



Aula 15: Repetição (Parte 3)

Introdução a Programação

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

Aula Anterior

- Breve Revisão
- Comandos de Decisão
- Exercícios

Aula de Hoje

- 1 Comando for
- 2 Laços Aninhados
- 3 Exercícios

Aula de Hoje

- 1 Comando for
- 2 Laços Aninhados
- 3 Exercícios

Laços ou Repetições (*loop*)

- Laços são comandos usados sempre que uma ou mais instruções devam ser repetidas enquanto um certa condição estiver sendo satisfeita
- Laços em C
 - `while`
 - `do - while`
 - `for`

Laços ou Repetições (*loop*)

- Em um laço **controlado logicamente**, os comandos (corpo do laço) são repetidos enquanto uma **expressão lógica for verdadeira**
 - `while`
 - `do - while`
- Em um laço **controlado por contador**, os comandos (corpo do laço) são repetidos um **número predeterminado de vezes**
 - `for`

Laços for

Em um laço **controlado por contador**, os comandos (corpo do laço) são repetidos um **número predeterminado de vezes**.

Sintaxe:

```
1 for (<inicialização>; <condição>; <incremento>)
2 {
3     <comando_1>;
4     ...
5     <comando_n>;
6 }
```

Exercícios da última aula

Exercício 1

Escreva um programa que imprima o quadrado dos números inteiros, no intervalo fechado de 1 a 20. A seguir, um exemplo de execução do programa.

```
1 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100 121 144 169 196 225 256 289 ... 400
```

Qual é o melhor comando de repetição para resolver o exercício?

Exercícios da última aula

Qual código vocês preferem?

```
1  int main()
2  {
3      int i = 0;
4      while (i <= 20) {
5          printf("%.0lf ", pow(2, i));
6          i++;
7      }
8      return 0;
9  }
```

```
1  int main()
2  {
3      for (int i = 0; i <= 20; i++) {
4          printf("%.0lf ", pow(2, i));
5      }
6      return 0;
7  }
```

Exercícios da última aula

Exercício 2

Suponha que exista 50 alunos em uma sala. Faça um programa que determina quantos desses alunos tem idade maior que 20 anos. O usuário (coitado) deve digitar a matrícula e idade de todos os 50 alunos.

Qual é o melhor comando de repetição para resolver o exercício?

```

1  int main()
2  {
3      int matricula, idade;
4      int contador = 0;
5      int i = 0;
6      while (i < 50) {
7          printf("Digite a matrícula e idade do aluno %d: ", i+1);
8          scanf("%d %lf", &matricula, &idade);
9          if (idade > 20) contador++;
10         i++;
11     }
12     printf("\n%d alunos tem mais de 20 anos!\n", contador);
13     return 0;
14 }

```

```

1  int main()
2  {
3      int matricula, idade;
4      int contador = 0;
5      for (int i = 0; i < 50; i++) {
6          printf("Digite a matrícula e idade do aluno %d: ", i+1);
7          scanf("%d %lf", &matricula, &idade);
8          if (idade > 20) contador++;
9      }
10     printf("\n%d alunos tem mais de 20 anos!\n", contador);
11     return 0;
12 }

```

Exemplo 1

Em matemática, a fórmula de Leibniz para π , estabelece que:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$$

Faça um programa em C para calcular o valor aproximado de π . Quanto maior o número de termos melhor será a aproximação. O número de termos deve ser informado pelo usuário.

Dica: note que a soma pode ser escrita como

$$\frac{\pi}{4} = \frac{1}{1 + 2 \cdot 0} - \frac{1}{1 + 2 \cdot 1} + \frac{1}{1 + 2 \cdot 2} - \frac{1}{1 + 2 \cdot 3} + \frac{1}{1 + 2 \cdot 4} - \dots$$

Qual comando de repetição usar?

Exemplo 1

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n;
6      printf("Quantos termos quer utilizar? ");
7      scanf("%d", &n);
8
9      double pi = 0;
10     for (int i = 0; i < n; i++) {
11         if (i % 2 == 0)
12             pi += 1.0 / (1 + i*2);
13         else
14             pi -= 1.0 / (1 + i*2);
15     }
16     pi *= 4;
17     printf("Valor de pi calculado: %.6lf", pi);
18
19     return 0;
20 }
```

Exemplo 1 (solução alternativa)

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n;
6      printf("Quantos termos quer utilizar? ");
7      scanf("%d", &n);
8
9      double pi = 0;
10     double sinal = +1;
11     for (int i = 0; i < n; i++) {
12         pi += sinal * (1.0 / (1 + i*2));
13         sinal *= -1;
14     }
15     pi *= 4;
16     printf("Valor de pi calculado: %.6lf", pi);
17
18     return 0;
19 }
```

Exemplo 2

Faça um programa em C para calcular a média quadrática de n valores digitados pelo usuário. A média quadrática é dada pela seguinte equação:

$$x_q = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}}$$

O programa deve ler o valor de n e os n valores de x . Em seguida, deve imprimir o resultado. Exemplo:

```
1 DIGITE O VALOR DE N: 2
2 DIGITE O VALOR DE X1: 2
3 DIGITE O VALOR DE X2: 2
4
5 MÉDIA QUADRÁTICA: 2
```

Podemos/devemos usar o comando de repetição `for` neste caso?

Exemplo 2

```
1  int main()
2  {
3      int n;
4      printf("DIGITE O VALOR DE N: ");
5      scanf("%d", &n);
6
7      double soma = 0, nro;
8      for (int i = 0; i < n; i++) {
9          printf("DIGITE O VALOR DE X%d: ", i+1);
10         scanf("%lf", &nro);
11         soma += nro * nro;
12     }
13
14     double media = sqrt(soma / n);
15     printf("MÉDIA QUADRÁTICA: %.0lf\n", media);
16     return 0;
17 }
```


Aula de Hoje

- 1 Comando for
- 2 Laços Aninhados
- 3 Exercícios

Laços Aninhados

1	• <u>Repetição 1</u> : temos oito repetições de
22	linhas, cada uma imprimindo o número da
333	linha.
4444	• <u>Repetição 2</u> : temos em cada linha, a
55555	repetição de n caracteres que identificam a
666666	própria linha, sendo $1 \leq n \leq 8$. Assim, na
7777777	linha 1 temos $n=1$, na linha 2 temos $n=2$,
88888888	até a linha 8, onde temos $n=8$.
	• Para obter o desenho temos a repetição 2
	realizada dentro da repetição 1.

Laços Aninhados

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      for (int linha = 1; linha <= 8; linha++) {
6
7          for (int coluna = 1; coluna <= linha; coluna++) {
8              printf("%d", linha);
9          }
10
11         printf("\n");
12     }
13
14     return 0;
15 }
```

Laços Aninhados

```
1 Contador externo (linha): 1
2
3     Contador interno (coluna): 1
4     Contador interno (coluna): 2
5     Contador interno (coluna): 3
6     Contador interno (coluna): 4
7
8 Contador externo (linha): 2
9
10    Contador interno (coluna): 1
11    Contador interno (coluna): 2
12    Contador interno (coluna): 3
13    Contador interno (coluna): 4
14
15 Contador externo (linha): 3
16
17    Contador interno (coluna): 1
18    Contador interno (coluna): 2
19    Contador interno (coluna): 3
20    Contador interno (coluna): 4
```

Laços Aninhados

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      for (int linha = 1; linha <= 3; linha++) {
6          printf("Contador externo (linha): %d\n\n", linha);
7
8          for (int coluna = 1; coluna <= 4; coluna++) {
9              printf("\t\tContador interno (coluna): %d\n", coluna);
10             }
11
12             printf("\n");
13         }
14
15         return 0;
16     }
```

Aula de Hoje

- 1 Comando for
- 2 Laços Aninhados
- 3 Exercícios

Exercícios

Exercício 1

A Sequência de **Fibonacci** é uma sequência de números inteiros iniciando por 0, seguido por 1 e depois pela soma dos dois anteriores: (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ...).

Escreva um programa (utilizando o comando de repetição `for`) que imprime os n primeiros números da sequência de Fibonacci. O usuário deve informar o valor de n .

Exemplo:

```
1 Qual o valor de n? 7
2 0 1 1 2 3 5 8
```

Próxima Aula

- Resolução do exercício
- Laços aninhados
- Comandos de repetição (Parte 4)



Perguntas?