

# DCA0214.1 - LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS DE DADOS

## Aula 2: Práticas básicas de programação em C/C++: funções, vetores, matrizes, struct, ponteiros, busca, complexidade, introdução aos algoritmos de ordenação

Prof. Felipe Fernandes

15 de Março de 2019

1. Em um dado país a moeda corrente possui apenas quatro cédulas de papel: 1, 5, 10 e 20. Escreva uma função com a seguinte interface:

```
void cedulas(float v, int &um,  
             int &cinco, int &dez, int &vin){
```

que receba um número não-negativo de ponto flutuante que representa um valor em dinheiro e determine a menor quantidade de cédulas de 1, 5, 10 e 20 necessárias para pagar o valor especificado.

2. Dizemos que um número natural  $n$  é palíndromo se lido da esquerda para direita e da direita para esquerda é o mesmo número. Exemplos: 567765 é palíndromo, 32423 é palíndromo, 567675 não é palíndromo.

(a) Escreva uma função com a seguinte interface: que receba um número

```
void quebra(int n, int &prim, int &ult, int &miolo){
```

inteiro  $n > 0$  e devolva três números inteiros: o primeiro dígito de  $n$ , o último dígito de  $n$  e um inteiro que represente o número  $n$  sem seu primeiro e último dígitos. Qual a complexidade da sua implementação?

Exemplo:

valor inicial de $n$	primeiro dígito	último dígito	miolo de $n$
732	7	2	3
14738	1	8	473
78	7	8	0
7	7	7	0

- (b) Usando a função do item (a), escreva um programa que receba um número inteiro  $n > 0$  e verifique se  $n$  é palíndromo. Suponha que  $n$  não contém o dígito 0. Qual a complexidade da sua implementação?
3. (a) Escreva uma função com a seguinte interface:

```
bool divisao(int &m, int &n, int d){
```

que receba três números inteiros positivos  $m$ ,  $n$  e  $d$  e devolva 1 se  $d$  divide  $m$ ,  $n$  ou ambos, e 0, caso contrário. Além disso, em caso positivo, a função deve devolver um valor que representa o quociente da divisão de  $m$  por  $d$  e outro valor que representa o quociente da divisão de  $n$  por  $d$ . Qual a complexidade da sua implementação?

- (b) Escreva um programa que leia dois números inteiros positivos  $m$  e  $n$  e calcule, usando a função do item (a), o mínimo múltiplo comum entre  $m$  e  $n$ .
4. Em um programa nas linguagens  $C/C++$ , um conjunto pode ser representado por um vetor da seguinte forma:  $V[0]$  contém o número de elementos do conjunto;  $V[1]$ ,  $V[2]$ , ... são os elementos do conjunto, sem repetições. Escreva uma função com a seguinte interface:

```
void intersec(int A[MAX1+1],  
             int B[MAX1+1],  
             int C[MAX1+1]){
```

que dados dois conjuntos de números inteiros  $A$  e  $B$ , construa um terceiro conjunto  $C$  tal que  $C = A \cap B$ . Lembre-se de que em  $C[0]$  a sua função deve colocar o tamanho da intersecção. Qual a complexidade da sua implementação? (OBS.:  $MAX$  é a quantidade **máxima** de elementos do conjunto, fixado como 100).

5. (a) Escreva uma função com a seguinte interface:

```
void ordena(int A[MAX1], int m){
```

que receba um vetor  $A$  de  $m$  números inteiros, com  $1 \leq m \leq 100$ , e ordene os elementos desse vetor em ordem crescente. Qual a complexidade da sua implementação?

- (b) Escreva uma função com a seguinte interface:

```
void intercala(int A[MAX1], int m,
               int B[MAX1], int n,
               int C[2*MAX1], int &k){
```

que receba um vetor  $A$  de números inteiros em ordem crescente de dimensão  $m$  e um vetor  $B$  de números inteiros em ordem crescente de dimensão  $n$  e compute um vetor  $C$  contendo os elementos de  $A$  e de  $B$  sem repetição e em ordem crescente. Qual a complexidade da sua implementação?

- (c) Escreva um programa que receba dois conjuntos de números inteiros e distintos  $X$  e  $Y$ , com no máximo 100 elementos, ordene cada um deles usando a função do item (a) e intercale esses dois vetores usando a função do item (b), obtendo como resultado um vetor de números inteiros em ordem crescente.
6. Escreva uma função que recebe uma matriz  $A[MAX][MAX]$  e um vetor  $V[MAX]$ , realize a multiplicação  $AB$  obtendo um novo vetor  $R[MAX]$ . Qual a complexidade da sua implementação?
  7. Escreva uma função que recebe duas matrizes,  $A$  e  $B$ , e retorna o produto  $AB$ . Qual a complexidade da sua implementação?
  8. A sequência de Fibonacci pode ser definida recursivamente da seguinte forma: o primeiro termo é 0 e o segundo termo é 1. O  $n$ -ésimo termo é definido recursivamente com base na soma dos dois termos anteriores. Formalmente:

$$fibo(n) = \begin{cases} 0 & \text{se } n = 0 \\ 1 & \text{se } n = 1 \\ fibo(n-1) + fibo(n-2) & \text{case contrário} \end{cases} \quad (1)$$

- (a) Com base na definição acima, formule um algoritmo recursivo para encontrar o  $n$ -ésimo,  $fibo(n)$ , da sequência de Fibonacci. Qual a complexidade do seu algoritmo recursivo?
- (b) Escreva um algoritmo iterativo, **utilizando um vetor**, para encontrar o  $n$ -ésimo,  $fibo(n)$ , da sequência de Fibonacci. Qual a complexidade do seu algoritmo iterativo?
- (c) Escreva um algoritmo iterativo, **utilizando apenas três variáveis auxiliares**, para encontrar o  $n$ -ésimo,  $fibo(n)$ , da sequência de Fibonacci. Qual a complexidade do seu algoritmo iterativo?

- (d) Execute as três implementações (a),(b),(c) e verifique qual delas é mais eficiente.