UNIVERSIDADE FEDERAL DO PELOTAS

Instituto de Física e Matemática —- Bacharelado em Física —-

Roteiro para prova 1 - 2016

Os algoritmos para cada um dos problemas devem ser feitos através do pseudocódigo e fluxograma.

1. Fulano tem 1.50 metro e cresce 2 centímetros por ano, enquanto Ciclano tem 1.10 metros e cresce 3 centímetros por ano. Construa um algoritmo que calcule e imprima quantos anos serão necessários para que Ciclano seja maior que Fulano. O algoritmo deverá exibir a altura de cada um a cada ano até que a condição exigida seja alcançada.

2. Dois carros (A e B) saem de uma mesma cidade. O carro A sai com velocidade constante de 60 Km/h, enquanto B sai velocidade constante de 90 Km/h. Construa um algoritmo que, a partir da leitura de uma distância d_{AB} (em quilômetros) entre os dois carros, calcule o tempo que leva para que o carro mais veloz fique a distância d_{AB} do outro carro.

3. Faça um algoritmo que, a partir da leitura de um valor numérico N, calcule e escrever o seu fatorial, $N!$.

4. Uma das maneiras de se conseguir a raiz quadrada de um número é subtrair do número os ímpares consecutivos a partir de 1, até que o resultado da subtração seja menor ou igual a zero. O número de vezes que se conseguir fazer a subtração é a raiz quadrada exata (resultado 0) ou aproximadamente (resultado negativo).

Exemplo: 16

$$16 - 1 = 15 - 3 = 12 - 5 = 7 - 7 = 0$$

Assim, a raiz quadrada de 16 é 4. Faça um algoritmo que calcule a raiz quadrada de um número qualquer, fornecido pelo usuário, utilizando o método acima. O resultado deve ser apresentado dizendo se a raiz quadrada é exata ou aproximada.

5. Escreva um algoritmo que leia um vetor com 10 posições, contendo apenas números inteiros, e verifique se um determinado valor, também digitado pelo usuário, está no vetor. Se estiver, informe a posição desse elemento no vetor. Caso o elemento não esteja no vetor, apresente uma mensagem informando tal situação.

6. Dados quatro números inteiros quaisquer, faça um algoritmo que encontre e imprima o maior deles.

7. Um garrafão de 20 litros, cheio de água, está com um furo que vaza 50 ml (50×10^{-3}) a cada 30 minutos. Faça um algoritmo para calcular em quantas horas o garrafão estará vazio.

8. Dados 3 valores A, B e C, construa um algoritmo capaz de verificar se estes podem ser valores dos lados um triângulo e, se for possível, determine se o triângulo é equilátero, isósceles ou escaleno.

9. Considere a série abaixo,

$$1, 4, 4, 2, 5, 5, 3, 6, 6, 4, 7, 7, \ldots$$

Escreva um algoritmo que seja capaz de gerar os N termos dessa série. Esse número N deve ser lido pelo usuário.

10. Dados dois vetores, $\vec{a} = -3\,\vec{i} + 10\,\vec{j} - 20\,\vec{k}$ e $\vec{b} = 11\,\vec{i} - 2\,\vec{j} - 50\,\vec{k}$, construa um algoritmo que calcule e imprima o produto escalar $c = \vec{a} \cdot \vec{b}$ destes dois vetores. Para este cálculo use a convenção para o produto escalar,

$$c = \sum_{i=1}^{3} a_i\, b_i \ ,$$

onde a_i e b_i são as componentes i dos vetores $\vec{a}$ e $\vec{b}$.

11. Usando os vetores $\vec{a}$ e $\vec{b}$ definidos no problema 10, faça um algoritmo que calcule e imprima o produto vetorial $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$ destes vetores. Para este cálculo, use a convenção para o produto vetorial,

$$c_i = \sum_{j=1}^{3} \sum_{k=1}^{3} \varepsilon_{ijk}\, a_j\, b_k \ ,$$

onde c_i é a componente i do vetor $\vec{c}$, e ε_{ijk} é o tensor de Levi-Civita, que assume os seguintes valores, dependendo das possíveis combinações para os índices (i, j, k),

$$\varepsilon_{ijk} = \begin{cases} 1 & \text{se } (1,2,3) \text{ ou } (2,3,1) \text{ ou } (3,1,2) \\ -1 & \text{se } (3,2,1) \text{ ou } (1,3,2) \text{ ou } (2,1,3) \\ 0 & \text{se } i = j \text{ ou } i = k \text{ ou } j = k \end{cases}$$

12. Considere duas matrizes, A e B, definidas como

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 4 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \ , \ B = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -4 & 5 \\ 10 & -2 \end{bmatrix} .$$

Construa um algoritmo que calcule e escreva o produto das duas matrizes.

13. Dados 100 números inteiros quaisquer, que o usuário fornece a partir de uma instrução de leitura, faça um algoritmo que ordene estes números na ordem decrescente dos seus valores. O algoritmo ao final deve escrever a lista ordenada.

14. Considere a função horária do movimento uniforme,

$$x(t) = x(t_0) + V\,(t - t_0) \ ,$$

que governa o movimento de uma partícula, desde o tempo t_0 até um tempo qualquer t, com velocidade constante V. Construa o algoritmo que calcula a posição x entre 0 e 100 segundos, dado o valor de V fornecido pelo usuário, e que escreva o valor de x para cada valor de tempo usado. A velocidade é em metros por segundo, enquanto o intervalo entre os instantes de tempo para o cálculo de x deve ser de 0.1 segundos.

15. Considere um conjunto com 100 números inteiros, cujos valores maiores do que zero são fornecidos pelo usuário. Construa um algoritmo que encontre o número de elementos pares e ímpares do conjunto. A saída do algoritmo dever apresentar a lista de números pares e a lista de números ímpares, bem como a lista original com os 100 números fornecidos pelo usuário.

16. Considere as funções horárias do movimento de queda livre,

$$y(t) = y(t_0) + V(t_0)(t - t_0) - \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

e

$$V(t) = V(t_0) - g(t - t_0) \ ,$$

onde $y(t_0)$ e $V(t_0)$ são a posição e a velocidade no instante de tempo t_0 e g a aceleração da gravidade. Construa um algoritmo para encontrar o tempo e a altura máxima atingida por uma partícula, dados os valores de t_0, $y(t_0)$, $V(t_0)$ e g fornecidos pelo usuário.

17. O sistema de avaliação de uma determinada disciplina obedece aos seguintes critérios:

- durante o semestre são aplicadas 3 provas parciais. Ao final do semestre é calculada a média aritmética simples destas provas;
- durante o semestre são pedidas 10 tarefas práticas. Ao final do semestre é calculada a média aritmética simples destas tarefas;
- a nota final da disciplina é obtida a partir das provas parciais (70%) e das tarefas práticas (30%);
- é considerado aprovado o aluno que obtiver nota final superior ou igual à 7 e que tiver comparecido a pelo menos 75% das aulas dadas.

Supondo que tenham sido dadas 32 aulas, fazer um algoritmo que:

a) leia um conjunto de dados contendo o nome, as três notas das provas parciais, as 10 notas das tarefas práticas e a frequência (número de aulas frequentadas) dos 15 alunos matriculados na disciplina;

b) calcule a nota final e a porcentagem de aulas frequentadas por cada aluno;

c) para cada aluno, escreva o nome, a nota final, a frequência e o código que define a situação ao final do semestre: A (aprovado) ou reprovado (D).

18. O valor aproximado de π pode ser calculado usando a série S abaixo,

$$\pi = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \ldots$$

Construa um algoritmo para o cálculo de π, usando 51 termos na soma acima.

19. Fazer um algoritmo que calcule o volume de uma esfera em função do raio R, usando a equação abaixo,

$$V = \frac{4}{3}\,\pi\,R^3 \ .$$

O raio deverá variar de 0 a 20 cm, de 0.5 em 0.5 cm.

20. Usando a regra de conversão entre as escalas Celsius (C) e Fahrenheit (F),

$$\mathrm{C} = \frac{5}{9}\,(\mathrm{F} - 32) \ ,$$

construa um algoritmo que converta a escala Fahrenheit, de -20°F até 220°F, em intervalos de 10°F, para a escala Celsius. O algoritmo deve apresentar na saída o valor na escala Fahrenheit e o correspondente valor na escala Celsius.