

# ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

**Disciplina: 113476**

Profa. Carla Denise Castanho

Universidade de Brasília - UnB  
Instituto de Ciências Exatas - IE  
Departamento de Ciência da Computação - CIC

# 4. ESTRUTURAS DE REPETIÇÃO

## REPETIÇÃO COM TESTE NO INÍCIO



# Estruturas de Repetição

- ▶ Agora veremos a repetição com teste no início:
  - ▶ Contada
  - ▶ Condicional, com teste no início ←
  - ▶ Condicional, com teste no final

# Estruturas de Repetição

- ▶ Agora veremos a repetição com teste no início:
  - ▶ Contada
  - ▶ Condicional, com teste no início ←
  - ▶ Condicional, com teste no final
- ▶ A repetição com teste no início apenas **inicia** o conjunto de instruções caso a **condição** teste seja **verdadeira**, e continua o laço **enquanto** ela for verdadeira.

# Repetição com Teste no Início

- ▶ Ex.: Faça um algoritmo que leia a variável SEXO. Enquanto o valor fornecido não for correto ('M', 'm', 'F', 'f'), exibir mensagem de erro e ler novamente. Quando for fornecido um valor correto, ler a variável ANO. Escrever ANO e SEXO.

# Repetição com Teste no Início

- ▶ Ex.: Faça um algoritmo que leia a variável SEXO. Enquanto o valor fornecido não for correto ('M', 'm', 'F', 'f'), exibir mensagem de erro e ler novamente. Quando for fornecido um valor correto, ler a variável ANO. Escrever ANO e SEXO.

## Exemplo - Repetição com Teste no Início

```
Algoritmo Sexo
Variáveis
    sexo : literal
    ano  : inteiro
Início
    Escreva ("Informe o sexo (M/F):")
    Leia (sexo)
    Enquanto (sexo ≠ 'M') E (sexo ≠ 'm') E (sexo ≠ 'F') E (sexo ≠ 'f') faça
        Escreva ("Erro! Valor inválido!")
        Escreva ("Informe o sexo novamente (M/F):")
        Leia (sexo)
    Fim-Enquanto
    Leia (ano)
    Escreva (ano, sexo)
Fim
```

# Repetição com Teste no Início

- Ex.: Faça um algoritmo que leia a variável SEXO. Enquanto o valor fornecido não for correto ('M', 'm', 'F', 'f'), exibir mensagem de erro e ler novamente. Quando for fornecido um valor correto, ler a variável ANO. Escrever ANO e SEXO.

## Exemplo - Repetição com Teste no Início

**Algoritmo** Sexo

**Variáveis**

sexo : **literal**

ano : **inteiro**

**Início**

**Escreva** ("Informe o sexo (M/F) :")

**Leia** (sexo)

**Enquanto** (sexo ≠ 'M') E (sexo ≠ 'm') E (sexo ≠ 'F') E (sexo ≠ 'f') **faça**

**Escreva** ("Erro! Valor inválido!")

**Escreva** ("Informe o sexo novamente (M/F) :")

**Leia** (sexo)

**Fim-Enquanto**

**Leia** (ano)

**Escreva** (ano, sexo)

**Fim**

A **variável de controle** deve ter um valor **conhecido**. Neste caso ela foi **lida** antes do laço.

A **variável de controle** deve ter seu valor **modificado** dentro do laço. Neste caso, ela foi **lida novamente**.

**Laço**

# Repetição com Teste no Início

## Programa C para o Algoritmo Anterior

```
#include <stdio.h>

int main () {
    int ano;
    char sexo;
    printf("Informe o sexo (M/F):\n");
    scanf("%c", &sexo);
    while ((sexo != 'M') && (sexo != 'm') && (sexo != 'F') && (sexo != 'f')) {
        printf("Erro! Valor invalido!\n");
        printf("Informe o sexo novamente (M/F):\n");
        scanf("%c", &sexo);
    }
    printf("Informe o ano:\n");
    scanf("%d", &ano);
    printf("%d - %c\n", ano, sexo);
    return 0;
}
```



# Repetição com Teste no Início

- ▶ Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

# Repetição com Teste no Início

► Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

## Exemplo - Fatorial

```
Algoritmo Fatorial
  passo 1: declaração de variáveis
  passo 2: leia n
  passo 3: calcule n!
  passo 4: escreva n!
Fim
```

# Repetição com Teste no Início

► Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

## Exemplo - Fatorial

**Algoritmo** Fatorial

**passo 1:** declaração de variáveis

**passo 2:** leia  $n$

**passo 3:** **calcule  $n!$**

**passo 4:** escreva  $n!$

**Fim**

Técnica de  
Refinamentos Sucessivos!

# Repetição com Teste no Início

► Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

## Exemplo - Fatorial

**Algoritmo** Fatorial

**passo 1:** declaração de variáveis

**passo 2:** leia  $n$

**passo 3:** **calcule  $n!$**

**passo 4:** escreva  $n!$

**Fim**

Técnica de  
Refinamentos Sucessivos!

```
fat ← 1
fat ← fat * 2
fat ← fat * 3
fat ← fat * 4
...
fat ← fat * n
```

# Repetição com Teste no Início

► Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

## Exemplo - Fatorial

**Algoritmo** Fatorial

**passo 1:** declaração de variáveis

**passo 2:** leia  $n$

**passo 3:** **calcule  $n!$**

**passo 4:** escreva  $n!$

**Fim**

Técnica de  
Refinamentos Sucessivos!

```
fat ← 1
fat ← fat * 2
fat ← fat * 3
fat ← fat * 4
...
fat ← fat * n
```

} **repetição**

# Repetição com Teste no Início

► Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

## Exemplo - Fatorial

**Algoritmo** Fatorial

**passo 1:** declaração de variáveis

**passo 2:** leia  $n$

**passo 3:** **calcule  $n!$**

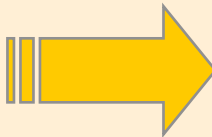
**passo 4:** escreva  $n!$

**Fim**

Técnica de  
Refinamentos Sucessivos!

```
fat ← 1
fat ← fat * 2
fat ← fat * 3
fat ← fat * 4
...
fat ← fat * n
```

repetição



```
fat ← 1
i ← 2
enquanto (i ≤ n) faça
    fat ← fat * i
    i ← i + 1
fim-enquanto
```

# Repetição com Teste no Início

► Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

## Exemplo - Fatorial

```
Algoritmo Fatorial
Variáveis
    n, i, fat : inteiro
Início
    Escreva ("Informe um número:")
    Leia (n)
    fat ← 1
    i ← 2
    Enquanto (i ≤ n) faça
        fat ← fat * i
        i ← i + 1
    Fim-Enquanto
    Escreva ("O fatorial de ", n, " é ", fat)
Fim
```

# Repetição com Teste no Início

## Programa C para o Algoritmo Anterior

```
#include <stdio.h>

int main () {
    int n, i, fat;
    printf("Informe um número:\n");
    scanf("%d", &n);
    fat = 1;
    i = 2;
    while (i <= n) {
        fat *= i; /* fat = fat * i */
        i++;
    }
    printf("O fatorial de %d eh %d.\n", n, fat);

    return 0;
}
```



# Repetição com Teste no Início

► **Teste de mesa** para o algoritmo anterior:

| Teste de mesa para o fatorial de 5 |   |              |     |                        |
|------------------------------------|---|--------------|-----|------------------------|
| Número                             | i | i <= número? | fat | saída                  |
| 5                                  | 2 | Sim          | 2   |                        |
| 5                                  | 3 | Sim          | 6   |                        |
| 5                                  | 4 | Sim          | 24  |                        |
| 5                                  | 5 | Sim          | 120 |                        |
| 5                                  | 6 | Não          |     | O fatorial de 5 é 120. |

# Repetição com Teste no Início

► Ex.: Dado um inteiro  $n$ , calcule  $n! = 1 * \dots * (n-2) * (n-1) * n$ .

Exemplo - Fatorial (um outro jeito)

**Algoritmo** Fatorial

**Variáveis**

$n, i, \text{fat} : \text{inteiro}$

**Início**

**Escreva** ("Informe um número:")

**Leia** ( $n$ )

$\text{fat} \leftarrow 1$

$i \leftarrow n$

**Enquanto** ( $i > 1$ ) **faça**

$\text{fat} \leftarrow \text{fat} * i$

$i \leftarrow i - 1$

**Fim-Enquanto**

**Escreva** ("O fatorial de ",  $n$ , " é ",  $\text{fat}$ )

**Fim**

Uma outra maneira:  
decrementando  $i$ .

# Repetição com Teste no Início

## Programa C para o Algoritmo Anterior

```
#include <stdio.h>

int main () {
    int n, i, fat;
    printf("Informe um número:\n");
    scanf("%d", &n);
    fat = 1;
    i = n;
    while (i > 1) {
        fat *= i;
        i--;
    }
    printf("O fatorial de %d eh %d.\n", n, fat);

    return 0;
}
```

# Repetição com Teste no Início

- ▶ Em pseudocódigo:

## Repetição com Teste no Início

```
Enquanto <condição> faça  
    <comandos>  
Fim-Enquanto
```

- ▶ Na Linguagem C:

## Repetição com Teste no Início

```
while (<condição>) {  
    <instruções>  
}
```

- ▶ **ATENÇÃO:** dentro do laço, a variável de controle deve ser alterada para garantir que a repetição termine, senão ocorrerá um *loop* infinito!

# Repetição com Teste no Início

- ▶ Ex.: Faça um algoritmo que leia 10 notas e calcule a média, garantindo que as notas estão entre 0 e 10.

## Exemplo - Repetição Aninhada

```
Algoritmo MediaNotas
Variáveis
    i : inteiro
    nota, media : real
Início
    media ← 0
    Para i ← 1 até 10 faça
        Escreva ("Informe a nota ", i, " na faixa de 0 a 10:")
        Leia (nota)
        Enquanto (nota < 0) OU (nota > 10) faça
            Escreva ("Erro! Informe a nota ", i, " na faixa de 0 a 10:")
            Leia (nota)
        Fim-Enquanto
        media ← media + nota
    Fim-Para
    Escreva ("A média é ", media / 10)
Fim
```

# Repetição com Teste no Início

- Ex.: Faça um algoritmo que leia 10 notas e calcule a média, garantindo que as notas estão entre 0 e 10.

## Exemplo - Repetição Aninhada

Repetição com teste no início dentro de repetição contada.

**Algoritmo** MediaNotas

**Variáveis**

    i : inteiro

    nota, media : real

**Início**

    media ← 0

**Para** i ← 1 até 10 **faça**

**Escreva** ("Informe a nota ", i, " na faixa de 0 a 10:")

**Leia** (nota)

**Enquanto** (nota < 0) **OU** (nota > 10) **faça**

**Escreva** ("Erro! Informe a nota ", i, " na faixa de 0 a 10:")

**Leia** (nota)

**Fim-Enquanto**

        media ← media + nota

**Fim-Para**

**Escreva** ("A média é ", media / 10)

**Fim**

# Repetição com Teste no Início

## Programa C para o Algoritmo Anterior

```
#include <stdio.h>

int main () {
    int i;
    float nota, media = 0;
    for (i = 1; i <= 10; i++) {
        printf("Informe nota %d na faixa de 0 a 10:\n", i);
        scanf("%f", &nota);
        while ((nota < 0) || (nota > 10)) {
            printf("Erro! Informe nota %d na faixa de 0 a 10:\n", i);
            scanf("%f", &nota);
        }
        media += nota;
    }
    printf("A media eh: %.2f.\n", media / 10);

    return 0;
}
```

# Repetição com Teste no Início

► **Teste de mesa** para o algoritmo anterior:

| Teste de mesa para o algoritmo anterior |      |                            |       |
|---|------|----------------------------|-------|
| i                                       | nota | (nota < 0)    (nota > 10)? | media |
| 1                                       | 1    | Não                        | 1     |
| 2                                       | 4    | Não                        | 5     |
| 3                                       | 5    | Não                        | 10    |
| 4                                       | 11   | Sim                        | 10    |
| 4                                       | -5   | Sim                        | 10    |
| 4                                       | 8    | Não                        | 18    |
| 5                                       | 7    | Não                        | 25    |
| 6                                       | 7    | Não                        | 32    |
| 7                                       | 7    | Não                        | 39    |
| 8                                       | 9    | Não                        | 48    |
| 9                                       | 9    | Não                        | 57    |
| 10                                      | 0    | Não                        | 57    |



# Repetição com Teste no Início - Exercícios

1. Faça um algoritmo que leia o conjunto de valores correspondentes aos pontos que alunos obtiveram em um teste. Quando o valor fornecido for um número negativo, isto é um sinal que não existem mais pontos para serem lidos:
  - ▶ contar e escrever quantos alunos fizeram o teste;
  - ▶ contar e escrever quantos alunos tiveram nota baixa ( $\text{PONTOS} < 5$ );
  - ▶ contar e escrever quantos alunos tiveram nota alta ( $5 \leq \text{PONTOS} \leq 10$ ).