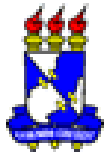
Parâmetros

Prof. Alberto Costa Neto
alberto@ufs.br

Linguagens de Programação



Departamento de Computação
Universidade Federal de Sergipe

Parâmetros

- Uma abstração pode ser parametrizada
  - Evita-se a repetição do código para a mesma computação
- **Argumento:** é um valor que pode ser passado para uma abstração parametrizada
- **Parâmetro formal:** identificador usado na abstração para denotar um argumento
- **Parâmetro real:** uma expressão passada como argumento e é fornecida no momento da invocação da abstração (chamada da abstração)

Parâmetros

- Argumentos são Valores de uma linguagem
  - Em Pascal:
    - Valores primitivos
    - Valores compostos (exceto arquivos)
    - Apontadores
    - Referências a variáveis
    - Funções e procedimentos não são valores em Pascal

Parâmetros

```
float area (float r) {
    return 3.1416 * r * r;
}
main() {
    float diametro, resultado;
    diametro = 2.8;
    resultado = area (diametro/2);
}
```

Parâmetro formal

Parâmetro real

Qual o Argumento?

`valor 1.4`

Parâmetros: Correspondência

- Correspondência entre parâmetros reais e formais
  - Por posição
    - A sequência na qual os parâmetros são escritos define a correspondência
    - Ex: Pascal, C++, Java
  - Por palavras chave
    - Vantagem: a ordem é irrelevante
    - Desvantagem: o usuário precisa saber os nomes dos parâmetros formais
  - Valores Default

Parâmetros: Correspondência

- Por palavras chave

em ADA

```
procedure exemplo is
   x: integer := 2;
   y: integer := 3;
   z: integer := 5;
   res: integer;
   function soma(a1, a2, a3: integer) return integer is
   begin
      return a1 + a2 + a3;
   end soma;
begin
   res := soma(a3=>y, a1=>z, a2=>x);
end exemplo;
```

Parâmetros: Correspondência

- Valores Default

```
int total(int a[],int inicio = 0,int fim = 12,int incr = 1){
      int total = 0;
      for (int i = inicio; i < fim; i += incr)
            total+=a[i];
      return total;
}
main() {
      int[] vendas = {90,40,85,91,55,63,21,35,38,73,50,60};
      int vtotal, vtrim1, vtrim2, vAgoOutDez;
      vtotal = total(vendas);
      vtrim1 = total(vendas, 0, 3);
      vtrim2 = total(vendas, 3, 6);
      vAgoOutDez = total(vendas, 7, 12, 2);
}
```

em C++

Passagem de Parâmetros

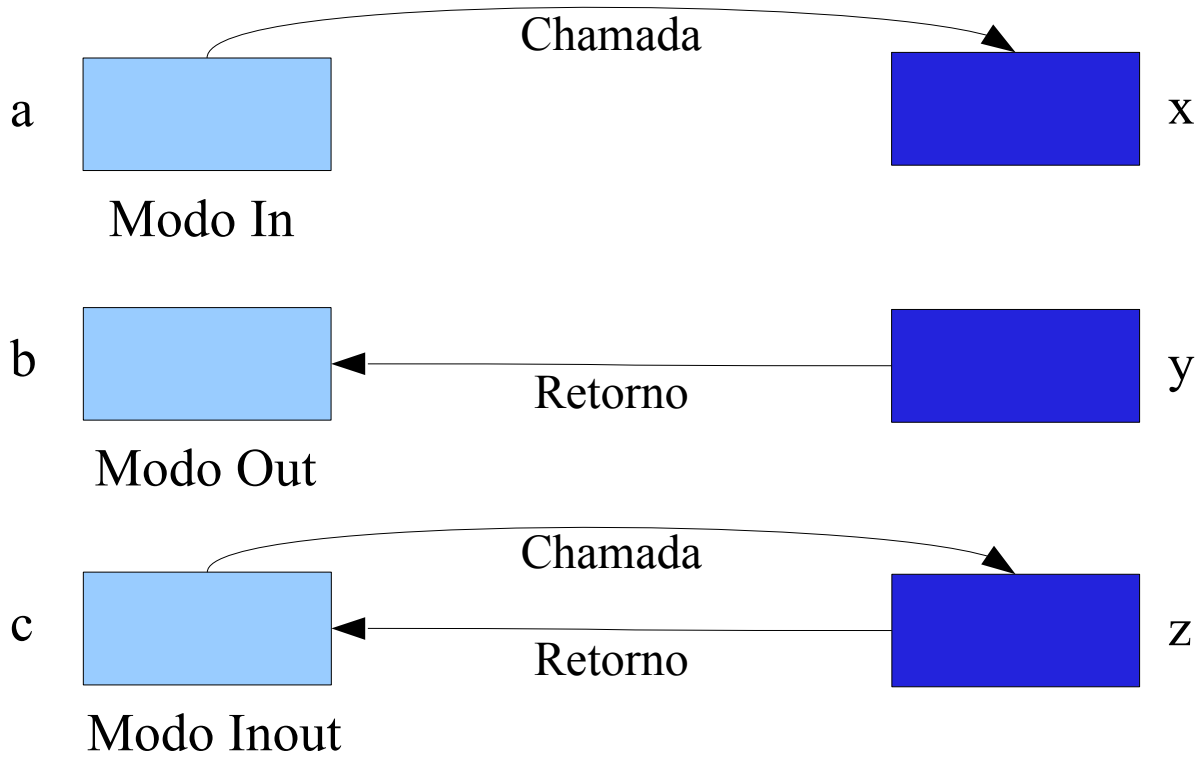
- Processo no qual os parâmetros formais assumem seus respectivos valores durante a execução de um subprograma

- Três aspectos importantes:
  - Modelo Semântico da passagem (in, out e inout)
  - Mecanismo de passagem (cópia, referência e nome)
  - Momento no qual a passagem é realizada (Eager ou Lazy evaluation)

Modelos semânticos

Chamador
(sub(a, b, c))

Chamado
(**void** sub(**int** x, **int** y, **int** z))



Mecanismo de Passagem

- Quando uma abstração é chamada, cada parâmetro formal é vinculado ao argumento correspondente
- Há três tipos de mecanismos para associar argumentos a parâmetros formais:
  - Por cópia
  - Por referência
  - Por nome
    - Substituição do parâmetro formal textualmente pelo parâmetro real (pouco usada)

Passagem por Cópia

- O parâmetro real é avaliado resultando no argumento
- O parâmetro formal denota uma variável local à abstração
  - Criada na entrada da abstração
  - Destruída na saída da abstração
- Variações e semântica correspondente:
  - Por Valor **(in)**
  - Por Resultado **(out)**
  - Por Valor-Resultado **(inout)**

Passagem por Valor

- Na entrada da abstração, o valor do argumento é atribuído ao parâmetro formal X que se comporta como uma variável local
  - Valor de X pode ser inspecionado e atualizado
  - Atualização de X não tem efeito em variáveis não-locais

Passagem por Resultado

- O argumento de entrada é uma variável (com valor indefinido)
- Na entrada da abstração, o parâmetro formal X tem um valor indefinido e se comporta como uma variável local
  - Valor pode ser atualizado
  - Não deveria ser inspecionado (dificulta implementação)
  - No final, valor de X é atribuído à variável argumento recebida

Passagem por Valor-Resultado

- Combina as passagens Por Valor e Por Resultado
- O argumento de entrada é uma variável (valor definido)
- Na entrada da abstração, o valor do argumento é atribuído ao parâmetro formal X que se comporta como uma variável local
  - Valor pode ser inspecionado e atualizado
  - No final, valor de X é atribuído de volta à variável argumento recebida

Passagem por Cópia

Ada

```
type Vector is array(1..n) of Float;
procedure add(v, w: in Vector; sum: out Vector) is
begin (1)
   for i in 1 .. n loop
      sum[i] := v[i]+ w[i];
   end loop;
end; (2)
```

```
var a,b,c:Vector;
...add(a,b,c);...
```

v **e** ***w*** **são alocadas e inicializadas com os valores de** ***a*** **e** ***b;***
sum **é alocada, mas não é inicializada com o valor de** ***c.***

v **e** ***w*** **são desalocadas**
valores de ***a*** **e** ***b*** **permanecem inalterados**
conteúdo de ***sum*** **é copiado para** ***c*** **e** ***sum*** **é desalocada**

Passagem por Cópia

u* é alocada e inicializada com o conteúdo de *c

Ada

```
procedure normalize (u: in out Vector) is
   s: Float := 0.0;
begin (3)
   for i in 1 .. n loop
      s := s + u(i)**2;
   end loop;
   s := sqrt(s);
   for i in 1 .. n loop
      u(i) := u(i)/s;
   end loop;
end; (4)
```

```
...normalize(c);
```

o conteúdo de *u* é copiado para *c* e *u* é desalocada

Passagem por Referência

- Permite que o parâmetro formal seja associado diretamente com o argumento
  - Não há alocação interna (variável local)

- Tipo do parâmetro real:
  - Constante
  - Referência

Passagem por Referência

- Declarações **`var`** e **`const`** do Pascal/Ada
- Parâmetro formal é associado ao argumento, que é uma referência para uma variável (var) ou valor (const)
- Qualquer leitura ou atualização feita sobre o parâmetro formal é uma leitura ou atualização da variável

Passagem por Referência

em Pascal

```
type Vector = array[1..n] of Real;
procedure add(const v, w: Vector; var sum:Vector);
var i:1..n; (1)
begin
   for i:=1 to n do
      sum[i]:=v[i]+w[i];
end; (2)
```

```
var a,b,c:Vector;
...add(a,b,c);...
```

***v* e *w* são associadas aos valores das constantes *a* e *b*; *sum* é associada com a posição de memória onde a variável *c* está alocada**

nada acontece

Passagem por Referência

***u* é associado com a posição de memória onde a variável *c* está alocada**

em Pascal

```
procedure normalize(var u:Vector);
var i: 1..n;   (3)
    s: Real;
begin
   s = 0.0;
   for i:= 1 to n do
      s := s+sqr(u[i]);
   s = sqrt(s);
   for i:= 1 to n do
      u[i]:=u[i]/s;
end; (4)
```

```
...normalize(c);
```

nada acontece

Passagem por Referência

- Vantagens:
  - Semântica uniforme e simples; válido para todos os tipos de valores
  - Eficiente (exceto para sistemas distribuídos)

- Desvantagens:
  - *Aliasing:* dois identificadores associados a uma mesma variável
  - Dificulta entendimento do código

Alias e passagem por Referência

```
procedure calcule(var a, b: Integer);
begin
   b := 1;
   b := a + b;
end;
...
i := 4;
... calcule(i, i); ...
```

em Pascal

`i` resultará em que valor? 2

a e b são *aliases*!

Parâmetros nas principais LP

- ADA (suportas as 3 semânticas usando in, out e inout)
- C e C++
  - Só suportam por valor
  - Podem usar apontadores para simular referência
- Java (só suporta passagem por valor)
- Pascal
  - Suporta por valor e referência (var e const)
- C# (padrão por valor – **in**)
  - **inout** com passagem por referência (ref)
  - **out** implementada via passagem por referência

Sugestões de Leitura

- Concepts of Programming Languages (Robert Sebesta)
  - Seções 9.1 até 9.5
- Programming Language Concepts and Paradigms (David Watt)
  - Seção 5.2
- Linguagens de Programação (Flávio Varejão)
  - Seções 6.2.1.2 até 6.2.1.5