

Exercícios de Algoritmos

1) Algoritmos abstratos

Descreva uma sequência de passos para as seguintes atividades. Procure fazer uma versão bem simplificada (poucos passos) e outra bem detalhada, fazendo uso de testes condicionais e laços de repetição.

1. tomar banho
2. atravessar a rua
3. fritar um ovo
4. medir o peso de um objeto com uma balança
5. trocar o pneu furado de um carro
6. trocar uma lâmpada

2) Testes condicionais, Laços de Repetição, vetores e matrizes

Faça algoritmos para a lista de problemas que seguem, os quais estão ordenados em ordem crescente de complexidade. Para cada um deles, gerar uma entrada adequada e também uma saída, bem como variáveis que forem necessárias. Para cada um, utilize as seguintes notações: **Diagrama de Nassi-Shneiderman, fluxograma e português estruturado** (pseudocódigo). Após, teste as soluções em algum compilador, **usando linguagem C**.

Exemplo: Programa para calcular a soma dos N primeiros números inteiros	
<pre>Inicio Var: N, contador, soma N = Ler() contador = 0 soma = 0 Enquanto contador <= N faça soma = soma + contador contador = contador + 1 Fim enquanto Escrever soma Fim.</pre>	<pre>Inicio Var: N, contador, soma Ler(N) soma = 0 para (contador = 0 ate N) faça soma = soma + contador contador = contador + 1 Fim para Escrever(soma) Fim.</pre>

2.1 De Aquecimento

1. Calcular a área de um retângulo. Deve-se ler a largura e altura
2. Calcular a área de um círculo. Deve-se ler o raio
3. Calcular a média de duas notas. As notas devem ser lidas
4. Calcular o perímetro de um retângulo. Deve-se ler a base e altura
5. Calcular a área de um triângulo qualquer. Deve-se ler os lados
6. Calcular a razão entre área e perímetro de um retângulo
7. Calcular quanto % maior um número é em relação a outro
- 8.

2.2 Com testes condicionais

1. Dizer se a área do quadrado é maior que 10.
2. Dizer se um número lido é positivo ou negativo
3. Dizer se a área do quadrado é maior, menor ou igual ao seu perímetro.
4. Ler dois números que representam um intervalo $[a,b]$. Ler outro número c e dizer se ele está dentro do intervalo $[a,b]$.
5. Dado um número lido pelo usuário, informar se ele:
 - a. está no intervalo $[a,b]$,
 - b. no intervalo $[c, d]$, sendo o intervalo $[c,d]$ dentro do intervalo $[a,b]$, ou
 - c. fora dos dois intervalos.
6. Ler as 3 notas de um aluno e dizer se ele deve ser aprovado (media ≥ 7), se deve fazer a prova substitutiva (media ≥ 5) ou se está reprovado (média < 5).
7. Ler dois números. Se o primeiro número for maior que o segundo, deve-se ler um terceiro. Se o terceiro número for maior que o segundo, deve-se ler um quarto número, senão ler mais dois números. Imprimir a soma de todos os números lidos.
- 8.

2.3 Com Laços

1. Escrever os números pares entre 0 e N . N é fornecido pelo usuário.
2. Ler uma senha numérica até que o usuário acerte a senha. Após imprimir mensagem de acesso autorizado
3. Imprimir os números pares e ímpares menores que M e maiores que zero
4. Calcular a soma dos N menores números inteiros positivos
5. Calcular o fatorial de um número usando laços de repetição
6. Fazer uma entrada de dados que só aceita valores superiores aos que já foram fornecidos
7. Escrever a sequência de números inteiros decrescentes entre M e N . Os limites devem ser fornecidos pelo usuário e devem satisfazer a condição.
8. Ler valores A e B até que $A < B$
9. Calcular a potência N^M usando laços de repetição
10. Dados 4 dígitos numéricos fornecidos pelo usuário, gerar um único número decimal. Ex: $(2,3,2,0) = 2320$
11. Dividir um número real N por outro real K até que N seja maior que M .
12. Calcular a somatória $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 \dots$ para N termos, sendo N grande
13. Calcular a somatória $1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 \dots$ para N termos, sendo N grande
14. Sendo $A=12345$ e $B=12$, e assumindo 3 e 7 os respectivos incrementos de A e B . Faça um algoritmo para encontrar os valores de A e B quando a diferença entre eles é mínima.

15. Dadas três notas (prova, trabalho, teste), gerar a nota final considerando que cada uma das notas tem peso PN associado, sendo $P1 + P2 + P3 = 1$.
16. Calcular o valor anual e total de um financiamento bancário de 20 anos, onde o valor da prestação inicial é 700,00, e com reajuste da prestação em 0.85% ao mês.
17. Explique quanto se deve usar um for e quando um while. Dê exemplos teóricos de cada.
18. Informar se um número é primo
- 19.

2.4 Com Vetores

1. Encontrar o maior valor em um conjunto de 10 números.
2. Encontrar o maior e menor valor de 5 números lidos
3. Dado um vetor com números ordenados de forma não decrescente, faça uma função que imprime somente os números que não sejam repetidos.
4. Ler dois vetores A e B com C elementos cada e dizer quantos elementos de A são maiores que qualquer elemento de B.
5. Fazer troca de posição de elementos de um vetor usando uma variável auxiliar. As posições devem ser lidas.
6. Dado um vetor de inteiros não ordenado, faça uma função que retorne o valor mais próximo de um número fornecido pelo usuário. O vetor não pode ser ordenado.
7. Assumindo-se que se tenha um vetor de inteiros randômicos com tamanho M. Implemente as seguintes funções, sem ordenar previamente o vetor:
 - a. Mostrar os valores do vetor;
 - b. encontrar o maior valor deste vetor;
 - c. encontrar os dois maiores valores do vetor, com apenas uma leitura do vetor;
 - d. encontrar os N maiores valores do vetor, com a mesma restrição do item anterior. N é fornecido pelo usuário;
 - e. Função para calcular a média dos valores do vetor;
 - f. Função para dizer se existem dois valores iguais no vetor.
8. Função que altera a ordem dos elementos de um vetor de 30 posições. O primeiro elemento deverá ser o último, e assim por diante. Este vetor deverá ser preenchido com o uso de um laço de repetição. Imprimir o vetor antes e depois da inversão. Usar apenas uma variável auxiliar para fazer a troca.
9. Dados dois vetores com um N e M valores, faça uma função para imprimir todos os valores que estão presentes nos dois vetores. Ex: se $v1=\{19, 5, 2, 6\}$ e $v2=\{5, 0, 9, 4, 18, 56\}$ deverá ser impresso somente o valor 5.
10. Funções para ordenar um vetor de forma que:
 - a. Os menores elementos fiquem localizados ao centro.
 - b. Os menores elementos fiquem localizados nos extremos
 - c. Os menores elementos fiquem localizados próximos a uma posição determinada do vetor

2.5 Com Matrizes

1. Funções para inicializar uma matriz NxN de forma que:
 - a. os elementos da diagonal principal tenham valor 1 e os demais devem ter valor 0.
 - b. cada coluna possua o mesmo valor
 - c. cada linha possua o mesmo valor, que deverá ser o fatorial do número da linha.

- d. cada elemento seja a soma dos índices da linha com a coluna
 - e. cada elemento da coluna seja maior que o anterior. O mesmo vale para as linhas
 - f. elementos acima da diagonal superior sejam 1, e o resto zero
 - g. elementos abaixo da diagonal superior sejam 1, e o resto zero
 - h. os elementos do centro sejam maiores que os dos extremos (como uma função gaussiana)
 - i. Após inicializadas, chamar função que imprime a matriz na tela de forma estruturada.
2. Função que diz qual linha de uma matriz bidimensional possui a maior soma.
 3. Função para achar o maior e menor valor de uma matriz qualquer de inteiros
 4. Fazer troca de duas linhas de uma matriz de NxM: a linha N-1 pela linha M-2.
 5. Dada uma matriz NxN, trocar linhas por colunas (matriz transposta)
 6. Dada uma matriz NxN, trocar colunas por linhas
 7. Função para leitura, via teclado, de uma matriz de qualquer dimensão. Deve-se inicialmente estipular as suas dimensões.
 8. Simular uma matriz quadrada de N dimensões com uso de um vetor de M posições.

2.6 Bem interessantes

1. Implementar o problema da mochila. Tendo-se uma sequência decrescente de números inteiros positivos que inicia em N, com decremento inteiro positivo K, deseja-se empacotá-los em uma mochila com tamanho M, de forma que se coloque dentro dela preferencialmente os maiores valores, até que ela esteja cheia. N e K são inteiros e devem ser definidos pelo usuário. Implementar o problema sem usar vetores ou matrizes temporárias. Imprimir cada um dos itens em uma linha específica da tela:
 - a. Os elementos a serem colocados na mochila;
 - b. Os elementos que entraram na mochila;
 - c. Os que ficaram fora da mochila;
 - d. Qual a soma dos que entraram na mochila;
 - e. Qual a soma dos elementos que não entraram na mochila.
2. Os números de Fibonacci são representados pela sequência: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... onde cada valor é calculado pela soma dos dois anteriores. Faça um programa que usa esta definição e imprima os primeiros 1000 valores desta sequência. Fazer outra versão otimizada que utiliza apenas duas variáveis.
3. Quanto deve ser o incremento INC para que a somatória $A + (A+INC) + (A+INC+INC) + \dots + (A+N*INC)$ resulte num valor M, com N passos. Resolva este problema usando um processo iterativo, com variações de INC não lineares, assumindo um erro máximo de 1% de M.
4. Quantas iterações são necessárias para a soma $1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + \dots$ produzir os valores 10, 20 e 40. Dica: para 40 deixe processando enquanto você dorme, num fim de semana enquanto você estiver na praia ou nas férias escolares de fim de ano. Diga o tempo de execução para cada caso.
5. Apresente algumas soluções para descobrir qual o valor do último dígito de um número inteiro de 3 dígitos.
6. Assuma as funções $f(x) = x^2$ e $f(x) = 2345x$. Desenvolva um algoritmo iterativo para descobrir:

- a. em que valor de x as funções têm o mesmo valor. Assumir erro menor que 0.001. Utilizar incremento de x fixo. Quanto tempo o algoritmo leva para achar este valor supondo que o valor inicial de x é 1. Caso demorar pouco tempo, aumentar o erro.
- b. otimizar o algoritmo anterior para valores variados do incremento de x . Qual o novo tempo do algoritmo. Qual o menor erro obtido com no máximo 1000 passos com este novo algoritmo?
- c. Comente as abordagens usadas nos dois algoritmos anteriores (pontos fortes e fracos) e mostre em porque o segundo algoritmo é mais eficiente que o primeiro.