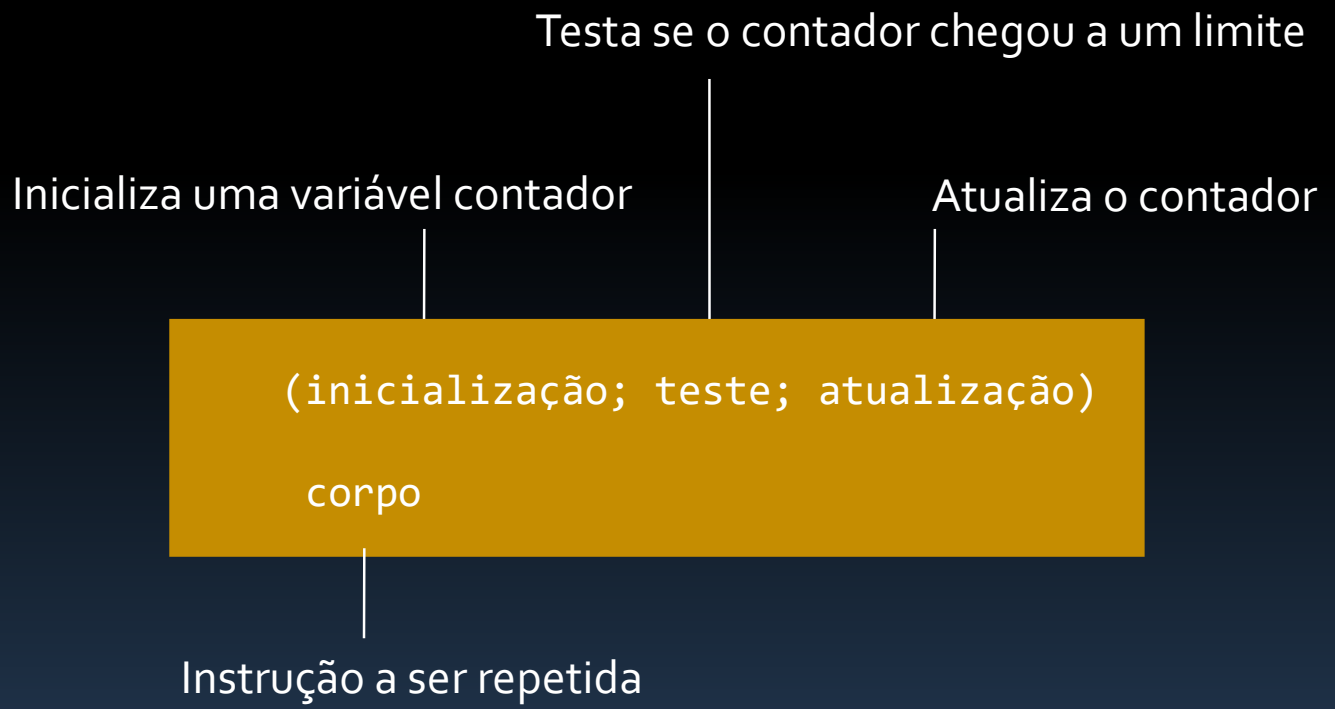
Programação de Computadores

# APLICAÇÕES DO LAÇO FOR

Judson Santos Santiago

# Introdução

- As partes de um laço for



# Introdução

- O laço for permite realizar tarefas repetitivas

```
for (i = 0; i < 5; i++)
   cout << "C++ sabe repetir\n";
```

- Ele é frequentemente usado:
  - Quando se conhece o número de repetições
  - Para processar elementos de um vetor

```
for (int i = 0; i < TamVet; i++)
  cout << vet[i] << endl;
```

# Tamanho do Passo

- O passo é o valor adicionado (ou subtraído) da variável contador em cada repetição do laço for

- O tamanho do passo pode ser modificado através da expressão de atualização
  - Ao invés de usar `i++`, basta usar a expressão `i = i + x`, onde x é o tamanho do passo

```
for (int i=0; i<5; i=i+2)
   cout << "C++ sabe repetir.\n";
```

# Tamanho do Passo

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
	cout << "Entre com um valor inteiro: ";
	int passo;
	cin >> passo;

	cout << "Contando de " << passo << " em "
		<< passo << ":\n";

	for (int i = 0; i < 100; i = i + passo)
		cout << i << endl;

	return 0;
}
```

// Passo.cpp

# Tamanho do Passo

- A saída do programa:

```
Entre com um valor inteiro: 30
Contando de 30 em 30:
0
30
60
90
```

- A atualização pode ser uma expressão qualquer:

```
i = i*i + 10*i + 5;
```

# Atribuição Combinada

- C++ possui operadores que servem como atalhos para as principais operações combinadas com atribuição

**Aritméticas**

```
a += 4;    // a = a + 4;
b -= 3;    // b = b – 3;
c *= 2;    // c = c * 2;
d /= 5;    // d = d / 5;
e %= 2;    // e = e % 2;
```

**Binárias**

```
f >>= 1;   // f = f >> 1;
g <<= 1;   // g = g << 1;
h &= 2;    // h = h & 2;
i |= 4;    // i = i | 4;
j ^= 8;    // j = j ^ 8;
```

```
int * vet = new int[10];

for (int i=0; i<10; i+=2)
    cin >> vet[i];

for (int i=1; i<10; i+=2)
    vet[i] = 0;

delete [] vet;
```

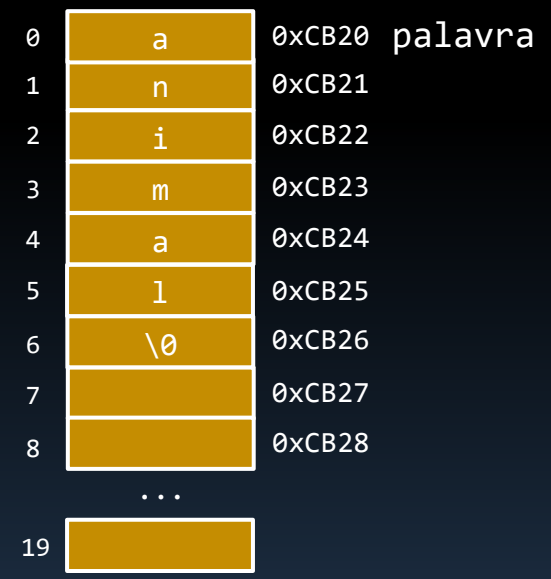
# Laço for com Strings

```cpp
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

int main()
{
     cout << "Entre com uma palavra: ";
     char palavra[20];
     cin >> palavra;

     // mostra as letras na ordem inversa
     for (int i = strlen(palavra)-1; i >= 0; i--)
          cout << palavra[i];
     cout << "\nTchau.\n";

     return 0;
}
```




// Invertido.cpp

# Laço for com Strings

- A saída do programa:

```
Entre com uma palavra: animal
lamina
Tchau.
```

- Este código é o ponto de partida para um programa que descobre se uma palavra é um palíndromo
  - Basta comparar a palavra original com sua versão invertida usando a função strcmp()*

# Incremento e Decremento

- O operador ++ deu origem ao nome da linguagem
  - C++ significa "C incrementado"

- Os operadores de incremento e decremento podem ser usados fora de um laço for

```
int i;
for (i = 5; i > 0; i--)
    cout << palavra;
i++;
cout << i << endl;
```

# Incremento e Decremento

- Os operadores de incremento (++) e decremento (--) possuem duas versões:
  - Prefixo
    Ex.: `--x, ++x`
  - Sufixo
    Ex.: `x++, x--`

- As duas versões tem o mesmo efeito sobre o operando, mas elas diferem no momento de atuação

# Incremento e Decremento

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
	int a = 20;
	int b = 20;

	cout << "  a = " << a   << ": b   = " << b   << "\n";
	cout << "++a = " << ++a << ": b++ = " << b++ << "\n";
	cout << "  a = " << a   << ": b   = " << b   << "\n";

	return 0;
}
```

// Incremento.cpp

# Incremento e Decremento

- A saída do programa:

```
  a = 20:  b   = 20
++a = 21:  b++ = 20
  a = 21:  b   = 21
```

- A notação ++x significa:
  - Primeiro incremente
  - Depois use o novo valor
- A notação x++ significa:
  - Use o valor atual
  - Depois incremente

# Incremento e Decremento

- Exemplos:

```
int x = 5;
int y = ++x;    // incrementa x, depois atribui a y

int z = 5;
int y = z++;    // atribui a y, depois incrementa z
```

- Não use o incremento/decremento para a mesma variável na mesma instrução

```
y = (4 + x++) + (6 + ++x);   // resultado imprevisível
```

# Blocos de Instruções

- A sintaxe do laço for pode parecer restritiva porque o corpo do laço deve ser uma única instrução

```
(inicialização; teste; atualização)
 corpo
```

- Isso não é um problema porque C++ oferece a possibilidade de criar blocos de instruções usando um par de chaves { }
  - Qualquer instrução pode ser substituída por um bloco

# Blocos de Instruções

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
     cout << "Entre com cinco valores:\n";
     double numero;
     double soma = 0.0;
     for (int i = 1; i <= 5; ++i)
     {
          cout << "Valor " << i << ": ";
          cin >> numero;
          soma += numero;   // soma = soma + numero;
     }
     cout << "A soma é " << soma << "\n";
     cout << "A média é " << soma / 5 << "\n";
}
```

// Acumulo.cpp

# Blocos de Instruções

- A saída do programa:

```
Entre com cinco valores:
Valor 1: 50
Valor 2: 46
Valor 3: 32
Valor 4: 90
Valor 5: 80
A soma é 298
A média é 59.6
```

- A indentação não define um bloco

```
for (int i = 1; i <= 5; ++i)
     cout << "Valor " << i << ": ";  // laço acaba aqui
     cin >> numero;                  // após o laço
     soma += numero;
```

# Blocos de Instruções

- Um bloco define um escopo local para as variáveis

```
#include <iostream>
int main()
{
     int x = 20;

     {
          int y = 100;
          std::cout << x << std::endl;  // ok
          std::cout << y << std::endl;  // ok
     }

     std::cout << x << std::endl;       // ok
     std::cout << y << std::endl;       // erro, y não é conhecido
}
```

# Blocos de Instruções

- Ao usar variáveis com o mesmo nome dentro e fora de um bloco, a nova esconde a antiga

```
#include <iostream>
int main()
{
     int x = 20;                    // x original

     {
          std::cout << x << std::endl;  // usa x original
          int x = 100;                  // novo x
          std::cout << x << std::endl;  // usa novo x
     }

     std::cout << x << std::endl;  // usa x original
}
```

# Operador Vírgula

- Um bloco permite usar várias instruções onde a sintaxe da linguagem C++ só aceita uma
- O operador vírgula faz algo semelhante, para expressões:
  - Permite usar várias expressões onde a sintaxe só aceita uma

Inicialização Teste Atualização

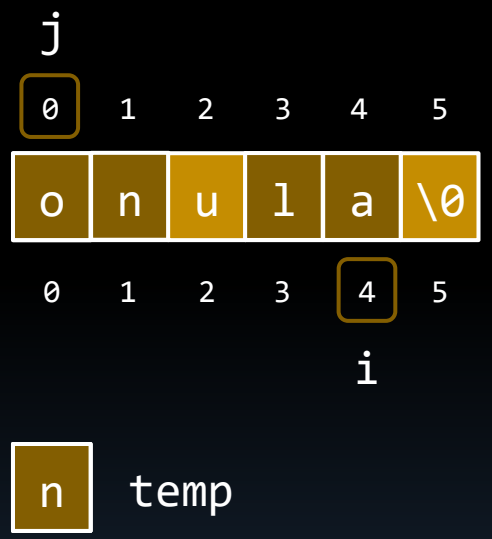
```
for (int i=0, j=4; i <= 4; i++, j--)
   cout << i << " != " << j << endl;
```

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| j | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 |

# Operador Vírgula

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;
int main()
{
	cout << "Entre com uma palavra: ";
	char palavra[20];
	cin >> palavra;

	// inverte string, modificando a string original
	char temp;
	int i, j;
	for (j=0, i=strlen(palavra)-1; j<i; --i, ++j)
	{
		temp = palavra[i];
		palavra[i] = palavra[j];
		palavra[j] = temp;
	}
	cout << palavra << "\nPronto.\n";
}
```




// Modifica.cpp

# Operador Vírgula

- A saída do programa:

```
Entre com uma palavra: aluno
onula
Pronto.
```

- O valor de uma expressão com o operador vírgula é sempre o valor da última parte:

```
int gatos;

cout << ((gatos = 170),240,380);    // gatos = 170, a expressão = 380
cout << (gatos = (170,240,380));    // gatos = 380, a expressão = 380

cout << (gatos = 170,240,380);      // gatos = 170, a expressão = 380
                                    // a atribuição tem prioridade
```

# Laços Aninhados

- Os laços podem ser aninhados
  - Cria uma repetição dentro de outra

```
for (int i = 0; i < 2; i++)
{
    for (int j = 0; j < 3; j++)
    {
        cout << "C++ sabe repetir\n";
    }

    cout << endl;

}
```

```
C++ sabe repetir
C++ sabe repetir
C++ sabe repetir

C++ sabe repetir
C++ sabe repetir
C++ sabe repetir
```

# Laços Aninhados

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    cout << "Tabuada do Vezes\n\n";

    for (int i = 1; i <= 10; ++i)
    {
        for (int j = 1; j <= 10; ++j)
        cout << i << " x " << j << " = " << i * j << "\n";

    cout << endl;
    }

    return 0;
}
```

// Aninhados.cpp

# Laços Aninhados

- A saída do programa:

```
Tabuada do Vezes

1 x 1 = 1    2 x 1 = 2    3 x 1 = 3    4 x 1 = 4    5 x 1 = 5    6 x 1 = 6    7 x 1 = 7    8 x 1 = 8    9 x 1 = 9    10 x 1 = 10
1 x 2 = 2    2 x 2 = 4    3 x 2 = 6    4 x 2 = 8    5 x 2 = 10   6 x 2 = 12   7 x 2 = 14   8 x 2 = 16   9 x 2 = 18   10 x 2 = 20
1 x 3 = 3    2 x 3 = 6    3 x 3 = 9    4 x 3 = 12   5 x 3 = 15   6 x 3 = 18   7 x 3 = 21   8 x 3 = 24   9 x 3 = 27   10 x 3 = 30
1 x 4 = 4    2 x 4 = 8    3 x 4 = 12   4 x 4 = 16   5 x 4 = 20   6 x 4 = 24   7 x 4 = 28   8 x 4 = 32   9 x 4 = 36   10 x 4 = 40
1 x 5 = 5    2 x 5 = 10   3 x 5 = 15   4 x 5 = 20   5 x 5 = 25   6 x 5 = 30   7 x 5 = 35   8 x 5 = 40   9 x 5 = 45   10 x 5 = 50
1 x 6 = 6    2 x 6 = 12   3 x 6 = 18   4 x 6 = 24   5 x 6 = 30   6 x 6 = 36   7 x 6 = 42   8 x 6 = 48   9 x 6 = 54   10 x 6 = 60
1 x 7 = 7    2 x 7 = 14   3 x 7 = 21   4 x 7 = 28   5 x 7 = 35   6 x 7 = 42   7 x 7 = 49   8 x 7 = 56   9 x 7 = 63   10 x 7 = 70
1 x 8 = 8    2 x 8 = 16   3 x 8 = 24   4 x 8 = 32   5 x 8 = 40   6 x 8 = 48   7 x 8 = 56   8 x 8 = 64   9 x 8 = 72   10 x 8 = 80
1 x 9 = 9    2 x 9 = 18   3 x 9 = 27   4 x 9 = 36   5 x 9 = 45   6 x 9 = 54   7 x 9 = 63   8 x 9 = 72   9 x 9 = 81   10 x 9 = 90
1 x 10 = 10  2 x 10 = 20  3 x 10 = 30  4 x 10 = 40  5 x 10 = 50  6 x 10 = 60  7 x 10 = 70  8 x 10 = 80  9 x 10 = 90  10 x 10 = 100
```

- O resultado não é exibido em colunas, mas poderia:

```
for (int i = 1; i <= 10; ++i)
{
    for (int j = 1; j <= 10; ++j)
        cout << j << " x " << i << " = " << i * j << "\t"; // trocando "\n" por "\t"
    cout << endl;                                          // trocando i e j
}
```

# Laço para Sequências

- O padrão C++11 introduziu uma forma de laço for que simplifica a tarefa de percorrer todos os elementos de um vetor

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int vet[5] = { 3, 5, 6, 7, 9 };

    for (int n : vet)
        cout << n << " ";
    cout << endl;
}
```

# Laço para Sequências

- O padrão C++20 introduziu a possibilidade de realizar uma inicialização antes de percorrer os elementos
  - Requer um compilador compatível com C++20

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int vet[5] = { 3, 5, 6, 7, 9 };

    for (char ch = 'a'; int n : vet)
        cout << ch++ << ": " << n << "\n";
}
```

# Resumo

- O laço for é comumente usado em três cenários:
  - Processar elementos individuais de um vetor

```
for (int i = 0; i < TamVet; i++)
  cout << vet[i] << endl;
```

  - Processar elementos de uma string

```
for (int i = 0; i < strlen(palavra); i++)
          cout << palavra[i];

// cout << palavra;
for (int i = 0; palavra[i]; i++)
          cout << palavra[i];
```

# Resumo

- Acumular/Somar valores

```
int numero;
int soma = 0;
for (int i = 0; i < 5; i++)
{
   cin >> numero;
   soma += numero;
}
```

- De uma forma geral, ele é usado para executar tarefas repetitivas, principalmente quando se conhece o número de repetições