

Programação I

Engenharia de Telecomunicações

Professor: Roberto Wanderley da Nóbrega

Semestre: 2024.2

Lista de exercícios: Algoritmos

Introdução

1. Elabore um fluxograma e um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** um número real representando uma temperatura em graus Fahrenheit e **ESCREVE** esta temperatura em graus Celsius. Lembre-se que para converter de Fahrenheit para Celsius, basta subtrair 32 e multiplicar por $\frac{5}{9}$. Em seguida, execute um teste de mesa com a entrada **100**; a saída deve ser **37.7778**.
2. Elabore um fluxograma para um algoritmo que **LÊ** três números reais a , b e c , representando os coeficientes de uma equação de segundo grau, e **ESCREVE** o valor do discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$ da equação. Assuma que não há operador de exponenciação disponível. Em seguida, execute um teste de mesa com a entrada **1 5 -3**; a saída deve ser **37**.
3. Elabore um fluxograma para um algoritmo que **LÊ** quatro número reais representando as notas de um aluno e **ESCREVE** a média aritmética simples destas notas. **Utilize apenas duas variáveis**. Em seguida, execute um teste de mesa com a entrada **7.0 8.0 6.0 9.0**; a saída deve ser **7.5**.
4. Números inteiros podem ser representados utilizando diferentes bases. Por exemplo, o número dezenove (representado como 19, em base decimal) pode ser representado em base binária como 10011:
$$19 = 16 + 2 + 1 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0.$$

Elabore um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** cinco inteiros, cada um sendo 0 ou 1, que compõem os bits da representação binária de um número e **ESCREVE** esse número (em decimal). Assuma que os bits são informados do mais significativo para o menos significativo. Apresente duas soluções:

- (a) A primeira deve utilizar seis variáveis (uma para cada bit lido e outra para o resultado final em decimal).
- (b) A segunda deve utilizar apenas duas variáveis (uma para acumular o valor do número em decimal e outra para receber cada bit lido).

Para cada caso, execute um teste de mesa com a entrada **1 0 0 1 1**; a saída deve ser **19**.

5. Elabore um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** um número inteiro representando um valor em centavos e **ESCREVE** a moedas necessárias para formar esse valor, dando preferência para as moedas de maior valor. As moedas disponíveis são de 50, 25, 10, 5 e 1 centavo. Por exemplo, para formar 68 centavos é necessário 1 moeda de 50 centavos, 0 moedas de 25 centavos, 1 moeda de 10 centavos, 1 moeda de 5 centavos e 3 moedas de 1 centavo. Em seguida, execute um teste de mesa com a entrada **57**; a saída deve ser **1 0 0 1 2**.

Expressões lógicas

6. Suponha que, em determinado país, um cidadão pode se aposentar se satisfizer pelo menos uma das seguintes condições:

- Ter pelo menos 65 anos.
- Ter trabalhado pelo menos 30 anos.
- Ter pelo menos 60 anos e trabalhado pelo menos 25 anos.

Escreva uma expressão lógica que, dadas as variáveis *idade* e *tempo*, representando a idade e o tempo de serviço, assume o valor T, se o cidadão pode se aposentar, ou F, caso contrário.

7. Escreva uma expressão lógica que, dado um caractere chamado *letra*, representando uma letra minúscula do alfabeto latino, assume o valor T, se *letra* é uma vogal, ou F, se *letra* é uma consoante.

8. Um inteiro positivo é considerado **especial** se for divisível por 2 ou por 3, mas não por ambos. No entanto, se o número for múltiplo de 10, ele não é considerado especial, independentemente de satisfazer a condição anterior. Por exemplo:

- O número 64 é especial, pois é divisível por 2 e não por 3.
- O número 33 é especial, pois é divisível por 3 e não por 2.
- O número 42 não é especial, pois é divisível simultaneamente por 2 e por 3.
- O número 80 seria especial (divisível por 2 e não por 3), mas não é, pois é múltiplo de 10.

Escreva uma expressão lógica que, dado um inteiro positivo *n*, assume o valor T, se *n* é especial, ou F, caso contrário. *Dica:* Lembre-se que *a* é divisível por *b* se e somente se o resto da divisão de *a* por *b* é igual a zero.

Fluxo condicional

9. Elabore um pseudocódigo e um fluxograma para um algoritmo que **LÊ** três números reais e **ESCREVE** o maior deles. Em seguida, efetue testes de mesa com as seguintes entradas:

- (a) **1.0 2.5 4.0.** (b) **5.0 2.5 4.0.** (c) **1.0 6.3 0.5.** (d) **1.0 2.6 2.6.**

10. Considere um vendedor cuja **remuneração mensal** é composta por um **salário fixo** de R\$ 2000,00 mais uma **comissão** que depende do valor total de suas vendas. A comissão inicial é de 5% sobre o valor total de vendas, mas se o valor total de vendas alcançar a **meta** de R\$ 10000,00, a comissão passa a ser de 7%. Além disso, quando a **avaliação de desempenho** do vendedor for igual ou superior a 8, ele recebe um **bônus** de R\$ 500,00.

Elabore um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** o valor total de vendas e a avaliação de desempenho do vendedor e **ESCREVE** o valor total da remuneração mensal. Em seguida, efetue três testes de mesa: o primeiro com a entrada **5000 7**, o segundo com a entrada **15000 8** e o terceiro com a entrada **20000 5**.

11. Imagine que você está projetando um sistema de segurança para controle de acesso a uma sala. Para entrar na sala, o usuário deve digitar a senha correta, que é "**alfa**".

- Elabore um fluxograma para um algoritmo que **LÊ** uma string representando uma senha e **ESCREVE** a mensagem **Acesso permitido**, se o usuário entrar com a senha correta, ou **Acesso negado**, caso contrário.
- Agora, modifique o fluxograma para incluir a verificação de um **sensor de porta aberta**. Considere que o valor do sensor será **LIDO** e é booleano: T, se a porta estiver aberta, ou F, se a porta estiver fechada. O sistema deverá acionar a abertura da porta (**ESCREVER** **Acionando abertura da porta**) somente se ela estiver fechada.

Obs.: Não implemente iteração (loops) neste exercício; isso será abordado no exercício 17.

12. Considere os conjuntos $\mathcal{A} = \{x \in \mathbb{Z} \mid n_1 \leq x \leq n_2\}$ e $\mathcal{B} = \{x \in \mathbb{Z} \mid n_3 \leq x \leq n_4\}$, em que n_1, n_2, n_3, n_4 são inteiros. Elabore um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** os valores de n_1, n_2, n_3, n_4 , bem como de um inteiro x e **ESCREVE** se x pertence somente ao conjunto \mathcal{A} , somente ao conjunto \mathcal{B} , a ambos os conjuntos, ou a nenhum deles.

13. Dados os valores de três lados, a , b e c , sabemos que eles **podem formar um triângulo** se e somente se a soma de quaisquer dois lados é sempre maior que o terceiro lado. Por exemplo:

- Os números (3, 4, 5) formam um triângulo, pois:

$$3 + 4 > 5, \quad 3 + 5 > 4, \quad 4 + 5 > 3.$$

- Os números (2, 3, 6) não formam um triângulo, pois:

$$2 + 3 > 6, \quad \text{ainda que} \quad 3 + 6 > 2 \quad \text{e} \quad 2 + 6 > 3.$$

Além disso, se os três lados de um triângulo são iguais, então ele é chamado de triângulo **equilátero**. Se dois lados são iguais e o terceiro é diferente, então ele é chamado de triângulo **isósceles**. Se todos os lados são diferentes, então ele é chamado de triângulo **escaleno**.

Elabore um fluxograma e um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** três números reais representando os lados de um triângulo e **ESCREVE** a classificação deste triângulo (**Equilátero**, **Isósceles** ou **Escaleno**) ou a mensagem **Não forma um triângulo**.



14. Em uma certa disciplina, os alunos são avaliados por meio de três avaliações individuais e sem consulta, com pontuações inteiras de até 10 pontos. Cada avaliação possui uma recuperação, onde o maior valor obtido entre a avaliação original e a recuperação é considerado. O resultado final da disciplina é calculado pela média aritmética simples das três avaliações, arredondada para o inteiro mais próximo. O resultado mínimo para aprovação na disciplina é 6. Alunos com frequência inferior a 75% receberão o resultado 0.

Elabore um fluxograma e um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** os valores das três avaliações, das três recuperações e da frequência do aluno e **ESCREVE** o resultado final da disciplina e a situação do aluno (**Aprovado** ou **Reprovado**). Assuma que, caso o aluno não tenha realizado a recuperação de uma das avaliações, a nota será entrada como zero. Assuma também a existência da função round (que arredonda um número real para o inteiro mais próximo).

Fluxo iterativo

15. Considere o pseudocódigo ao lado.

- Converta o pseudocódigo para fluxograma.
- Efetue um teste de mesa com a entrada **50**.
- Sem efetuar teste de mesa, determine a saída para a entrada **1000**. Repita para **256**.
- Descreva, em palavras, o problema resolvido pelo algoritmo (não descreva o algoritmo em si).

Variáveis

i, n: inteiro

```
1 Leia n
2 i ← 1
3 Enquanto i < n
4     i ← i * 2
5 Escreva i
```

16. Elabore um fluxograma e um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** um inteiro positivo *n* e **ESCREVE** todos os números pares menores ou iguais a *n*, em ordem decrescente, até 0, bem como a soma de todos os números ímpares menores ou iguais a *n*. Por exemplo, se a entrada for **10**; a saída deve ser **10 8 6 4 2 0 25**, pois os números pares menores ou iguais a 10 são 10, 8, 6, 4, 2 e 0, e a soma dos números ímpares menores ou iguais a 10 é $1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$.

17. Este exercício é uma continuação do exercício 11.

- Modifique seu fluxograma de modo que o sistema opere em um loop, até que o usuário digite a senha correta.
 - Modifique novamente, agora supondo que o usuário tem 5 tentativas para digitar a senha correta. Caso o usuário erre a senha, o sistema deve informar quantas tentativas restam. Quando o usuário errar a senha pela quinta vez, o sistema deve **ESCREVER** a mensagem **Sistema bloqueado** e encerrar.
18. Elabore um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** um inteiro positivo *n*, seguido de mais *n* números reais, e **ESCREVE** a média dos números lidos que se encontram no intervalo [5, 10].

Por exemplo, se a entrada for **6 7.1 12.5 5.9 9.4 4.0 7.6** (indicando que $n = 6$ e os números reais lidos são 7.1, 12.5, 5.9, 9.4, 4.0 e 7.6), então a saída deve ser **7.5**, pois os números que se encontram no intervalo $[5, 10]$ são 7.1, 5.9, 9.4 e 7.6, cuja média é 7.5.

19. Este exercício é uma continuação do exercício 4.

- Modifique sua solução da letra (b) para que seja utilizado o comando **Enquanto**. Será necessária uma nova variável (de iteração). Assuma a existência de uma função chamada **pow** que recebe dois números a e b e retorna a^b . Por exemplo, $\text{pow}(2, 3) = 8$.
- Elabore um pseudocódigo para um algoritmo que **LÊ** um inteiro positivo n qualquer, seguido de mais n inteiros, cada um sendo 0 ou 1, que compõem os bits da representação binária de um número e **ESCREVE** esse número (em decimal). Assuma que os bits são informados do mais significativo para o menos significativo. Em seguida, execute os seguintes testes de mesa:
 - Com a entrada **5 1 0 0 1 1**; a saída deve ser **19**.
 - Com a entrada **7 1 1 1 0 0 1 0**; a saída deve ser **114**.

20. Os números de Lucas são uma sequência de números inteiros, começando por 2 e 1, em que cada termo subsequente corresponde à soma dos dois anteriores. A sequência inicia como segue:

$$2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123, 199, \dots$$

Escreva um fluxograma e um pseudocódigo que **ESCREVE** a sequência de Lucas, considerando apenas os termos menores que 200. (Este algoritmo não lê nenhuma entrada.)