

Lab. 4

Estruturas de Controle - Laços de Repetição

ECT2303 - T02 - 19.1

O objetivo desta aula de laboratório é praticar o uso da estrutura de repetição como visto na parte teórica da disciplina.

4.1 Exercícios de Fixação

1. O que imprime o seguinte programa?

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     int count = 1;
5     while ( count <= 10 ) {
6         cout << ( count % 2 ? "****" : "++++++") << endl;
7         ++count;
8     }
9     return 0;
10 }
```

2. O que imprime o seguinte programa?

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     int row = 10, column;
5
6     while ( row >= 1 ) {
7         column = 1;
8         while ( column <= 10 ) {
9             cout << ( row % 2 ? "<" : ">" );
10            ++column;
11        }
12        --row;
```

```

13     cout << endl;
14 }
15 return 0;
16 }

```

3. O que imprime o seguinte programa?

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main(){
4      int x, y;
5      cout << "Digite dois inteiros no intervalo 1-20: ";
6      cin >> x >> y;
7      for ( int i = 1; i <= y; i++ ) {
8          for ( int j = 1; j <= x; j++ )
9              cout << '@';
10         cout << endl;
11     }
12     return 0;
13 }

```

4. O que faz o segmento do seguinte programa?

```

1  for ( i = 1; i <= 5; i++ ) {
2      for ( j = 1; j <= 3; j++ ) {
3          for ( k = 1; k <= 4; k++ )
4              cout << '*';
5          cout << endl;
6      }
7      cout << endl;
8  }

```

5. Escreva um programa que calcula e imprime o produto dos inteiros ímpares de 1 até 15.
6. Escreva um programa para calcular **x** elevado à potência de **y**. O programa deve ter uma repetição controlada por uma estrutura **while**.
7. Escreva um programa que calcula e imprime a média de vários inteiro. Assuma que o último valor digitado é a sentinela **9999**. Uma sequência de entrada poderia ser **10 8 11 7 9 9999**, indicando que a média de todos os valores precedentes a **9999** deve ser calculada.
8. O processo de achar o maior número (i.e., o máximo de um grupo de números) é usado frequentemente em aplicações de computador. Escreva um programa que recebe como entrada uma série de 10 números e que determina e imprime o maior dos números.
9. Escreva um programa que lê o tamanho de um quadrado e então imprime um quadrado daquele tamanho com asteriscos e espaços em branco. Seu programa deve funcionar para quadrados com lados de todos os tamanhos entre 1 e 20. Por exemplo, se seu programa lê um tamanho de 5, deve imprimir

```

*****
*      *

```

```

*      *
*      *
*****

```

10. O fatorial de um inteiro n não negativo, é representado por $n!$ (pronunciado fatorial de n) é igual ao produto dos inteiros positivos de 1 até n e é definido como segue:

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 1 \quad (\text{para } n \geq 1)$$

e

$$n! = 1 \quad (\text{para } n = 0)$$

Escreva um programa que calcula os fatoriais dos inteiros de 1 até 5. Imprima o resultado em formato de tabela.

X	Fat de X
1	1
2	2
3	6
4	24
5	120

11. Escreva um programa que estima o valor da constante matemática e usando a expressão:

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{N!}$$

Para $N = 10$; $e = 2.71828$

12. Escreva um programa que estima o valor de e^x usando a expressão:

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^N}{N!}$$

13. Calcule o valor de π com a série infinita

$$\pi = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \dots$$

Imprima uma tabela que mostra o valor de π aproximado por 1 termo desta série, por dois termos, por três termos, etc. Quantos termos desta série você tem que usar antes de obter pela primeira vez 3,14 ? 3,141 ? 3,1415 ? 3,14159 ?

Termos	Pi
1	4.0000000
2	2.6666667
3	3.4666667
4	2.8952381
5	3.3396825
6	2.9760462
7	3.2837385
8	3.0170718
9	3.2523659

14. Faça um programa que leia o número de termos, determine e mostre os valores de acordo com a série a seguir:

$$2, 7, 3, 4, 21, 12, 8, 63, 48, 16, 189, 192, 32, 567, 768, \dots$$

15. Um recurso utilizado para o cálculo de funções exponenciais e trigonométricas em calculadoras científicas, que detém de capacidade limitada de processamento e memória em relação aos computadores, é o uso de *séries infinitas*. As séries infinitas são somatórios compostos por infinitos termos que geralmente possuem um padrão de construção. Uma das séries mais conhecidas é a Série de Taylor, que permite reescrever qualquer função infinitamente diferenciável em uma soma infinita em torno de um valor de referência x_0 .

O cálculo da função *seno* por meio de séries infinitas é realizado de acordo com a seguinte expressão:

$$\begin{aligned}\text{sen}(x) &= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} \cdots \\ &= \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{(2i+1)!} x^{2i+1}\end{aligned}$$

onde o termo $(2i+1)!$ refere-se ao fatorial de $2i+1$.

Na prática, pela inviabilidade do cálculo de infinitos termos, são utilizados um número finito de termos, cuja quantidade precisa ser pré-estabelecida. Assim, o cálculo da função seno pode ser reescrita como:

$$\begin{aligned}\text{sen}(x) \approx \text{sen}(x, n) &= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} + \cdots \pm \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} \\ &= \sum_{i=0}^{n-1} \frac{(-1)^i}{(2i+1)!} x^{2i+1}\end{aligned}$$

onde n especifica o número de termos a ser utilizado na série.

Crie um programa em C++ que recebe um ângulo x , **em graus**, e o número inteiro n de termos da série, e calcule o valor do $\text{sen}(x)$ com n termos da série infinita.

Observação: O cálculo da série presume que o valor do ângulo é dado em radianos. Então, antes de aplicar a soma, é necessário converter o ângulo dado, que está em graus, para sua versão em radianos, com a fórmula a seguir:

$$x_{\text{radianos}} = \frac{x_{\text{graus}} * \pi}{180}$$

onde x_{radianos} será utilizado no cálculo do seno.

Alguns exemplos de execução podem ser vistos a seguir:

--Exemplo 1:

Digite o valor do ângulo, em graus: 0

Digite o número de termos da série: 10

O valor obtido para $\text{sen}(0)$ vale 0

--Exemplo 2:

Digite o valor do ângulo, em graus: -45

Digite o número de termos da série: 7

O valor obtido para $\text{sen}(-45)$ vale -0.707107

16. A extração de dígitos de um número n pode ser feita por meio da operação de resto da divisão inteira de n por 10. Neste caso, o último dígito do número é obtido. A divisão inteira propriamente dita de n por 10 permite obter o restante dos dígitos a serem examinados, excluindo o último. Este processo é feito até que não haja dígito a ser comparado; isto significa que o valor do restante dos dígitos é igual a zero. De posse desta informação, crie um programa que recebe um número inteiro positivo n passado pelo usuário, gera e imprime um novo número que é composto pelos inversão da posição dos dígitos de n . Como exemplo, se o usuário digitar 471, o programa deve exibir o valor 174. Como sugestão de lógica, utilize-uma variável r para acumular o número invertido com os dígitos já extraídos. Quando um novo dígito d for extraído do número n , o programa deve atualizar o valor de r para $r * 10 + d$; esta operação aumenta em uma ordem de grandeza os dígitos já inseridos antes de somar o novo dígito, garantindo a ordem numérica invertida para os dígitos em r . Ao final, o valor de r será o número com o dígitos invertidos de n . Como exemplo, para o número 471: Como o valor de n chegou a zero, o valor obtido para

iteração	d	r	n
0 (antes do laço)	0	0	n
1	$471 \% 10 = 1$	$0 * 10 + 1 = 1$	$471 / 10 = 47$
2	$47 \% 10 = 7$	$1 * 10 + 7 = 17$	$47 / 10 = 4$
3	$4 \% 10 = 4$	$17 * 10 + 4 = 174$	$4 / 10 = 0$

r , o valor revertido, foi de 174.

--Exemplo 1:

Digite um numero: 7451

Numero reverso: 1547

--Exemplo 2:

Digite um número: 3070

Número reverso: 703

4.2 Referências Bibliográficas

1. MANZANO, J.A.; OLIVEIRA, J.F.; **Algoritmos - Lógica para Desenvolvimento de Programação**. Editora Erica.
2. ASCENCIO, A.F.G.; CAMPOS, E.A.V. **Fundamentos da Programação de Computadores - Algoritmos, Pascal e C/C++**. 3ed. Editora Pearson.
3. DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **C++ Como Programar**. 3ed. Editora Bookman.