Aula: Introdução a Funções

Introdução a Programação

Túlio Toffolo & Puca Huachi
http://www.toffolo.com.br

BCC201 – 2020/1
Departamento de Computação – UFOP

Aula: Introdução a Funções

Aula: Introdução a Funções

O que é uma função?

É um conjunto de instruções desenhadas para cumprir determinada tarefa, agrupadas em uma unidade com um identificado para referi-la.

Por que usar funções?

- **Reaproveitar** o código, ou seja, permitir que outras partes do programa ou outros programadores utilizem seus códigos;
- **Modularizar** um programa em partes menores;
- Aumentar a **legibilidade** e **manutenibilidade** do programa;

- O uso de funções geralmente diminui o tamanho do código.

Exemplos de usos de funções

- Leitura de um número inteiro positivo;
- Imprimir um valor em um determinado formato;
- Cálculo do fatorial de um número;
- Encontrar o maior entre dois números.

Na prática, qualquer sequência de instruções que apareça múltiplas vezes no código é candidata a ser uma função.

Exemplos de uso de funções

```
1  // função que calcula a raiz quadrada
2  double x = sqrt(y);
3
4  // função para gerar números aleatórios
5  int numero = rand();
6
7  // definição da função principal de um programa
8  int main() { ... }
```

Bibliotecas C/C++ são compostas por funções, permitindo que o programador reaproveite códigos existentes.

Aula: Introdução a Funções

Protótipo de uma Função

Definição Geral do *Protótipo* de uma Função:

```
1  <tipo_retorno> <nome_função>(<lista_declaração_parâmetro>);
```

Em que:

- `<tipo_retorno>`: é o tipo do valor que a função retorna; quando a função não retorna nenhum valor utiliza-se a palavra chave `void`.
- `<nome_função>`: é o identificador que nomeia a função.
- `<lista_declaração_parâmetro>`: lista, possivelmente vazia, dos declarações separadas por vírgulas, dos parâmetros da função.

Note que não é necessário definir os nomes dos parâmetros. É permitido incluir apenas os tipos no protótipo.

Implementação de uma Função

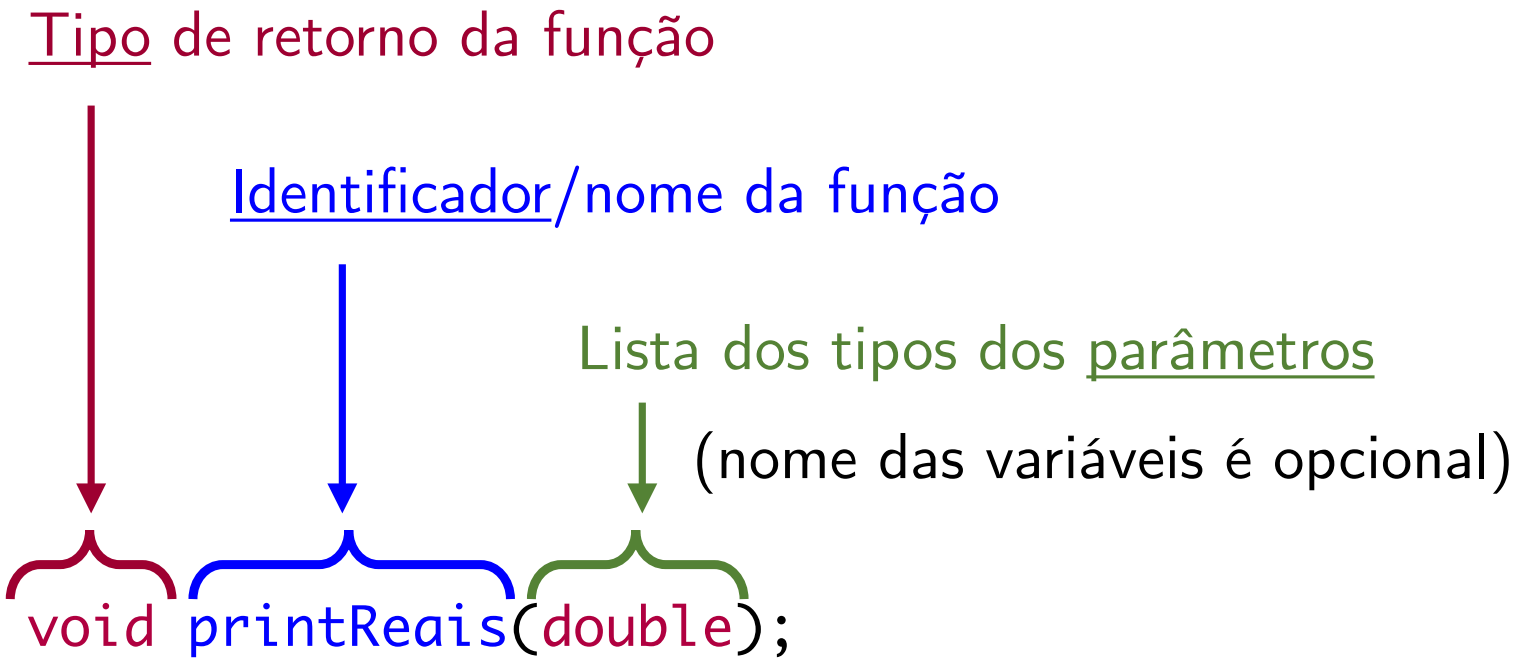
Implementação de uma Função em C:

```
1 <tipo_retorno> <nome_função>(<lista_declaração_parâmetro>) {
2     <corpo_função>
3 }
```

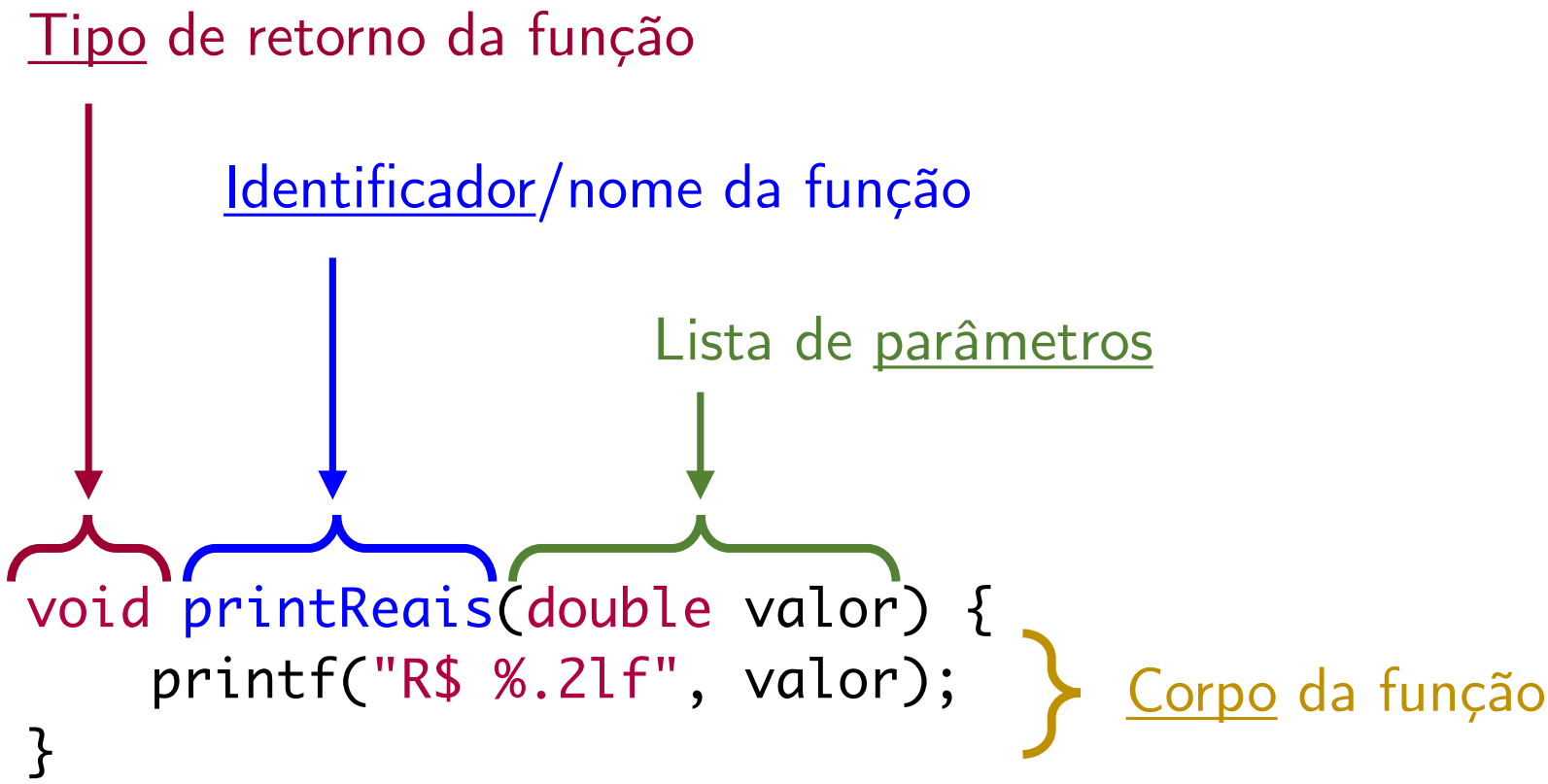
Em que:

- `<tipo_retorno>`: tipo do valor que a função retorna; quando a função não retorna nenhum valor utiliza-se a palavra chave `void`.
- `<nome_função>`: identificador que nomeia a função.
- `<lista_declaração_parâmetro>`: lista, possivelmente vazia, dos declarações separadas por vírgulas, dos parâmetros da função.
- `<corpo_função>`: conteúdo (código fonte) da função.

Protótipo de funções: exemplo



Implementação de funções: exemplo



Mais exemplos: Conversão de Temperaturas

Fahrenheit e Celsius são duas escalas usadas para medir a temperatura.

- Desenvolveremos um programa para converter as temperaturas em Celsius para temperaturas equivalentes em Fahrenheit.
- A fórmula para conversão é:

$$F = 1.8 \times C + 32$$

- Onde C é a temperatura em Celsius e F é a temperatura correspondente em Fahrenheit.

Exemplo: conversão de temperaturas

```c
#include <stdio.h>

int main() {
    double tempC, tempF;
    printf("Conversão Celsius para Fahrenheit\n");
    printf("(valor menor que -273.15 encerra o programa)\n\n");
    printf("Temperatura em Celsius: ");
    scanf("%lf", &tempC);

    if (tempC >= -273.15) {
        tempF = 1.8 * tempC + 32;
        printf("%lf graus Celsius = %lf graus Fahrenheit.\n",
               tempC, tempF);
    }
    return 0;
}
```

Exemplo de execução

```
1  Conversão de Celsius para Fahrenheit
2  (valor menor que -273.15 encerra o programa)
3
4  Temperatura em Celsius : 100
5  100 graus Celsius = 212 graus Fahrenheit.
```

Exemplo: conversão de temperaturas usando função

```c
#include <stdio.h>

// protótipo da função
double celsiusToFahrenheit(double tempCels);

// método main (principal)
int main() {
    double tempC, tempF;
    printf("Conversão Celsius para Fahrenheit\n");
    printf("(valor menor que -273.15 encerra o programa)\n\n");
    printf("Temperatura em Celsius: ");
    scanf("%lf", &tempC);

    if (tempC >= -273.15) {
        tempF = celsiusToFahrenheit(tempC);
        printf("%lf graus Celsius = %lf graus Fahrenheit.\n",
                tempC, tempF);
    }
    return 0;
}
```

Exemplo: conversão de temperaturas usando função

```
1  // definição da função
2  double celsiusToFahrenheit(double tempCels) {
3      double f;
4      f = 1.8 * tempCels + 32;
5      return f;
6  }
```

ou

```
1  // definição da função
2  double celsiusToFahrenheit(double tempCels) {
3      return 1.8 * tempCels + 32;
4  }
```

Exemplo: conversão de temperaturas usando função

Eliminando o protótipo da função:

```c
#include <stdio.h>

// definição da função
double celsiusToFahrenheit(double tempCels) {
    return 1.8 * tempCels + 32;
}

// O main fica idêntico ao do exemplo anterior
int main() {
    ...
}
```

Aula: Introdução a Funções

Escopo de variáveis

As variáveis só existem no bloco onde foram declaradas.

As variáveis `tempC` e `tempF` a seguir não podem ser usadas na função `celsiusToFahrenheit()`. De forma análoga, `tempCels` não pode ser usada na função `main()`. Essas variáveis são ditas **locais**.

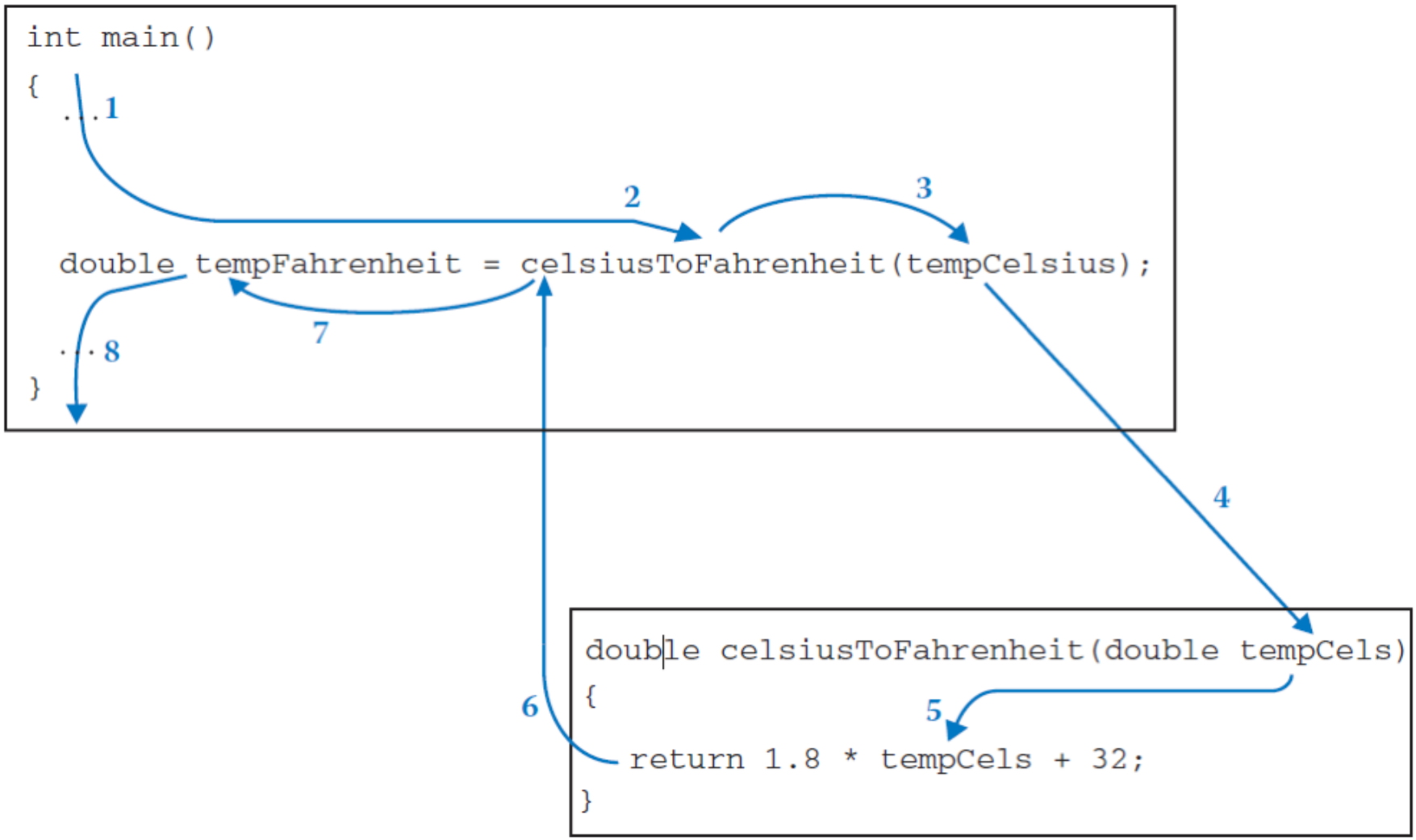
```c
double celsiusToFahrenheit(double tempCels) {
    return 1.8 * tempCels + 32;
}

int main() {
    double tempC, tempF;
    printf("Conversão Celsius para Fahrenheit\n");
    printf("(valor menor que -273.15 encerra o programa)\n\n");
    printf("Temperatura em Celsius: ");
    scanf("%lf", &tempC);

    if (tempC >= -273.15) {
        tempF = celsiusToFahrenheit(tempC);
        printf("%lf graus Celsius = %lf graus Fahrenheit.\n",
               tempC, tempF);
    }
    return 0;
}
```

Escopo de variáveis

Obs. 1: Mesmo que as variáveis possuam o mesmo nome na `main()` e na `celsiusToFahrenheit()`, que é uma declaração correta, o compilador enxerga como variáveis distintas.

Obs. 2: Pode-se declarar variáveis globais, para serem utilizadas em todo o programa. Porém, seu uso não é uma boa prática de programação, e deve ser restrito.

Fluxo de execução



Aula: Introdução a Funções

Exemplo: Função que retorna valor

Função que recebe dois valores e retorna o maior valor.

```
1  // definição da função maior entre 2 números
2  int maior2(int a, int b) {
3     int maior;
4
5     if (a > b)
6        maior = a;
7     else
8        maior = b;
9
10    return maior;
11 }
```

Exemplo: Função que retorna valor

Função que recebe três valores e retorna o maior valor.

```
1  // definição da função maior entre 3 números
2  int maior3(int a, int b, int c) {
3      int maior;
4
5      if ((a > b) && (a > c))
6          maior = a;
7      else {
8          if (b > c)
9              maior = b;
10         else
11             maior = c;
12     }
13     return maior;
14 }
```

Exemplo: Função que não retorna valor

Função que recebe um parâmetro e não retornar nenhum valor.

```
1  // função que imprime um número como moeda
2  void printAsMoney(double n) {
3      printf("R$ %.2lf", n);
4  }
```

Uso:

```
1  int main() {
2     // ...
3     printAsMoney(salario);
4     // ...
5  }
```

Exemplo: Função sem parâmetro e retorno

Função que **não** possui parâmetro e **não** retornar nenhum valor.

```c
// Implementação da função que toca um beep
void beep(void) {
   printf("\a");
}
```

Uso:

```c
int main() {
    ...
    int x;
    printf("Digite um número positivo: ");
    scanf("%d", x);
    if (x < 0)
        beep();
    ...
}
```

Exemplo: Função com vários parâmetros

Exemplos de protótipos das funções

```
1  // Verifica se os valores formam um triângulo
2  int ehTriangulo(int a, int b, int c);
3
4  // Cálcula o valor da prestação de um produto
5  double valorPrestacao(double valor, double taxa, int numParcelas);
6
7  // Recebe 'F' ou 'M' e imprime o sexo por extenso:
8  //"Feminino" ou "Masculino"
9  void printSexo(char s);
```

Exemplo: Uso de funções em argumentos

Chamadas a funções usadas com argumento de outras funções

```
1  // soma dois números
2  int soma (int m, int n) {
3      return m + n;
4  }
5
6  // Soma o quadrado de dois números
7  int somaQuadrado(int a, int b) {
8      return soma(pow(a, 2), pow(b, 2));
9  }
```

Exemplos

Encontre o perímetro de um triângulo, dados os comprimentos de seus três lados. Use uma função para calcular o perímetro.

Obs.: $P = a + b + c$, onde a, b e c são os lados do triângulo.

Exemplos

```c
#include <stdio.h>

float perimetro(float, float, float);

int main() {
    float a, b, c;
    printf("Digite os lados do triângulo: ");
    scanf("%f %f %f", &a, &b, &c);

    float p = perimetro(a, b, c);
    printf("Perimetro = %f\n", p);
    return 0;
}

float perimetro(float l1, float l2, float l3)  {
    return l1 + l2 + l3;
}
```

Exemplos

Encontre a área de um triângulo, dados os comprimentos dos três lados. Utiliza a fórmula de Hero:

$$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

onde s é a metade do perímetro (use a função do exemplo anterior).

Exemplos

```c
#include <stdio.h>
#include <math.h>

float perimetro(float, float, float);
float areaTriangulo(float, float, float);

int main() {
    float a, b, c;
    printf("Digite os lados do triângulo: ");
    scanf("%f %f %f", &a, &b, &c);

    float area = areaTriangulo(a, b, c);
    printf("Área = %f\n", area);
}

float areaTriangulo(float l1, float l2, float l3) {
    float s = perimetro(l1, l2, l3) / 2.0;
    return sqrt(s * (s-a) * (s-b) * (s-c));
}
```

Exemplos

Crie uma função que retorna qual o conceito dada uma nota.
Utilize a tabela a seguir:

Conceito	Nota
A	$9 \leq nota \leq 10$
B	$8 \leq nota < 9$
C	$7 \leq nota < 8$
D	$6 \leq nota < 7$
F	$nota < 6$

Exemplos

```
1  // Função que recebe a nota e retorna qual o conceito ('A', 'B', etc.)
2  char conceito(double nota) {
3      if (9 <= nota && nota <= 10)
4          return 'A';
5      else if (8 <= nota)
6          return 'B';
7      else if (7 <= nota)
8          return 'C';
9      else if (6 <= nota)
10         return 'D';
11     else
12         return 'F';
13 }
```

Aula: Introdução a Funções

Passagem de Parâmetros

Os parâmetros formais (variáveis locais, declaradas como parâmetro da função chamada) são inicializados com o **valor** dos parâmetros.

- **Passagem por valor** – O valor dos parâmetros formais, **se** alterados durante a execução da função **não** acarretarão em nenhuma modificação no valor dos parâmetros reais (variáveis da função chamadora).

Observação: Todos os exemplos mostrados até o momento utilizam passagem de parâmetro **por valor**. De certa forma, podemos afirmar que em C sempre passamos um **valor** por parâmetro; até quando passamos um endereço de memória!

Exemplo

Fazer uma função em C para trocar dois números.

- A função recebe dois valores e retorna esses valores trocados.
- Problema: Como retornar dois valores?

Passagem de Parâmetro por Valor

Declaração da função:

```
1  void troca1 (int a, int b)
2  {
3     int temp = a;
4     a = b;
5     b = temp;
6  }
```

Chamada da função:

```
1  ...
2  c = 4; d = 5;
3  printf("c = %d, d = %d\n", c, d);
4  troca1(c, d);
5  printf("c = %d, d = %d\n", c, d);
6  ...
```

Passagem de parâmetro

Saída do programa:

```
1 ...
2 c = 4, d = 5
3 c = 4, d = 5
4 ...
```

- O programa passa os valores das variáveis c e d para as variáveis a e b, respectivamente.
- As variáveis possuem **escopo diferentes** e são **independentes**.
- Os valores de a e b são alterados, mas c e d permanecem os mesmos (**nada foi passado de volta para a unidade chamadora**).

Como alterar o valor da variável dentro da função

Conversaremos sobre isso na **próxima aula**!!!

Aula: Introdução a Funções

Exemplos e exercícios

Exemplo 1

Crie uma função que retorna 1 se o aluno for aprovado em uma disciplina e 0 caso contrário, considerando que as seguintes informações são passadas como argumentos:

- o número total de aulas de uma disciplina;
- o número de faltas do aluno (que deve ser $\leq 25\%$ das aulas);
- a nota deste aluno (que deve ser ≥ 6).

Utilize o seguinte protótipo:

```
1  int aprovado(int, int, double);
```

Exemplos e exercícios

Exercício 1

Crie uma função que recebe a idade de uma pessoa e imprime a sua classe eleitoral, de acordo com a tabela abaixo:

Classe	Idade
Não-eleitor	Abaixo de 16 anos
Eleitor facultativo	Entre 16 e 18 anos e maior que 65 anos
Eleitor obrigatório	Entre 18 e 65 anos

Exercício 2

Crie uma função que recebe um caractere e retorna o inteiro 1 se o caractere for uma letra minúscula (a-z), 2 se for maiúscula (A-Z) ou 0 se for outro caractere (!, @, #, $, %, 1, 2, 3, etc).

Dica: lembre-se da tabela ASCII!

Perguntas?