C_{11}C_{12}...C_{1m}$   
 $C_{21}C_{22}...C_{2m}$

.  
 .  
 .  
 $C_{n1}C_{n2}...C_{nm}$

24. Uma matriz é usada para armazenar os resultados da simulação da rolagem de dois dados. O elemento  $[i][j]$  da matriz armazena o número de vezes que o valor do primeiro dado é  $i$  e o valor do segundo dado é  $j$ . Considere que um vetor armazena a frequência de cada soma possível dos valores dos dados. Determinar qual é a soma mais frequente após rolar os dados 36.000 vezes.
25. Na matemática a Sequência de Fibonacci é uma sequência de números inteiros, começando normalmente por 0 e 1, na qual, cada termo subsequente corresponde à soma dos dois anteriores. A sequência recebeu o nome do matemático italiano Leonardo de Pisa, mais conhecido por Fibonacci, que descreveu, no ano de 1202, o crescimento de uma população de coelhos, a partir desta sequência. Os números de Fibonacci são, portanto, os números que compõem a seguinte sequência exemplificada abaixo:  
 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...  
 Escreva um programa que leia um número inteiro positivo qualquer do teclado e imprima na tela a sequência de Fibonacci até este número.
26. Escreva um programa que implemente uma subrotina que receba como entrada um vetor de números inteiros positivos gerados aleatoriamente, e esta subrotina deverá calcular a média e a variância deste vetor. Fórmulas:

$$Media = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, Variância = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - Media)^2 \quad (5)$$

27. Considere duas matrizes A e B, cujas dimensões são  $A_{ij}$  e  $B_{jk}$ . Escreva um programa que execute a multiplicação dessas duas matrizes e armazene o resultado numa terceira matriz  $C_{ik}$ . Cada elemento de C é definido por:

$$C_{ik} = \sum_{j=1}^j (A_{ij}B_{jk}) \quad (6)$$

28. Considere um arquivo ASCII com uma lista de N dados neste formato:

```

Lat Lon prec
-5.15 -32.21 0.00
-2.23 -35.60 12.00
.
.
.
-10.11 -31.89 0.50

```

Escreva um programa para ler este arquivo linha a linha, armazenando cada valor em um vetor separado: Latitudes num vetor `lat(:)`, Longitudes noutro vetor `lon(:)`, e precipitação em outro vetor `prec(:)`. Imprima a soma de todas as precipitações, a precipitação máxima e mínima, e imprima todos os valores ordenados por latitudes, ou por longitudes ou por `prec`, de acordo com a escolha do usuário. Dica: preencha os valores de `lat`, `lon` e `prec` aleatoriamente seguindo os valores mínimos e máximos a seguir:  $(-40.00 < lat \leq 5.00)$ ,  $(-90.00 < lon \leq -30.00)$  e  $(0.00 \leq prec \leq 100.00)$