

UFMS-CCET-DCT-Algoritmos e Estruturas de Dados 1 2004

Lista 6 - Entregar até 25/08 às 19h na Secretaria do DCT

Prof. Marco Aurélio

6 de agosto de 2004

1. Considere os seguintes módulos:

```
// Troca o conteúdo de  $x$  e de  $y$  entre si.
Função inteiro TROCA ( REF inteiro  $x$ , inteiro  $y$  )
     $aux \leftarrow x$ 
     $x \leftarrow y$ 
     $y \leftarrow aux$ 
FimFunção

// Devolve o maior dos valores entre  $a$ ,  $b$  e  $c$ .
Função inteiro MAIOR ( REF inteiro  $a$ , inteiro  $b$ , inteiro  $c$  )
    se  $b > a$  então
         $a \leftarrow b$ 
    fimse
    se  $c > a$  então
         $a \leftarrow c$ 
    fimse
    retorne  $a$ 
FimFunção
```

Cada um dos módulos é precedido por um comentário do que o módulo deveria fazer. Indique os erros na definição dos módulos.

2. (a) Escreva uma função de nome MENORES com três parâmetros de entrada:

- um valor inteiro x ;
- um vetor de inteiros V ;
- um inteiro n ($1 \leq n \leq 100$), indicando o tamanho de V .

O valor de retorno da função MENORES é a quantidade de inteiros em V menores ou iguais a x .

- (b) Escreva um algoritmo que, dado um conjunto de n números inteiros, mostre estes números em ordem não decrescente de valor. A entrada do algoritmo consiste no valor de n ($1 \leq n \leq 100$) e dos n números inteiros. Seu algoritmo deve usar a função MENORES.

3. Considere um tipo chamado vetcadeia definido como:

DefinaTipo vetor[0..99] de caracter vetcadeia

O tipo vetcadeia pode armazenar uma cadeia de até 100 caracteres. Para controlar a quantidade de caracteres efetivamente armazenadas, vamos utilizar o código 0 como um caracter específico para esta finalidade, o qual é colocado no vetor na posição imediatamente após a cadeia de caracteres armazenada no vetor. Uma vez que o tipo vetcadeia é um vetor com índice inicial 0, a posição de 0 indica o tamanho da cadeia armazenada.

- (a) Construa uma função de nome Tamanho com um parâmetro de entrada s , que é uma variável do tipo vetcadeia, e devolve o tamanho da cadeia armazenada em s .

- (b) Construa uma função de nome `MaiorPrefixo` com dois parâmetros de entrada do tipo `vetcadeia`, $s1$ e $s2$, e devolve o tamanho do maior prefixo comum de $s1$ e $s2$.
- (c) Construa uma função de nome `Compara` com dois parâmetros de entrada do tipo `vetcadeia`, $s1$ e $s2$, e devolve um dos seguintes valores:
 - 0, caso $s1 = s2$;
 - um valor maior que 0, caso o tamanho da cadeia em $s1$ seja maior que o de $s2$;
 - um valor menor que 0, caso o tamanho da cadeia em $s1$ seja menor que o de $s2$.
- (d) Construa um procedimento `Copia` com um parâmetro de entrada $s1$ e um parâmetro de saída $s2$, ambos do tipo `vetcadeia`, para copiar a cadeia em $s1$ para $s2$.

4. Um número a é dito permutação de um número b se os dígitos de a formam uma permutação dos dígitos de b .

Exemplo: 5412434 é uma permutação de 4321445, mas não uma permutação de 4312455.

Obs.: Considere que o dígito 0 (zero) não aparece nos números.

- (a) Faça uma função `conta_digitos` que dados um inteiro n e um inteiro d , $0 < d < 9$, devolve quantas vezes o dígito d aparece em n .
 - (b) Usando a função do item anterior, faça um algoritmo que lê dois números a e b e responda se a é permutação de b .
5. (a) Faça uma função `arctan` que recebe o número real $x \in [0; 1]$ e devolve uma aproximação do arco tangente de x (em radianos) através da série incluindo todos os termos da série

$$\arctan(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$$

incluindo todos os termos da série até $|\frac{x^k}{k}| < 0,0001$

- (b) Faça uma função `angulo` que recebe um ponto de coordenadas cartesianas reais (x, y) , com $x > 0$ e $y > 0$ e devolve o ângulo formado pelo vetor (x, y) e o eixo horizontal.
 - (c) Use a função do item anterior mesmo que você não a tenha feito. Note que a função só calcula o arco tangente de números entre 0 e 1, e o valor devolvido é o ângulo em radianos (use o valor = 3.14 radianos = 180 graus). Para calcular o valor do ângulo pedido, use a seguinte fórmula:

$$\alpha = \begin{cases} \arctan(y/x), & \text{caso } y < x, \\ \frac{\pi}{2} - \arctan(x/y), & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (1)$$
 - (d) faça um algoritmo que, dados n pontos do primeiro quadrante ($x > 0$ e $y > 0$) através de suas coordenadas cartesianas, determina o ponto que forma o menor ângulo com o eixo horizontal. Use a função do item anterior, mesmo que você não a tenha feito.
6. (a) Escreva uma função que calcula a soma dos elementos da linha i de uma matriz real $A_{m \times n}$.
- (b) Escreva uma função que calcula o produto dos elementos da coluna j de uma matriz real $A_{m \times n}$.
7. (a) faça uma função `MAX` que recebe como entrada um inteiro n , uma matriz inteira $A_{m \times n}$ e devolve três inteiros: k , Lin e Col . O inteiro k é um maior elemento de A e é igual a $A[Lin, Col]$.
- (b) faça um algoritmo que, dado um inteiro n e uma matriz quadrada de ordem n , cujos elementos são todos inteiros positivos, imprime uma tabela onde os elementos são listados em ordem decrescente, acompanhados da indicação de linha e coluna a que pertencem. Havendo repetições de elementos na matriz, a ordem é irrelevante. Utilize obrigatoriamente o procedimento da parte anterior, mesmo que você não o tenha feito.
8. Para encontrar uma raiz de um polinômio $p(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$, ($n > 2$), pode-se aplicar o método de Newton, que consiste em reinar uma aproximação inicial x_0 dessa raiz através da expressão:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{p(x_n)}{p'(x_n)}$$

$n = 0, 1, 2, \dots$, onde $p'(x)$ é a primeira derivada de $p(x)$.

Usualmente, repete-se esse refinamento até que $|x_{n+1} - x_n| < \epsilon$, $\epsilon > 0$, ou até que m iterações tenham sido executadas. Dados um polinômio $p(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$, uma aproximação inicial x_0 da raiz de $p(x)$, $\epsilon > 0$ e o número máximo de iterações que devem ser executadas, determine uma aproximação da raiz de $p(x)$ pelo método de Newton. Utilize uma função que, dado um polinômio $p(x)$, calcula a derivada $p'(x)$ e, para calcular $p(x_n)$ e $p'(x_n)$ em cada iteração, uma função que calcula o valor de um polinômio em um ponto.