

Introdução à Programação

Ficha Laboratorial 1

Tópicos da matéria

Fluxogramas e Pseudo-código:

- Programas sequenciais simples
- Selecção
- Repetição
- Funções

Exercícios Sequenciais

1. Identifique a funcionalidade descrita no algoritmo seguinte:

INÍCIO principal

OBTÉM (h, l)

$a \leftarrow h * l$

MOSTRA (a)

FIM principal

2. Suponha que tem um pneu do seu carro furado. Desenvolva um fluxograma que descreva a sequência de passos para substituir esse pneu.

3. Elabore um algoritmo que calcule a área e o perímetro de um círculo.

4. Suponha que pretende calcular a nota final da disciplina de Introdução à Programação, que é obtida com base em dois testes intercalares e um exame final. Desenvolva o algoritmo, considerando que os testes e o exame foram cotados para um total de vinte valores, em que cada um dos dois testes vale 2 valores e o exame vale 16 valores.

5. Uma empresa de venda de carros usados paga aos seus funcionários vendedores um salário fixo por mês, mais uma comissão (de valor fixo) por cada carro vendido, acrescido de 5% do valor total de vendas efectuadas pelo funcionário ao longo do mês. Estabeleça um algoritmo que leia o número do vendedor, o número de carros por ele vendidos, o valor total de suas vendas, o salário fixo e o valor recebido por carro vendido e calcule o salário mensal do vendedor, escrevendo-o juntamente com o seu número de identificação.

6. Escreva um algoritmo para calcular o número de eleitores (votantes) de um município, tendo por base o número de votos brancos, nulos e válidos. Deve também calcular e escrever a percentagem que cada tipo de voto representa em relação ao total de votantes.
7. Um motorista de táxi deseja calcular o rendimento do seu carro. Considerando que o preço do combustível é de 1,3 €/litro, escreva um algoritmo para ler: a marcação do conta-quilómetros (Km) no início do dia, a marcação (Km) no final do dia, o número de litros de combustível gasto e o valor total (em €) recebido dos passageiros. Deve ainda calcular e escrever a média do consumo em Km/l e o lucro diário.
8. Considere que um funcionário desconta 11 % do seu ordenado ilíquido para a Segurança Social e 25% para o IRS. Elabore um algoritmo que obtenha o vencimento ilíquido de um funcionário e calcule o valor de cada parcela dos descontos assim como o valor do ordenado líquido.
9. Um agricultor efectuou a sua vindima e vai destinar 3/4 da sua colheita para produzir vinho numa cooperativa, ficando o restante para seu consumo pessoal. Da quantidade entregue na cooperativa 3/5 serão utilizados para a produção de vinho branco e o restante para vinho tinto. Elabore um algoritmo que obtendo a quantidade (em Kg) de uvas colhidas, calcule as quantidades que vão ser destinadas a consumo próprio e à produção de cada um dos vinhos.
10. Especifique o algoritmo de um programa que leia um número inteiro de segundos e escreva no monitor o número de horas, minutos e segundos equivalentes. (Exemplo: 7322 = 2h 2m 2s)
11. Uma empresa de moldes, a trabalhar 8 horas por dia, possui a capacidade de produzir 1300 peças. Sabendo que 13% desse material possui defeito, elabore um algoritmo que calcule o número de peças em bom estado manufacturadas durante 6 dias.

Exercícios de Selecção

12. Identifique o objectivo do algoritmo seguinte:

```

INICIO principal
  OBTÉM(a, b, c)
  SE  $b^2 - 4 \cdot a \cdot c \geq 0$  FAZER
     $x1 \leftarrow \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$ 
     $x2 \leftarrow \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$ 
    MOSTRA(x1, x2)
  SE NÃO
    MOSTRA("Não tem raízes reais")
  FIM SE
FIM principal

```

13. Desenvolva o algoritmo de um programa que efectue a leitura de três valores inteiros a partir do teclado e escreva o maior no monitor.

14. Elabore o algoritmo de um programa que calcule o valor total a pagar por determinado artigo, sabendo o tipo de artigo e o seu preço sem IVA. Suponha que a taxa de IVA é de 5 % para os bens essenciais, 30% para os produtos de luxo e 20 % para os restantes.

15. Escreva um algoritmo para ler o número de lados de um polígono regular, e a medida do lado. Deve ainda calcular e imprimir a seguinte informação:

- Se o número de lados for igual a 3 escrever TRIÂNGULO e o valor do seu perímetro.
- Se o número de lados for igual a 4 escrever QUADRADO e o valor da sua área.
- Se o número de lados for igual a 5 escrever PENTÁGONO.

OBS: Considere que o utilizador só introduz os valores 3, 4 ou 5.

16. Construa um algoritmo para ler dois valores e seleccione uma das seguintes operações a ser executada (1. Adição, 2. Subacção, 3. Divisão, 4. Multiplicação). O Algoritmo deve calcular e escrever o resultado dessa operação com base nos dois valores lidos.

17. Para participar da categoria OURO do 1º Campeonato Mundial de Esgrima um atleta deve pesar entre 70 Kg (inclusive) e 80 Kg (inclusive) e medir entre 1,75 m (inclusive) e 1,90 m (inclusive). Escreva um algoritmo para ler a altura e o peso de um atleta e determinar se ele está ou não apto para participar do campeonato. Deve escrever uma das seguintes mensagens conforme cada situação.

- 'RECUSADO POR ALTURA' - (se somente a altura do jogador for inválida)
- 'RECUSADO POR PESO' - (se somente o peso do jogador for inválido)
- 'TOTALMENTE RECUSADO' - (se a altura e o peso do jogador forem inválidos)
- 'ACEITE' - (se a altura e o peso do jogador estiverem dentro dos intervalos especificados)

18. Elabore um algoritmo que recebe as coordenadas de um ponto (x, y), em que x é a abcissa e y a ordenada (valores inteiros), e efectue as seguintes tarefas:

- Verifique se o ponto está na origem dos eixos (0,0);
- Verifique se o ponto está sobre algum dos dois eixos;
- Indique se a abcissa e a ordenada são positivas ou negativas.

19. Elabore um algoritmo que obtenha o comprimento de três linhas e indique se essas três linhas podem formar um triângulo.

Nota: Considerando que a, b e c representam o comprimento de três linhas, pode-se afirmar que elas podem formar um triângulo se $|a-b| < c$ e $c < a+b$.

20. Modifique o programa da alínea anterior de forma a indicar se o triângulo é escaleno (todos os lados diferentes), isósceles (dois lados iguais) ou equilátero (todos os lados iguais).

21. Elabore um algoritmo que obtenha um valor real x e que calcule o valor da função $F(x)$ de acordo com:

$$F(x) = \begin{cases} (x-1)^2 - 2x + 3 & \text{se } x \leq -4 \\ \frac{x}{2} - 5 & \text{se } -4 < x \leq 3 \\ \sqrt{x-2} * 5 & \text{se } x > 3 \end{cases}$$

22. Escreva o algoritmo de um programa em que, dados três inteiros que representam o dia, mês e ano de uma determinada data, calcule e imprima o dia, o mês e o ano, relativos à data do dia seguinte. Não considere os anos bissextos.

23. Construa o algoritmo de um programa que leia um valor inteiro que represente o número de um dos meses do ano e escreva o nome correspondente ao mesmo.

24. Elabore o fluxograma que calcula o número de pontos que se encontram dentro, fora e sobre uma circunferência definida pelas coordenadas de centro (x_C, y_C) e raio r . Para isso, deve receber uma sequência de coordenadas (x, y) de pontos. O utilizador deve, no início, definir o número total de pontos que constituem a sequência.

Nota: A distância entre dois pontos de coordenadas: (x_1, y_1) e (x_2, y_2) é dada pela expressão:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Exercícios de Repetição

25. Descreva o objectivo do seguinte algoritmo:

```

INÍCIO principal
  n ← 0
  total ← 0
  ENQUANTO x ≥ 0 FAZER
    total ← total + x
    n ← n + 1
  OBTÉM(x)
FIM ENQUANTO
resultado ← total / n
MOSTRA(resultado)
FIM principal

```

26. Escreva um algoritmo que dado uma base e um expoente, calcule a respectiva potência através de multiplicações sucessivas.

27. Desenvolva um algoritmo que receba uma sequência de números e calcule a quantidade de números pares e ímpares dessa sequência. A sequência de números termina com um valor negativo

28. Construa um algoritmo que leia um número indeterminado de números, que representam a idade de um conjunto de indivíduos. O último dado, que não entrará nos cálculos, contém um valor negativo. Deve igualmente calcular e imprimir a idade máxima, mínima e média deste grupo de indivíduos.

29. Desenvolva um algoritmo para ler um número indeterminado de dados, contendo cada um o peso de um indivíduo. O último dado que não entrará nos cálculos, contém um valor negativo. O algoritmo deve calcular e imprimir:

- A média aritmética das pessoas que possuem mais de 60 Kg.
- O peso da pessoa mais pesada que integra o grupo de indivíduos com menos de 60 Kg.

30. Supondo que a população do bairro A é 500 habitantes e que regista uma taxa anual de crescimento de 5,2% ao ano e que a população do bairro B é 1500 habitantes com uma taxa anual de crescimento de 1,8 %, desenvolva um algoritmo que calcule quantos anos serão necessários para que a população do bairro A ultrapasse a do bairro B. Considere que as taxas anuais de crescimento permanecem constantes.

31. Desenvolva um algoritmo que determine os divisores de um número inteiro introduzido pelo utilizador.

32. Elabore um algoritmo que obtenha um número inteiro e que calcule a soma dos seus dígitos (*Sugestão: os dígitos de um número inteiro são obtidos efectuando sucessivas divisões por 10*).

33. Desenvolva um algoritmo que indique se um determinado número inteiro positivo N é perfeito. O algoritmo deve também mostrar o valor de todos os divisores de N.

Nota: Considera-se que um número N é perfeito se a soma de todos os seus divisores, inferiores a N, for igual ao próprio N.

34. Suponha que deseja telefonar para alguém:

- a) Desenvolva o fluxograma para a resolução deste problema.
- b) Suponha que ao procurar um nome ele não se encontra registado. Modifique o fluxograma de modo a prever essa hipótese.
- c) Suponha agora que além da hipótese de não encontrar o nome, também o telefone pode estar interrompido.
- d) No caso de o número estar interrompido, rescreva o fluxograma de modo a que repita a marcação do número até que atenda.
- e) Rescreva o fluxograma de modo a prever outras situações tais como: inexistência de um telefone operacional, impossibilidade de obter número de telefone, engano na ligação efectuada, destinatário não se encontrar em casa, ...

35. Desenvolva um algoritmo que obtenha os valores de a, b, c, d, e, f (garantindo que estes são positivos) e que calcule o seguinte somatório triplo.

$$\sum_{i=a}^b \sum_{j=c}^d \sum_{y=e}^f i \times j \times y$$

36. Escreva o algoritmo de um programa que efectue a leitura de números inteiros até que seja introduzido o valor “-999” e apresente todos aqueles que são divisíveis por 2 e por 3.

37. Desenvolva o algoritmo de um programa que efectue a leitura de um número inteiro positivo e, caso este seja par, proceda à sua divisão por 2, caso contrário, efectue a sua multiplicação por 3 e adicione 1 unidade. O procedimento deve ser repetido até ser lido o 1. O programa deverá imprimir cada um dos valores intermédios e no final deverá indicar o nº de operações efectuadas.

38. Elabore um algoritmo que calcule e apresente a média ponderada de um conjunto de disciplinas. Para isso, deve receber o número de disciplinas para as quais a média vai ser calculada, as notas destas (garantindo que estas são ≥ 10 e ≤ 20) e o peso respectivo (o valor dos pesos é de 3 ou 4). A entrada de dados deve ser protegida.

A média é calculada da seguinte forma: somatório (peso * as notas da cadeira), a dividir pelo somatório dos pesos.

$$\frac{\sum_{i=1}^{nD} (P_i \cdot N_i)}{\sum_{i=1}^{nD} P_i}$$

Funções

39. Identifique o resultado do algoritmo seguinte:

```

INÍCIO FUNÇÃO F1
  RECEBE(n)
     $x \leftarrow 0$ 
    MOSTRA(x, n)
     $x \leftarrow x+1$ 
    MOSTRA(x, n)
  DEVOLVE( )
FIM FUNÇÃO F1

INÍCIO Principal
   $i \leftarrow 2$ 
  ENQUANTO  $i \leq 4$  FAZER
    MOSTRA(i)
    CHAMA F1(i)
     $i \leftarrow i + 1$ 
  FIM ENQUANTO
  MOSTRA(i)
FIM Principal

```

40. Identifique a funcionalidade implementada pelo algoritmo:

```

INÍCIO FUNÇÃO f2
  RECEBE(n)
    SE  $n \geq 0$  ENTÃO
       $res \leftarrow 1$ 
      ENQUANTO  $n > 1$  FAZER
         $res \leftarrow res * n$ 
         $n \leftarrow n - 1$ 
      FIM ENQUANTO
    SE NÃO
       $res \leftarrow 0$ 
    FIM SE
  DEVOLVE(res )
FIM FUNÇÃO f2

INÍCIO principal
   $i \leftarrow 5$ 
  ENQUANTO  $i \geq -5$  FAZER
     $x \leftarrow$  CHAMA f2(i)
    MOSTRA(i, x)
     $i \leftarrow i - 1$ 
  FIM ENQUANTO
FIM principal

```

41. Desenvolva os algoritmos:

a) de uma função que permita calcular o índice de massa corporal (IMC) de uma pessoa. O IMC de um indivíduo é obtido dividindo-se o seu peso (em Kg) pela sua altura (em metros) ao quadrado. Exemplo: Uma pessoa de 1,67 m e pesando 55 Kg possui um IMC igual a 20,14.

$$\text{IMC} = 55 \text{ Kg} / (1,67 \text{ m} * 1,67 \text{ m}) = 20,14$$

b) de um programa que receba o peso e a altura de uma pessoa e que, chamando a função da alínea **a)**, calcule o seu IMC. De acordo com os valores de IMC obtidos deve escrever uma das mensagens seguintes:

- Até 18,5 inclusive: escrever “Abaixo do peso normal”
- De 18,5 a 25 inclusive: escrever “Peso normal”
- De 25 a 30 inclusive: escrever “Acima do peso normal”
- Acima de 30: escrever “Obesidade”

42. Desenvolva os algoritmos:

a) de uma função que calcula a área de uma divisão. Como argumento deve receber as dimensões da divisão (comprimento e largura) em metros. Deve devolver a área calculada.

b) de um programa que calcula a área total de uma casa. O programa deve pedir ao utilizador o nº de divisões que a casa possui, e para cada divisão, as suas dimensões em metros. No fim imprimir a área total calculada. Para obter as áreas de cada divisão deve chamar a função da alínea a).

43. Desenvolva os algoritmos:

a) de uma função que permita calcular o factorial de um determinado número inteiro positivo.

b) de um programa que permita calcular a seguinte expressão:

$$\frac{n!}{p!(n-p)!}$$

O cálculo deve ser efectuado tendo por base o algoritmo desenvolvido na alínea a).

44. Imagine que pretende desenvolver um programa para calcular a soma de duas fracções.

a) Construa o algoritmo de uma função que receba dois números e devolva o mínimo múltiplo comum (m.m.c.) desses números.

b) Elabore o algoritmo de uma função que receba o numerador e denominador de uma fracção assim como um múltiplo do denominador. A função deve devolver a fracção que resulta do produto do múltiplo do denominador pelo numerador e denominador da fracção original.

c) Desenvolva o algoritmo do programa que calcula a soma de duas fracções, tendo por base as funções anteriores. Devem ser introduzidos quatro valores relativos aos numeradores e denominadores das fracções a somar.

45. Realize as seguintes tarefas:

- a) Desenvolva uma função que devolva o número de divisores de um valor inteiro positivo, passado como argumento.
- b) Escreva o algoritmo de um programa que leia uma sequência de números inteiros. Sempre que nessa sequência surgir um número primo, deve ser escrita no monitor a seguinte mensagem: “O número que introduziu é primo!”. O programa termina quando for introduzido um número negativo ou nulo.

46. Desenvolva o algoritmo de uma função que leia um conjunto de números inteiros e devolva o número de vezes que o valor máximo surgiu. A dimensão da sequência é passada como argumento.

47. Elabore o algoritmo de uma função que receba como argumentos uma frase e uma palavra e devolva o nº de vezes que essa palavra surge ao longo da referida frase, distinguindo maiúsculas de minúsculas.

48. Escreva o algoritmo de uma função que calcule a hora de chegada de um avião conhecendo a hora de partida e a duração do voo. A hora de partida é um inteiro que representa a hora num relógio de 24 horas, isto é, 1245 representa meio-dia e quarenta e cinco minutos. A duração é um inteiro no mesmo formato, isto é, 0345 representa 3 horas e 45 minutos. Pretende-se que a função devolva a hora de chegada no mesmo formato.

49. Desenvolva uma função que devolva o mínimo múltiplo comum ou máximo divisor comum de dois números inteiros passados como argumento. A selecção do valor a ser calculado pela função deverá ser passado como argumento (exemplo: d/divisor; m/múltiplo).

`valor=calcula_comum(d, 15, 12); /*valor deverá ser 3*/`

`valor= calcula_comum(m, 15, 12); /*valor deverá ser 60*/`

50. Elabore:

- a) o pseudocódigo de uma função que recebendo dois números inteiros calcula o módulo (valor absoluto) da diferença entre eles.
- b) o pseudocódigo de uma função que recebe um número inteiro positivo e calcula um novo número em que os dois algarismos mais significativos são substituídos pelo módulo da sua diferença. Este cálculo deve ser sucessivamente repetido até não ser possível calcular a diferença dos algarismos mais significativos, ou seja o número final deve conter apenas um dígito. O algoritmo deve fazer uso da função desenvolvida em a).

Exemplo:

nº inicial:	45612 ; 4-5 = 1
1ª iteração:	1612 ; 1-6 = 5
2ª iteração:	512 ; 5-1 = 4
3ª iteração:	42 ; 4-2 = 2
resultado:	2

c) um programa principal que utilize as funções desenvolvidas na alíneas a) e b)