

- Leia atentamente o enunciado completo antes de responder.
- Responda a cada grupo em folhas separadas.

- I. O valor da resistência eléctrica R_e equivalente dum circuito em paralelo de resistências R_1, R_2, \dots, R_N é dada pela expressão:

$$R_e = \frac{1}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}\right)}$$

Escreva um programa em FORTRAN que lê uma sequência de valores de resistências, um de cada vez, terminando quando lê um qualquer valor ≤ 0 , e calcule e escreve a resistência equivalente em paralelo.

- II. Escreva um programa FORTRAN que lê um inteiro $N > 0$ e uma sequência de x_1, x_2, \dots, x_N de N números reais e que calcule o seu **desvio padrão** s :

$$s = \sqrt{\overline{X^2} - (\overline{X})^2}$$

onde \overline{X} é a média da sequência e $\overline{X^2}$ é a média da sequência dos quadrados:

$$\overline{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad \overline{X^2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2$$

- III. Pretende-se fazer a classificação de uma lista de pesos de pessoas (valores em Kg, arredondados às décimas) em K subintervalos de igual amplitude de 0 a 100Kg. Para cada subintervalo pretende-se contar o número de pessoas com pesos lá contidos.

Por exemplo: se a lista de pesos for (56.5, 70.2, 80.0, 23.4, 12.3) e $K = 4$ então temos 4 subintervalos de amplitude 25Kg e a contagem de pessoas é:

intervalo	contagem
(1ª) [0,25[2 pessoas
(2ª) [25,50[0 pessoas
(3ª) [50,75[2 pessoas
(4ª) [75,100]	1 pessoa

Considere ainda que pessoas com mais de 100Kg não são contabilizadas.

- (a) Escreva um subprograma em FORTRAN que recebe um vector real V com a lista de pesos, o número K de subintervalos, e que constroi um vector C com as contagens de pessoas por cada subintervalo.

Para o exemplo dado, o subprograma deveria construir $C = (2, 0, 2, 1)$

- (b) Escreva um programa principal que lê uma sequência de pesos de 1500 pessoas, distribuindo-as por 10 subintervalos, usando o subprograma anterior, e que determina quais os dois subintervalos com maior número de pessoas.

- IV. A Alice e o Bob vão jogar um jogo de azar: lançam alternadamente uma moeda ao ar, cujo resultado pode ser “cara” ou “coroa” (representado por 0 ou 1). Assumimos que a moeda é equilibrada (*i.e.*, “cara” e “coroa” têm a mesma probabilidade de sair) e que a moeda não pode cair em pé...

A Alice ganha o jogo se a sequência “001” sair primeiro e o Bob ganha se a sequência “011” sair primeiro. Pretende-se simular vários jogos e contabilizar quem ganha mais vezes.

Escreva um programa em FORTRAN que simula N jogos (onde N é um natural dado pelo utilizador) e contabiliza os jogos ganhos por cada jogador. No final o programa deve apresentar também a frequência com que cada jogador ganhou $\left(= \frac{n^{\circ} \text{ jogos ganhos}}{n^{\circ} \text{ jogos total}}\right)$.

NOTA: Deve usar a subrotina intrínseca `random_number(X)` que retorna um real X uniformemente distribuido em $[0, 1[$.

COTAÇÃO: I. — 5 val.; II. — 5 val.; III. — 5 val.; IV. — 5 val.