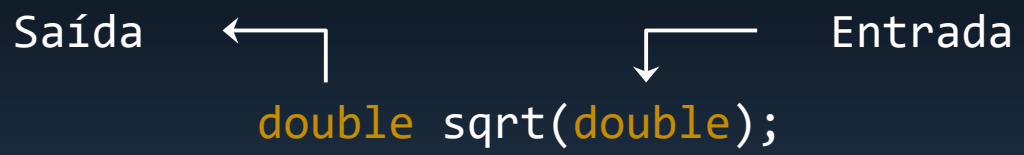
Programação de Computadores

CRIAÇÃO DE FUNÇÕES

Judson Santos Santiago

Introdução

- As funções são importantes para:
  - Dividir o código em blocos
  - Reaproveitar código existente
- A modularização de programas é a principal característica da programação estruturada
  - Facilita a manutenção
  - Encapsula a solução
  - Cria uma interface



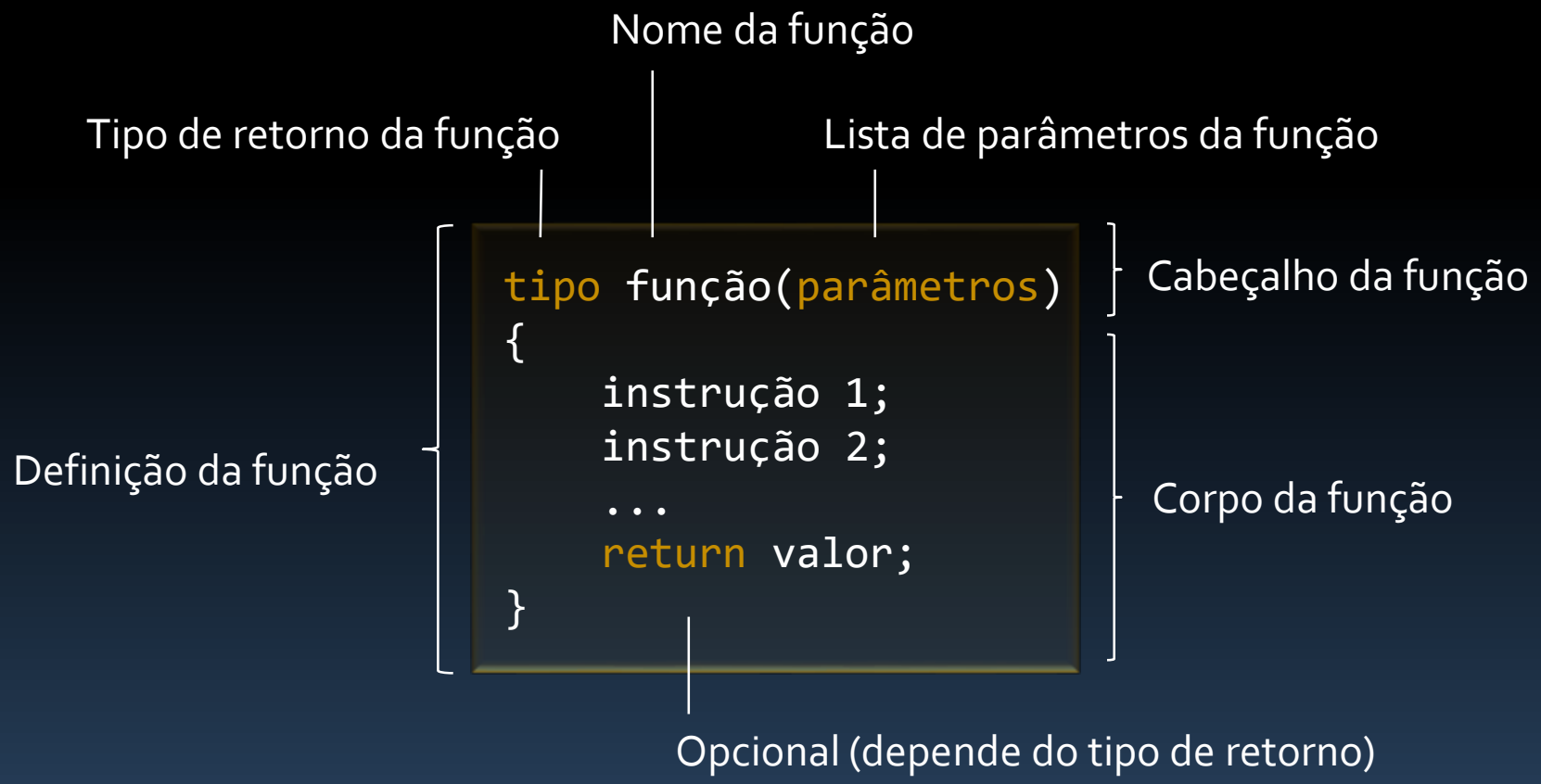
Introdução

- A biblioteca padrão da linguagem C/C++ possui mais de 140 funções predefinidas
  - Prefira utilizar as funções existentes
  - Não reinvente a roda

- Para criar uma função é preciso:
  - Declarar a função (fornecer um protótipo)
  - Definir a função (fornecer um corpo)
  - Chamar a função

Definindo Funções

- A definição de uma função obedece ao modelo:



Funções Sem Retorno

- Funções que não retornam valores são funções de tipo void
  - A instrução de retorno é opcional
    - Se utilizada, deve ficar vazia

Tipo de retorno void

```
void função(parâmetros)
{
    instrução 1;
    instrução 2;
    ...
    return;      // opcional
}
```

Funções Sem Retorno

- São normalmente usadas para modularizar o programa

```
void tchau(int n)
{
    cout << "Finalizando sessão número " << n;
    cout << endl;
}
```

  - A chamada da função passa um valor inteiro

```
int main()
{
     cout << "Encerrar sessão: ";
     int sessao;
     cin >> sessao;
     tchau(sessao);  // chamada da função
}
```

Funções Com Retorno

- Funções que retornam valores têm a forma geral abaixo:
  - O valor de retorno é obrigatório e pode ser uma constante, uma variável ou uma expressão

Tipo de retorno diferente de void (int, double, char, etc.)

```
tipo função(parâmetros)
{
    instrução 1;
    instrução 2;
    ...
    return valor;
}
```

Funções Com Retorno

- São muito usadas para encapsular cálculos:

```
double media(double a, double b)
{
    // media aritmética entre a e b
    double m = (a + b)/2;
    return m;
}
```

  - A chamada da função retorna um resultado

```
int main()
{
     double quant;
     quant = media(12,8); // chamada da função
     cout << "Resultado = " << quant << endl;
}
```

Definindo Funções

- Uma função pode ter vários retornos
  - Mas apenas um deles será executado

```
int maior (int a, int b)
{
    if (a > b)
        return a;
    else
        return b;
}

int main()
{
     cout << "Digite dois números: ";
     int num1, num2;
     cin >> num1 >> num2;
     cout << "O maior deles = " << maior(num1,num2) << endl;
}
```

Definindo Funções

- Ao contrário de linguagens como PASCAL, a linguagem C++ não permite a criação de uma função dentro de outra

```
int main()
{
     void flexao(int n)
     {
         cout << "Faça " << n << " flexões." << endl;
     }

     flexao(3);     // chama a função flexao
     ...
}
```

Parâmetros e Argumentos

```
#include <iostream>
using namespace std;

void flexao(int);       // protótipo da função flexao

int main()
{
     flexao(3);         // chama a função flexao
     cout << "Escolha um número inteiro: ";
     int cont;
     cin >> cont;
     flexao(cont);      // chama flexao novamente
     return 0;
}

void flexao(int n)
{
     cout << "Faça " << n << " flexões." << endl;
}
```

Parâmetros e Argumentos

- Saída do programa:

```
Faça 3 flexões.
Escolha um número inteiro: 512
Faça 512 flexões.
```

- Uma função pode ser chamada várias vezes
  - A função `flexao()` é chamada duas vezes:
    - Uma com o argumento sendo o valor 3
    - Outra com o argumento sendo o valor de uma variável

Parâmetros da Função

- Apenas na definição de uma função é preciso dar nome aos parâmetros

```
void flexao(int);   // protótipo da função
...

void flexao(int n)  // definição da função
{
     cout << "Faça " << n << " flexões." << endl;
}
```

- Os parâmetros de uma função são declarações de novas variáveis que receberão o valor dos argumentos

Funções e Arquivos

- A definição de várias funções em um arquivo é feita de forma sequencial

Protótipos das funções

Função Principal

Função 1

Função 2

```
#include <iostream>

void flexao(int);
void abdominal(int);

int main()
{
   ...
   return 0;
}
void flexao(int n)
{
   ...
}
void abdominal(int n)
{
   ...
}
```

Funções e Arquivos

- Funções podem estar em arquivos diferentes

```
// Arquivo de inclusão:
// ginastica.h
void flexao(int);
void abdominal(int);
```

```
// Arquivo fonte:
// ginastica.cpp
void flexao(int n)
{
   ...
}

void abdominal(int n)
{
   ...
}
```

```
// Arquivo principal:
// malhando.cpp
#include <iostream>
#include "ginastica.h"

int main()
{
   cout << "Exercícios "
        << "de hoje:"
        << endl;

   flexao(10);
   abdominal(20);

   return 0;
}
```

Funções e Arquivos

```
#include <iostream>
using namespace std;

float media(float, float);

int main()
{
   float a = media(8,10);
   float b = 12 + media(15, media(4,2)) + a;
   cout << "As aulas tem " << b + media(20,40) << " horas.\n";
}

float media(float x, float y)
{
   float num = (x + y)/2;
   return num;
}
```

Funções e Arquivos

- Saída do programa:

```
As aulas tem 60 horas
```

- Uma função pode ser usada como argumento se seu valor de retorno for compatível com o tipo esperado pelo parâmetro

```
float media(float, float);

float b = 12 + media( 15 , media(4,2) ) + a;
```

float float

Inicialização com Funções

```
// converte metros em centímetros
#include <iostream>
using namespace std;

int converte(int);   // protótipo da função

int main()
{
     cout << "Entre com a distância em metros: ";
     int num;
     cin >> num;

     int cent = converte(num);    // inicializando com uma função

     cout << num << " metros = " << cent << " centímetros.\n";
     return 0;
}

int converte(int n)    // definição da função
{
     int val = 100 * n;
     return val;
}
```

Inicialização com Funções

- Saída do programa:

```
Entre com a distância em metros: 30
30 metros = 3000 centímetros.
```

- O programa usa cin para obter um valor para a variável num e este valor é passado para a função converte()

```
cout << "Entre com a distância em metros: ";
cin >> num;

int cent = converte(num);
```

Retorno de Funções

- Funções com retorno diferente de void devem usar a instrução return para prover o valor de retorno e finalizar a função

```
int main()              // definição da função main
{
      ...
      return 0;
}

int converte(int n)     // definição da função converte
{
      ...
      return val;
}
```

Retorno de Funções

- Uma instrução de retorno pode conter uma expressão

```
int converte(int n)
{
      int val = 100 * n;
      return val;
}
```

```
int converte(int n)
{
      return 100 * n;
}
```

- Uma função que retorna valor pode ser usada no lugar de uma variável ou constante

```
int a = converte(10);
int b = 20 + converte(15);
cout << "O tamanho é " << converte(10) << " centimetros." << endl;
```

Diretiva using com Funções

- A diretiva `using` pode ser usada dentro ou fora da definição

```
#include <iostream>
void flexao(int);

int main()
{
    using namespace std;
    cout << "Escolha um número inteiro: ";
    ...
}

void flexao(int n)
{
    std::cout << "Faça " << n << " flexões." << std::endl;
}
```

Variável Local vs Global

- Uma variável declarada fora de uma função é chamada de variável global e visível em todo o código
  - Variáveis globais não inicializadas recebem o valor zero

```
#include <iostream>
using namespace std;

int x;      // variável global com valor 0
int y = 1;  // variável global com valor 1

int main()
{
    ...
```

Variável Local vs Global

- Uma variável declarada dentro de uma função é chamada de variável local e é visível apenas dentro da função
  - Os parâmetros da função são variáveis locais
  - Não são inicializadas automaticamente para zero
  - São alocadas na entrada e liberadas na saída da função

```
int converte(int n)          // n é uma variável local
{
     int x;                  // x contém lixo da memória
     int y = 1;              // y foi inicializada para o valor 1

     ...
}
```

Variável Local vs Global

```
#include <iostream>
using namespace std;

void local(void);
int x = 1, y = 2;  // variáveis globais

int main()
{
    cout << "x antes:  " << x << ", y antes:  " << y << endl;
    local();
    cout << "x depois: " << x << ", y depois: " << y << endl;
    return 0;
}

void local(void)
{
    int y;   // variável local
    x = 3;
    y = 3;
    cout << "x dentro: " << x << ", y dentro: " << y << endl;
}
```

Variável Local vs Global

- Saída do programa:

```
x antes:  1, y antes:  2
x dentro: 3, y dentro: 3
x depois: 3, y depois: 2
```

- A declaração de uma variável local esconde uma variável global de mesmo nome
  - A variável local deixa de existir ao final da função
  - A global se torna visível novamente

Nomes de Funções

- Programadores C++ tem muita flexibilidade na escolha de nomes para funções:

```
MinhaFuncao()    minha_funcao()
minhafuncao()    minha_func()
minhaFuncao()    mf()
```

- Cada programador tem preferência por um estilo
  - Não existe um estilo errado
  - O importante é manter o mesmo padrão em todo o código

Nomes de Funções

- Palavras-chave são o vocabulário de uma linguagem de programação e não podem ser usadas para dar nome a uma função

- Até o momento foram utilizadas as seguintes palavras-chave:

int	void	if
double	using	else
float	namespace	return

Resumo

- Um programa C++ consiste de um ou mais módulos, chamados funções
- Existem dois tipos de funções:
  - Funções que retornam valor – retorno é obrigatório
  - Funções que não retornam valor - tipo void
- Os parâmetros de uma função informam:
  - A quantidade de argumentos
  - Os tipos dos argumentos

Resumo

- Um programa pode ser quebrado em vários arquivos
  - Arquivos de inclusão (.h) - contêm o protótipo das funções
  - Arquivos fonte (.cpp) - contêm a definição das funções

- As variáveis podem ser criadas dentro ou fora das funções:
  - Variáveis globais - inicializadas para zero
  - Variáveis locais - contém lixo da memória
  - Evite o uso de variáveis globais
    - Dificultam a manutenção do código