

Lógica de Programação

Funções

Recursividade

Uma função recursiva é uma função que chama a si mesma.

Exemplo:

No algoritmo abaixo, temos uma estrutura de um para que imprime do 20 até 1.

```
programa
{
    funcao inicio()
    {
        para(inteiro i=20; i > 0; i--)
        {
            escreva(i, "\n")
        }
    }
}
```

Podemos fazer a estrutura acima utilizando a recursividade.

```
programa
{
    funcao exibir(inteiro i){
        se (i == 0) {
            escreva(i)
        }senao{
            escreva(i, ", ")
            exibir(i - 1)
        }
    }

    funcao inicio()
    {
        exibir(20)
    }
}
```

A recursividade sempre tem que ter um ponto de parada para não entrar em loop. No nosso exemplo ao lado é a condição até que **i** for igual a zero.

Entendendo o funcionamento de uma pilha

São estruturas de dados do tipo LIFO (last-in first-out), onde o último elemento a ser inserido, será o primeiro a ser retirado. Assim, uma pilha permite acesso a apenas um item de dados que será o último inserido.

Quando ele faz uma chamada os valores são colocados em uma pilha na memória e no final esses valores vão sendo desempilhados.

```
programa
{

    funcao inicio()
    {
        inteiro numero
        escreva("Digite o número:")
        leia(numero)
        escreva("Resultado:" + somarNumerosAnteriores(numero))
    }

    funcao inteiro somarNumerosAnteriores(inteiro numero) {
        inteiro resultado
        se (numero <= 1) {
            retorne 1
        } senao {
            resultado = somarNumerosAnteriores(numero - 1) + numero
            retorne resultado
        }
    }
}
```

numero = 1

numero = 2

numero = 3

numero = 4

Chamada do main 4

Entendendo o funcionamento de uma pilha

Desempilhando os valores fazendo a soma dos valores.

```
programa
{
    funcao inicio()
    {
        inteiro numero
        escreva("Digite o número:")
        leia(numero)
        escreva("Resultado:" + somarNumerosAnteriores(numero))
    }

    funcao inteiro somarNumerosAnteriores(inteiro numero) {
        inteiro resultado
        se (numero <= 1) {
            retorne 1
        } senao {
            resultado = somarNumerosAnteriores(numero - 1 ) + numero
            retorne resultado
        }
    }
}
```

numero = 1

numero = 2 + 1 = 3

numero = 3 + 3 = 6

numero = 4 + 6 = 10

resultado = 10

Exemplo fatorial não recursivo

```
programa
{
    funcao inicio()
    {
        inteiro numero, fatorial, resultado=1
        escreva("Digite o número:")
        leia(numero)

        para(fatorial=1; fatorial<=numero ; fatorial++){
            resultado = resultado * fatorial
        }

        escreva("O fatorial de ", numero, " é:", resultado)
    }
}
```

Exemplo fatorial recursivo

```
programa
{
    funcao inteiro fatorial(inteiro i){
        se ( i<=1){
            retorne 1
        }senao{
            i = i * fatorial(i-1)
            retorne i
        }
    }

    funcao inicio()
    {
        inteiro numero
        escreva("Digite um número:")
        leia(numero)
        escreva("O Fatorial de ",numero," é: ", fatorial(numero))
    }
}
```

Exemplo procurar menor valor em um vetor

```
programa
{
    inteiro aux, menor, vetor[] = {3,1,5,9}

    funcao inicio()
    {
        escreva("O menor valor é:", procurarMenorValor(3, vetor))
    }

    funcao inteiro procurarMenorValor(inteiro ultimaPosicao, inteiro vetor[]){

        se(ultimaPosicao == 0){
            retorne vetor[ultimaPosicao]
        }senao{
            aux = vetor[ultimaPosicao]
            menor = procurarMenorValor(ultimaPosicao -1, vetor)
            se (aux < menor) {
                menor = aux
            }
            retorne menor
        }
    }
}
```

ultimaPosicao=0, retorna 3

ultimaPosicao=1, aux =1, menor = ?

ultimaPosicao=2, aux =5, menor = ?

ultimaPosicao=3, aux =9, menor = ? (como é uma chamada recursiva só vamos saber o valor do menor quando chegarmos no final do vetor)

ultimaPosicao=3, vetor

Exemplo procurar menor valor em um vetor desempilhando valores.

```
programa
{
    inteiro aux, menor, vetor[] = {3,1,5,9}

    funcao inicio()
    {
        escreva("O menor valor é:", procurarMenorValor(3, vetor))
    }

    funcao inteiro procurarMenorValor(inteiro ultimaPosicao, inteiro vetor[]) {

        se(ultimaPosicao == 0){
            retorne vetor[ultimaPosicao]
        } senao {
            aux = vetor[ultimaPosicao]
            menor = procurarMenorValor(ultimaPosicao - 1, vetor)
            se (aux < menor) {
                menor = aux
            }
            retorne menor
        }
    }
}
```

No topo da pilha temos o retorno do valor 3 na posição 0 que será recebido pela variável **menor** que foi quem chamou na segunda linha da tabela abaixo, a partir desse ponto o código continua fazendo a comparação $aux < menor$

ultimaPosicao=0, retorna 3
ultimaPosicao=1, aux =1, menor = 3
ultimaPosicao=2, aux =5, menor = 1
ultimaPosicao=3, aux =9, menor = 1
main retorna 1

se (1 < 3){
 menor = 1
}
retorne **menor**

//A variável menor é
retornada para
chamada anterior da
pilha

se (5 < 1){
 menor = 1
}
retorne **menor**

//Continua retornando
menor com o valor 1

se (9 < 1){
 menor = 1
}
retorne **menor**

//Continua retornando
menor com o valor 1