

```

watershed.c > ...
1  #include <stdio.h>
2  #include <string.h>
3  #include <stdlib.h>
4  #include "../utils/image
5
6  /*-----
7   * Fila de prioridade
8   *-----
9  typedef struct no *ptno;
10 typedef struct no
11 {
12     int i, j;
13     ptno next;
14 } no;
15
16 /*-----
17 * init *Q new in
18 * [a:] [b:] + [c:] -> [a:]
19 * ^
20
21 void InsQ(ptno *Q, int i, int j)
22 {
23     ptno new = malloc(sizeof(no))
24     new->i = i;
25     new->j = j;
26     if (!(*Q))
27         new->next = new;
28 }

```

Modularização

Luiz Eduardo da Silva

Algoritmos e Estrutura de Dados I

Ciência da Computação

UNIFAL-MG

Agenda

1 Módulos

2 Parâmetros

- Tipos de parâmetros
- Declaração
- Exercícios

Agenda

- 1 Módulos
- 2 Parâmetros

Conceito

- Os módulos ou sub-rotinas são trechos de algoritmos que executam uma sequência de instruções pré determinadas.
- Ao invés de escrever-se um algoritmo grande, escrevem-se vários algoritmos menores, os quais, não isoladamente, mas em conjunto, resolvem o problema proposto.
- É conveniente utilizá-los quando uma determinada tarefa é efetuada em diversos lugares no mesmo algoritmo. Ao invés de escrever-se um trecho diversas vezes, escreve-se um sub-algoritmo e chama-se-o diversas vezes.

Conceito

- Os módulos são úteis na programação, pois:
 - Eles reduzem o tamanho do algoritmo.
 - Facilitam a compreensão e visualização do algoritmo.
 - São declarados no início do algoritmo e podem ser chamados em qualquer ponto após sua declaração.

Funções e procedimentos

- Os módulos podem ser funções ou procedimento (sub-rotina)
- A sub-rotina denominada **função** é aquela que retorna um valor.
- A sub-rotina denominada **procedimento** não retorna um valor diretamente sobre o seu nome.

Agenda

1 Módulos

2 Parâmetros

- Tipos de parâmetros
- Declaração
- Exercícios

Tipos de parâmetros

- Podemos passar e/ou receber valores dos módulos através de seus parâmetros.
- Para cada **parâmetro** deve existir um **argumento** correspondente na **chamada da rotina**.
- Os **parâmetros** são passados **por valor** quando não modificam o argumento correspondente;
- Os **parâmetros** são passados por referência quando modificam o argumento correspondente.
- Adotaremos somente a passagem por referência por definição.

Exemplo de declaração de procedimento

- A forma geral de declaração de uma sub-rotina é:

```
1 subrotina NOME ( lista—parâmetros )  
2     declarações—variáveis—rotina  
3     comandos—rotina  
4 fim—subrotina
```

- Chamada da sub-rotina:

```
1 NOME( lista—argumentos )
```

Exemplo de declaração de função

- A forma geral de declaração de uma função é:

```
1 função tipo NOME (lista-parâmetros)
2   declarações-variáveis-rotina
3   comandos-rotina
4   fim-função
```

- Chamada da função:

```
1 identificador ← NOME(lista-argumentos)
```

Exemplo de procedimento

```
1 subrotina TROCA (A, B)
2   declare A, B, TMP numérico
3   TMP  $\leftarrow$  A
4   A  $\leftarrow$  B
5   B  $\leftarrow$  TMP
6 fim-subrotina
```

Exemplo de função

```
1 função numérico HIPOTENUSA (A, B)
2   declare A, B numérico
3   HIPOTENUSA  $\leftarrow \sqrt{A^2 + B^2}$ 
4   fim – função
```

Exercício - módulos

Exercicio 2

- Escrever uma função lógica que receba:
 - Uma variável composta unidimensional M;
 - O número N de elementos de M;
 - Um valor X
- E devolva verdadeiro, se X for igual a algum elemento de M, ou falso, em caso contrário

Exercício - módulos

Exercício 2

- Desenvolva uma função que receba como parâmetro quatro notas, calcule a média das notas e devolva o conceito final que é dado pela seguinte tabela:
 - De 90 a 100: conceito A
 - De 70 a 89: conceito B
 - De 60 a 69: conceito C
 - De 0 a 59: conceito D

Exercício - módulos

Exercício 3

- Desenvolva uma função que receba como parâmetro um vetor de dígitos correspondentes a um CPF e retorne o valor lógico verdadeiro se o CPF é válido e falso, caso contrário.

Exercício - módulos

Exercício 4

- Escrever uma função que calcule o valor do número de Euler e através da série:

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

- O número de termos da série deverá ser fornecido como parâmetro à função.
- Escrever o algoritmo que use a função anterior.