

Linguagens de Programação

Prof. Miguel Elias Mitre Campista

`http://www.gta.ufrj.br/~miguel`

Parte IV

Introdução à Programação em C++

Relembrando as Últimas Aulas...

- Classificação das linguagens de alto nível
 - Linguagens podem ser imperativas
 - As imperativas podem ser estruturadas ou não
 - As estruturadas podem ser Procedurais ou Orientadas a objetos
- Noções básicas de linguagens de alto nível utilizando a abordagem procedural
 - Lua e Perl
- GCC e ferramentas de compilação

Linguagem de Programação C++

- Linguagem Imperativa, estruturada e orientada a objetos
 - Oferece:
 - Reuso
 - Modularidade
 - Rapidez de desenvolvimento
 - Correção de código
 - Facilidade de compreensão e modificação
 - Baixo custo de desenvolvimento

Linguagem de Programação C++

- Estruturada
 - Classes e funções
- *C++ standard library*
 - Coleção de classes e funções existentes
- Abordagem de construção de blocos de programação para criar novos programas
 - Possível com a característica de modularidade e reuso

Linguagem de Programação C++

- Simplificação de projetos
 - Possibilita enfoque estruturado para o desenvolvimento de programas para computadores
- Programas em C++ processam informações e exibem resultados
- C++ permite apenas tradução
 - Compilador: g++ (Programas *.cpp, *.cc, *.cxx e *.C)
 - **Compila o código**
 - `g++ -Wall <arq-codigo> -o <arq-compilado>`

É possível usar o gcc?

Linguagem de Programação C++

- Primeiros programas em C++
 - Exibição de mensagens
 - Obtenção de informações do usuário
 - Execução de cálculos aritméticos
 - Tomada de decisões

Linguagem de Programação C++

- Primeiros programas em C++
 - Exibição de mensagens
 - Obtenção de informações do usuário
 - Execução de cálculos aritméticos
 - Tomada de decisões



Como ficariam esses programas em C++?

Primeiro Exemplo em C++

- Programa simples:
 - Imprime uma linha do texto
 - Ilustra vários recursos importantes da linguagem C++

Primeiro Exemplo em C++

- Programa: HelloWorld.cpp

```
// Primeiro exemplo em C++  
// Autor: Miguel Campista  
  
#include <iostream>  
  
int main () {  
    std::cout << "Hello, world!";  
    return 0;  
}
```

Primeiro Exemplo em C++

- Programa: HelloWorld.cpp

```
// Primeiro exemplo em C++  
// Autor: Miguel Campista  
  
#include <iostream>  
  
int main () {  
    std::cout << "Hello, world!";  
    return 0;  
}
```

Diretiva do pré-processador para incluir o arquivo de cabeçalho de fluxo de entrada e saída

Primeiro Exemplo em C++

- Programa: HelloWorld.cpp

```
// Primeiro exemplo em C++  
// Autor: Miguel Campista  
  
#include <iostream>  
  
int main () {  
    std::cout << "Hello, world!";  
    return 0;  
}
```

Operador de inserção de fluxo

Primeiro Exemplo em C++

- Programa: HelloWorld.cpp

```
// Primeiro exemplo em C++
// Autor: Miguel Campista

#include <iostream>

int main () {
    std::cout << "Hello, world!";
    return 0;
}
```

O "std::" é necessário sempre que se usa uma função definida por uma diretiva de pré-processador. No caso, o "#include<iostream>"

Primeiro Exemplo em C++

- Programa: HelloWorld.cpp

```
// Primeiro exemplo em C++  
// Autor: Miguel Campista  
  
#include <iostream>  
  
int main () {  
    std::cout << "Hello, world!";  
    return 0;  
}
```

```
shell>$ g++ HelloWorld.cpp -o hello  
shell>$ ./hello  
Hello, world!  
shell>$
```

- Compilação: `g++ HelloWorld.cpp -o hello`

Recomendações

- Programas devem começar com comentário
 - Descrição do propósito do programa, do autor, da data e da hora
- Programas devem incluir todos os arquivos de cabeçalho necessários
 - Ausência do `<iostream>` em um programa que realiza I/O faz com que o compilador emita mensagem de erro

Função `main`

- É a primeira função a ser executada
 - Mesmo que não seja a primeira encontrada no código
- Existe em todo programa C++
 - Todo programa deve possuir uma função `main`
- Deve "retornar" um valor
 - Dependendo do valor retornado, o programa pode conter erro
- Ex.: `int main() {}`
 - Essa função `main` retorna um número inteiro

Namespace std

- O uso do "std::"
 - Especifica que se deve usar um nome que pertence ao "namespace" std
 - Pode ser removido por meio de instruções `using`
- Objeto de fluxo de saída padrão (*standard output stream object*) do namespace std
 - `std::cout`
 - Está "conectado" à tela
 - É definido no arquivo de cabeçalho de fluxo de entrada/saída `<iostream>`

Operador de inserção de fluxo <<

- O valor à direita (operando da direita) é inserido no operando da esquerda.
 - Ex.: `std::cout << "Hello";`
 - Insere a string "Hello" na saída-padrão
 - Exibe na tela

Erros de Sintaxe

- Ocorrem quando o compilador encontra violações de sintaxe
 - Compilador emite uma mensagem de erro
 - Ex.: Omissão do ";" no fim de uma sentença em C++
 - Mas, diretivas de pré-processador não terminam em "!"
- Os erros de sintaxe são também chamados de...
 - Erros de compilador, erros em tempo de compilação ou erros de compilação
 - Recebem esses nomes pois são detectados na compilação
 - Programa só é executado se não possuir erro de sintaxe

Caracteres Especiais

Caractere	Significado
<code>\n</code>	Nova linha. Posiciona o cursor de tela para o início da próxima linha
<code>\t</code>	Tabulação horizontal. Move o cursor de tela para a próxima parada de tabulação
<code>\r</code>	Retorno do cursor. Posiciona o cursor da tela no início da linha atual sem avançar para a próxima linha
<code>\a</code>	Alerta. Aciona o aviso sonoro do sistema
<code>\\</code>	Barras invertidas. Utilizadas para imprimir um caractere de barra invertida
<code>\'</code>	Aspas simples. Utilizadas para imprimir um único caractere de aspas simples
<code>\"</code>	Aspas duplas. Utilizadas para imprimir um caractere de aspas duplas

Segundo Exemplo em C++

```
/*  
 * Segundo exemplo em C++  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
#include <iostream>  
  
int main()  
{  
    // Declaração de variáveis  
    int numero1;  
    int numero2;  
    int soma;  
  
    std::cout << "Entre com o primeiro inteiro: ";  
    std::cin >> numero1; // Lê o primeiro inteiro inserido pelo teclado  
  
    std::cout << "Entre com o segundo inteiro: ";  
    std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado  
  
    soma = numero1 + numero2;  
  
    std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela  
  
    return 0;  
}
```

Segundo Exemplo em C++

```
/*  
 * Segundo exemplo em C++  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
#include <iostream>  
  
int main()  
{  
    // Declaração de variáveis  
    int numero1;  
    int numero2;  
    int soma;  
  
    std::cout << "Entre com o primeiro inteiro: ";  
    std::cin >> numero1; // Lê o primeiro inteiro inserido pelo teclado  
  
    std::cout << "Entre com o segundo inteiro: ";  
    std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado  
  
    soma = numero1 + numero2;  
  
    std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela  
  
    return 0;  
}
```

Declaração de variáveis inteiras

Segundo Exemplo em C++

```
/*
 * Segundo exemplo em C++
 * Autor: Miguel Campista
 */
#include <iostream>

int main()
{
    // Declaração de variáveis
    int numero1;
    int numero2;
    int soma;

    std::cout << "Entre com o primeiro inteiro: ";
    std::cin >> numero1; // Lê o primeiro inteiro inserido pelo teclado

    std::cout << "Entre com o segundo inteiro: ";
    std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado

    soma = numero1 + numero2;

    std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela

    return 0;
}
```

Operador de extração de fluxo para obter entrada do teclado

Segundo Exemplo em C++

```
/*
 * Segundo exemplo em C++
 * Autor: Miguel Campista
 */
#include <iostream>

int main()
{
    // Declaração de variáveis
    int numero1;
    int numero2;
    int soma;

    std::cout << "Entre com o primeiro inteiro: ";
    std::cin >> numero1; // Lê o primeiro inteiro inserido pelo teclado

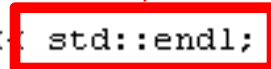
    std::cout << "Entre com o segundo inteiro: ";
    std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado

    soma = numero1 + numero2;

    std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela

    return 0;
}
```

O manipulador de fluxo
“std::endl” gera uma
nova linha e, em
seguida, esvazia o
buffer de saída



Segundo Exemplo em C++

```
/*
 * Segundo exemplo em C++
 * Autor: Miguel Campista
 */
#include <iostream>

int main()
{
    // Declaração de variáveis
    int numero1;
    int numero2;
    int soma;

    std::cout << "Entre com o primeiro inteiro: ";
    std::cin >> numero1; // Lê o primeiro inteiro inserido pelo teclado

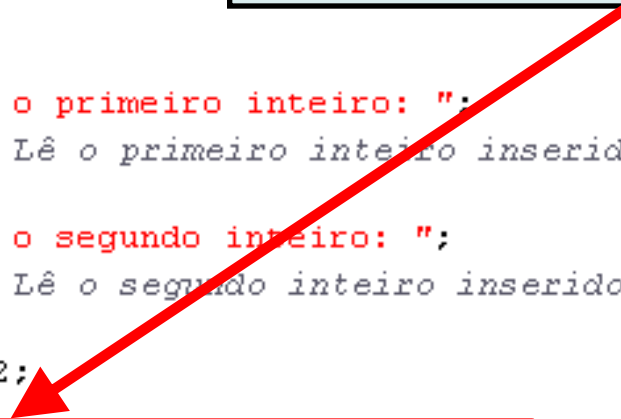
    std::cout << "Entre com o segundo inteiro: ";
    std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado

    soma = numero1 + numero2;

    std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela

    return 0;
}
```

Operações de inserção
de fluxo por
concatenação,
encadeamento ou em
cadeia



Segundo Exemplo em C++

```
/*  
 * Segundo exemplo em C++  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
#include <iostream>  
  
int main()  
{  
    // Declaração de variáveis  
    int numero1;  
    int numero2;  
    int soma;  
  
    std::cout << "Entre com o primeiro inteiro: ";  
    std::cin >> numero1; // Lê o primeiro inteiro inserido pelo teclado  
  
    std::cout << "Entre com o segundo inteiro: ";  
    std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado  
  
    soma = numero1 + numero2;  
  
    std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela  
  
    return 0;  
}
```

```
shell>$ g++ -Wall ex2.cpp -o ex2  
shell>$ ./ex2  
Entre com o primeiro inteiro: 1  
Entre com o primeiro inteiro: 2  
A soma eh: 3  
shell>$
```

Variáveis

- Diversas variáveis do mesmo tipo podem ser declaradas em uma mesma sentença
 - *Lista separada por vírgula*
 - `int integer1, integer2, sum;`
- Nome de variáveis
 - Deve ser composto por identificadores válidos
 - *Série de caracteres*
 - Letras, dígitos, sublinhados
 - Não pode iniciar com dígito
 - Faz distinção entre letras maiúsculas e minúsculas
 - *Case sensitive*

Objeto de Fluxo de Entrada

- `std::cin` do namespace `std`
 - Em geral está conectado ao teclado
 - Operador de extração de fluxo `>>`
 - Espera o usuário inserir um valor e pressionar **Enter**
 - Armazena o valor na variável à direita do operador
 - Converte o valor no tipo de dado da variável
 - Ex.: `std::cin >> numero1;`
 - Lê um inteiro digitado no teclado
 - Armazena o inteiro na variável `numero1`
 - Programas devem validar os valores de entrada
 - Evitam que informações errôneas afetem o programa

Manipulador de Fluxo

"std::endl"

- Gera um nova linha
- Esvazia o buffer de saída
 - Alguns sistemas armazenam dados de saída até que um determinado limiar seja atingido
 - O `std::endl` força os dados de saída armazenados a serem exibidos no momento de sua chamada

Operações de Inserção de Fluxo Concatenadas

- Múltiplas operações de inserção de fluxo em uma única sentença
 - A operação de inserção de fluxo sabe como gerar cada tipo de dado

- Ex.:

```
std::cout << "Soma = " << n1 + n2 << std::endl;
```

- *Gera "Soma = "*
- *Em seguida, gera a soma de n1 e n2*
- *Por fim, gera uma nova linha e esvazia o buffer de saída*

Terceiro Exemplo em C++

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int numero1, numero2, soma;

    do {
        cout << "Entre com dois numeros inteiros positivos: ";
        cin >> numero1 >> numero2;
    } while (numero1 < 0 || numero2 < 0);

    if (numero1 == numero2) {
        cout << numero1 << "==" << numero2 << endl;
        soma = 2*numero1;
    } else {
        cout << numero1 << "!=" << numero2 << endl;
        soma = numero1 + numero2;
    }

    cout << "Soma eh: " << soma << endl;

    system
    return 0;
}
```

Terceiro Exemplo em C++

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int numero1, numero2, soma;
```

```
    do {
```

```
        cout << "Entre com dois numeros inteiros positivos: ";  
        cin >> numero1 >> numero2;
```

```
    } while (numero1 < 0 || numero2 < 0);
```

```
    if (numero1 == numero2) {
```

```
        cout << numero1 << "==" << numero2 << endl;
```

```
        soma = 2*numero1;
```

```
    } else {
```

```
        cout << numero1 << "!=" << numero2 << endl;
```

```
        soma = numero1 + numero2;
```

```
    }
```

```
    cout << "Soma eh: " << soma << endl;
```

```
    system
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Uso do namespace std
dispensa o prefixo std

Terceiro Exemplo em C++

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int numero1, numero2, soma;

    do {
        cout << "Entre com dois numeros inteiros positivos: ";
        cin >> numero1 >> numero2;
    } while (numero1 < 0 || numero2 < 0);

    if (numero1 == numero2) {
        cout << numero1 << "==" << numero2 << endl;
        soma = 2*numero1;
    } else {
        cout << numero1 << "!=" << numero2 << endl;
        soma = numero1 + numero2;
    }

    cout << "Soma eh: " << soma << endl;

    system
    return 0;
}
```

Entrada de dois inteiros
em apenas uma sentença

Terceiro Exemplo em C++

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int numero1, numero2, soma;
```

```
    do {
```

```
        cout << "Entre com dois numeros inteiros positivos: ";
```

```
        cin >> numero1 >> numero2;
```

```
    } while (numero1 < 0 || numero2 < 0);
```

```
    if (numero1 == numero2) {
```

```
        cout << numero1 << "==" << numero2 << endl;
```

```
        soma = 2*numero1;
```

```
    } else {
```

```
        cout << numero1 << "!=" << numero2 << endl;
```

```
        soma = numero1 + numero2;
```

```
    }
```

```
    cout << "Soma eh: " << soma << endl;
```

```
    system
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Uso da estrutura do-while

Terceiro Exemplo em C++

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int numero1, numero2, soma;

    do {
        cout << "Entre com dois numeros inteiros positivos: ";
        cin >> numero1 >> numero2;
    } while (numero1 < 0 || numero2 < 0);

    if (numero1 == numero2) {
        cout << numero1 << "==" << numero2 << endl;
        soma = 2*numero1;
    } else {
        cout << numero1 << "!=" << numero2 << endl;
        soma = numero1 + numero2;
    }

    cout << "Soma eh: " << soma << endl;

    system("pause");
    return 0;
}
```

```
shell>$ g++ -Wall ex3.cpp -o ex3
shell>$ ./ex3
Entre com os dois numeros inteiros
positivos: 1
2
1 != 2
Soma eh: 3
shell>$
```

Funções em C++

- Declaração de funções
 - Exige tipo da variável de retorno e dos parâmetros de entrada
 - Deve ser sempre incluída antes da função `main`
 - Declaradas antes ou apenas os seus protótipos
 - Inseridas em arquivos de protótipos ou bibliotecas

```
tipo nome-da-funcao (tipo arg1, tipo arg2, ..., tipo argn)
    Corpo da função
end
```

Exemplo 1: Fatorial

- Escreva um programa em C++ para calcular o número fatorial de um inteiro passado pelo usuário



Exemplo 1: Fatorial

```
/*
 * Exemplo 1
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>

using namespace std;

// Função para cálculo de número fatorial
int fatorial (int n) {
    if (n == 1)
        return 1;
    else
        return n*fatorial(n - 1);
}

int main()
{
    int n;

    cout << "Entre com um numero inteiro positivo: ";
    cin >> n;

    cout << "Fatorial: " << fatorial(n) << endl;

    return 0;
}
```

Exemplo 1: Fatorial com fatorial.h

Arquivo principal

```
/*
 * Exemplo 1
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include "fatorial.h"

using namespace std;

int main()
{
    int n;

    cout << "Entre com um numero inteiro positivo: ";
    cin >> n;

    cout << "Fatorial: " << fatorial(n) << endl;

    return 0;
}
```

Arquivo: fatorial.h

```
int fatorial (int n);
```

Arquivo: fatorial.cpp

```
#include "fatorial.h"

// Função para cálculo de número fatorial
int fatorial (int n) {
    if (n == 1)
        return 1;
    else
        return n*fatorial(n - 1);
}
```

Exemplo 2: Inserção em Lista Encadeada

- Escreva um programa em C++ para inserir elementos no início de uma lista encadeada



Exemplo 2: Inserção em Lista Encadeada

```
/*
 * Exemplo 2: Lista encadeada
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include "lista-encad.h"

using namespace std;

int main()
{
    int i, n, v;
    Lista *l = lista_cria(); // Inicialização da lista

    cout << "Entre com o numero de elementos da lista: ";
    cin >> n;

    for (i = 0; i < n; i++) {
        cout << "Entre com um inteiro: ";
        cin >> v;
        l = lista_insere(l, v); // Inserção dos elementos
    }

    lista_exibe(l); // Exibição da lista

    return 0;
}
```

Arquivo principal

Exemplo 2: Inserção em Lista Encadeada

```
/*  
 * Exemplo 2: Lista encadeada  
 * Arquivo de protótipos  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
  
// Estrutura lista  
typedef struct lista Lista;  
  
// Função para inicialização de uma lista vazia  
Lista *lista_cria();  
  
// Função para inserção na lista  
Lista *lista_insere(Lista *l, int v);  
  
// Função para inserção na lista  
void lista_exibe(Lista *l);
```

Arquivo: lista-encad.h

```

/*
 * Exemplo 2: Lista encadeada
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include "lista-encad.h"

using namespace std;

// Estrutura lista
struct lista {
    int valor;
    struct lista* prox;
};

// Função para inicialização de uma lista vazia
Lista *lista_cria() { return NULL; }

// Função para inserção na lista
Lista *lista_insere(Lista *l, int v) {
    Lista *novo = (Lista *)malloc(sizeof(Lista));
    novo->valor = v;
    novo->prox = l;
    return novo;
}

// Função para inserção na lista
void lista_exibe(Lista *l) {
    Lista *p = l;
    while(l != NULL) {
        cout << "Elemento: " << l->valor << endl;
        l = l->prox;
    }
}

```

Arquivo: lista-encad.cpp

Estrutura em Classes e Funções

- Programas até aqui...
 - Todas as sentenças estavam localizadas na função `main` ou nas funções utilizadas nela
- Programas de agora em diante...
 - Em geral consistem
 - Na função `main` e
 - Em uma ou mais classes
 - Cada uma conterá **membros de dados** (variáveis) e **funções-membro** (funções ou métodos)

O que é uma Classe?

- Classe é um conceito estendido de estrutura de dados
 - Porém, além de apenas organizar dados, as classes também oferecem funções de manipulação
 - Em outras palavras...
 - Uma classe pode ser comparada a uma struct que engloba atributos (variáveis) e métodos (funções)
 - **ENCAPSULAMENTO**

O que é uma Classe?

- Classe é um conceito estendido de estrutura de dados
 - Porém, além de apenas organizar dados, as classes também oferecem funções de manipulação
 - Em outras palavras...
 - Uma classe pode ser comparada a uma struct que engloba atributos (variáveis) e métodos (funções)
 - ENCAPSULAMENTO

```
struct nome_struct {  
    variáveis;  
};
```

```
class nome_classe {  
    variáveis;  
    funções();  
};
```

O que é um Objeto?

- Uma classe não pode ser manipulada diretamente pelo programador
 - Como uma estrutura que não é manipulada diretamente
- Características do objetos são definidos pela sua classe
 - Em termos de variáveis, uma classe é um tipo e o objeto é a variável

```
struct nome_struct {  
    variáveis;  
} estrutura;
```

```
class nome_classe {  
    variáveis;  
    funções();  
} objeto;
```

Um Exemplo Prático de Classes e Objetos

- Exemplo do carro
 - Métodos descrevem os mecanismos responsáveis pela execução das tarefas
 - Ex.: Aceleração do carro
 - Tarefas complexas são ocultadas do usuário
 - Ex.: Motorista pode usar o pedal do acelerador, mas não precisa saber como é o processo de aceleração
 - As classes devem ser definidas antes de serem usadas
 - Da mesma forma, os carros também devem ser construídos antes de serem dirigidos

Um Exemplo Prático de Classes e Objetos

- Exemplo do carro
 - Muitos objetos carro podem ser criados da mesma classe
 - Da mesma forma, muitos carros podem ser construídos com o mesmo desenho de engenharia
 - Chamadas a funções enviam mensagens a um objeto para executar determinadas tarefas
 - Da mesma forma, pisar no acelerador envia uma mensagem ao carro para que acelere
 - Objetos e carros possuem atributos
 - Ex.: Cor e quilômetros rodados

Linguagem de Programação C++ com Uso de Classes

- Mais sete exemplos simples
 - Exemplos usados para construir uma classe **GradeBook**
- Tópicos cobertos:
 - Métodos (Funções ou Funções-membro)
 - Atributos (Variáveis ou Membros de dados)
 - Clientes de uma classe
 - Outras classes ou funções que chamam as funções dos objetos dessa classe
 - Separando a interface da implementação
 - Validação de dados
 - Garante que os dados em um objeto estejam em um determinado formato ou intervalo

Definição de uma Classe

- A definição da classe indica ao compilador que métodos e atributos pertencem àquela classe
- A declaração de uma classe requer o uso da palavra-chave **class**
 - A palavra-chave `class` é seguida do nome da classe
- O corpo da classe é colocado entre chaves (`{ }`)
 - Especifica variáveis e funções
 - Especificador de acesso `public`:
 - Indica que um método ou atributos são acessíveis a outros métodos e a métodos definidos em outras classes

Primeiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 1
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {
    public:
        void displayMessage() {
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!" << endl;
        }
};

int main()
{
    GradeBook MyGradeBook;
    MyGradeBook.displayMessage();

    return 0;
}
```

Primeiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 1
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {
    public:
        void displayMessage() {
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!" << endl;
        }
};

int main()
{
    GradeBook MyGradeBook;
    MyGradeBook.displayMessage();

    return 0;
}
```

Início da definição da classe GradeBook

Primeiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 1
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {
    public:
        void displayMessage() {
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!" << endl;
        }
};

int main()
{
    GradeBook MyGradeBook;
    MyGradeBook.displayMessage();

    return 0;
}
```

Início do corpo da classe

Final do corpo da classe

Primeiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 1  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
  
#include <iostream>  
  
using namespace std;  
  
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {  
    public:  
        void displayMessage() {  
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!" << endl;  
        }  
};  
  
int main()  
{  
    GradeBook MyGradeBook;  
    MyGradeBook.displayMessage();  
  
    return 0;  
}
```

Especificador de acesso
`public`: disponibiliza
membros ao público

Primeiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 1
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {
public:
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!" << endl;
    }
};

int main()
{
    GradeBook MyGradeBook;
    MyGradeBook.displayMessage();

    return 0;
}
```

A função
displayMessage não
retorna nada

Primeiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 1  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
  
#include <iostream>  
  
using namespace std;  
  
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {  
    public:  
        void displayMessage() {  
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!" << endl;  
        }  
};  
  
int main()  
{  
    GradeBook MyGradeBook;  
    MyGradeBook.displayMessage();  
  
    return 0;  
}
```

O operador ponto é usado para chamar funções de GradeBook

Primeiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 1  
 * Autor: Miguel Campista  
 */
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
// Definição da classe GradeBook
```

```
class GradeBook {
```

```
    public:
```

```
        void displayMessage() {
```

```
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!" << endl;
```

```
        }
```

```
};
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    GradeBook MyGradeBook;
```

```
    MyGradeBook.displayMessage();
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
shell>$ g++ -Wall gradebook.cpp -o ex1
```

```
shell>$ ./ex1
```

```
Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!
```

```
shell>$
```

Pergunta

- Como ficaria o código se quiséssemos introduzir a função `somaNota(nota1, nota2)` na classe `GradeBook`?



Segundo Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 2
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <iomanip>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!"
             << endl;
    }
    float somaNota(float nota1, float nota2) {
        return nota1 + nota2;
    }
};

int main()
{
    float nota1 = 1.23, nota2 = 2.34;
    GradeBook MyGradeBook;
    MyGradeBook.displayMessage();

    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2) << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

    return 0;
}
```

Segundo Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 2
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <iomanip>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

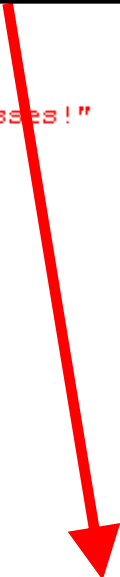
public:
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!"
              << endl;
    }
    float somaNota(float nota1, float nota2) {
        return nota1 + nota2;
    }
};

int main()
{
    float nota1 = 1.23, nota2 = 2.34;
    GradeBook MyGradeBook;
    MyGradeBook.displayMessage();

    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2) << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

    return 0;
}
```

Uso de uma nova função. Passagem de argumentos para a função somaNota



<< MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

Segundo Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 2  
 * Autor: Miguel Campista  
 */
```

```
#include <iostream>  
#include <iomanip>
```

```
using namespace std;
```

```
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {
```

```
public:
```

```
void displayMessage() {  
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!"  
        << endl;
```

```
float somaNota(float nota1, float nota2) {  
    return nota1 + nota2;
```

```
}
```

```
};
```

```
int main()
```

```
{
```

```
float nota1 = 1.23, nota2 = 2.34;
```

```
GradeBook MyGradeBook;
```

```
MyGradeBook.displayMessage();
```

```
cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2) << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;
```

```
return 0;
```

```
}
```

Biblioteca `iomanip` define funções para manipular parâmetros de formatação

Ajusta a precisão dos pontos flutuantes

Segundo Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 2  
 * Autor: Miguel Campista  
 */
```

```
#include <iostream>  
#include <iomanip>
```

```
using namespace std;
```

```
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {
```

```
public:
```

```
    void displayMessage() {  
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!"  
             << endl;  
    }  
    float somaNota(float nota1, float nota2) {  
        return nota1 + nota2;  
    }
```

```
};
```

```
int main()
```

```
{  
    float nota1 = 1.23, nota2 = 2.34;  
    GradeBook MyGradeBook;  
    MyGradeBook.displayMessage();  
  
    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2) << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;  
  
    return 0;  
}
```

```
shell>$ g++ -Wall gradebook2.cpp -o ex2  
shell>$ ./ex2
```

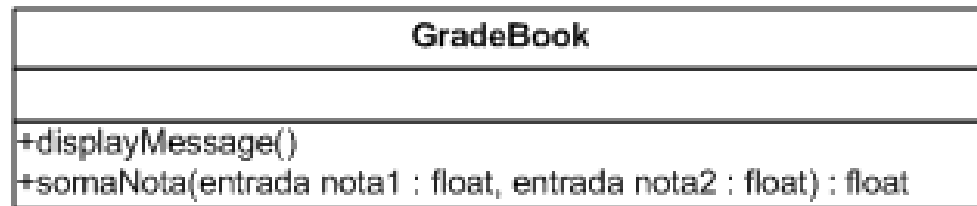
```
Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!  
Soma das notas foi: 3.6  
shell>$
```

UML (*Unified Modeling Language*)

- Com o aumento da complexidade dos softwares
 - Surgiu a necessidade para que o desenvolvimento se torna-se mais estruturado
- UML surgiu para representar graficamente sistemas
 - Possivelmente sistemas orientados a objetos
 - Padronização permite que o mesmo tipo de figuras sejam compreendidos por desenvolvedores diferentes

UML (*Unified Modeling Language*)

- Diagrama de classe
 - Representada como um retângulo com três compartimentos:
 - No topo, o nome da classe centralizado horizontalmente e em negrito
 - No meio, os atributos da classe
 - Em baixo, as funções membro da classe
 - O sinal de positivo (+) significa que o método é público



Usando Classes

- Classe é um tipo definido por usuário ou programador
 - Pode ser utilizada para criar objetos
 - Variáveis do tipo da classe
 - C++ é uma linguagem extensível
- Operador ponto (.)
 - É usado para acessar atributos e métodos de um objeto
 - Ex.:
 - `myGradeBook.displayMessage()`
 - » Chama o método `displayMessage` do objeto `myGradeBook` da classe `GradeBook`

Usando Classes

- Parâmetro(s) de função
 - Informação necessária para que uma função execute sua tarefa
- Argumento(s) da função
 - Valores fornecidos por uma chamada de função a cada parâmetro da função
 - Os valores dos argumentos são copiados nos parâmetros

```
//Argumento
int main () {
    int arg = 1;
    função(arg);
    ...
}
```

```
// Parâmetro
int função (int param) {
    corpo;
    ...
}
```

Usando Classes

- Uma `string`
 - Representa uma string de caracteres.
 - Objeto da classe `std::string` da *C++ Standard Library*
 - É definida no arquivo de cabeçalho `<string>`
- Função de biblioteca `getline`
 - Recupera uma entrada até uma nova linha ser encontrada
 - **Ex.:** `getline(cin, nameOfCourse);`
 - Gera uma linha da entrada-padrão na `string` object `nameOfCourse`

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 3
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <string>

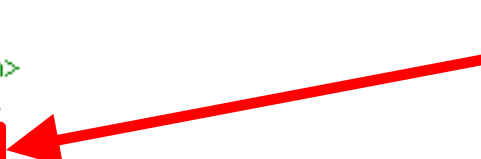
using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    void displayMessage(string courseName) {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << courseName << "!" << endl;
    }
    float somaNota(float nota1, float nota2) {
        return nota1 + nota2;
    }
};
```

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 3  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
  
#include <iostream>  
#include <iomanip>  
#include <string>  
  
using namespace std;  
  
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {  
  
    public:  
        void displayMessage(string courseName) {  
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "  
                << courseName << "!" << endl;  
        }  
        float somaNota(float nota1, float nota2) {  
            return nota1 + nota2;  
        }  
};
```



Inclui a classe string

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 3
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    void displayMessage(string courseName) {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
        << courseName << "!" << endl;
    }
    float somaNota(float nota1, float nota2) {
        return nota1 + nota2;
    }
};
```

Parâmetro da função

Parâmetro usado
como variável

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
int main()
{
    float nota1 = 1.23, nota2 = 2.34;
    string courseName;
    GradeBook MyGradeBook;

    cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
    getline(cin, courseName); // Lê o nome do curso com espaços em branco

    // Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
    MyGradeBook.displayMessage(courseName);

    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2)
         << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

    return 0;
}
```


Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

Uso da função `getline`. O primeiro parâmetro é de onde vem os caracteres e o segundo parâmetro é onde é armazenado. Recebe inclusive caracteres em branco

```
int main()
{
    float nota1 = 1.23,
    string courseName;
    GradeBook MyGradeBook;

    cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
    getline(cin, courseName); // Lê o nome do curso com espaços em branco

    // Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
    MyGradeBook.displayMessage(courseName);

    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2)
        << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

    return 0;
}
```

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
int main()
{
    float nota1 = 1.23, nota2 = 2.34;
    string courseName;
    GradeBook MyGradeBook;

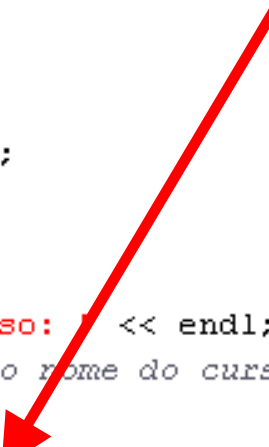
    cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
    getline(cin, courseName); // Lê o nome do curso com espaços em branco

    // Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
    MyGradeBook.displayMessage(courseName);

    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2)
         << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

    return 0;
}
```

Argumento da função



Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
shell>$ g++ -Wall gradebook.cpp -o ex3
```

```
shell>$ ./ex3
```

Entre com o nome do curso:

Programação

Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em Programação!

Soma das notas foi: 3.6

```
shell>$
```

```
cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
getline(cin, courseName); // Lê o nome do curso com espaços em branco

// Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
MyGradeBook.displayMessage(courseName);

cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2)
     << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

return 0;
}
```

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

- Como ficaria se eu quisesse armazenar a string passada pelo usuário até a aparição de um caractere específico?
 - Caractere específico é chamado de delimitador

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

- Como ficaria se eu quisesse armazenar a string passada pelo usuário até a aparição de um caractere específico?
 - Caractere específico é chamado de delimitador



RESPOSTA: Uso da função

```
getline(istream& is, string &str, char delim);
```

Definida em:

<http://www.cplusplus.com/reference/string>

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

Delimitador

```
int main()
{
    float nota1 = 1.23, nota2 = 2.34;
    string courseName;
    GradeBook MyGradeBook;

    cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
    getline(cin, courseName, 'a'); // Lê o nome do curso com espaços em branco

    // Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
    MyGradeBook.displayMessage(courseName);

    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2)
         << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;

    return 0;
}
```

Terceiro Exemplo utilizando Classes em C++

```
shell>$ g++ -Wall gradebook.cpp -o ex3
```

```
shell>$ ./ex3
```

Entre com o nome do curso:

Programação

Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em Progr!

Soma das notas foi: 3.6

```
shell>$
```

```
int main  
{  
    floa  
    stri  
    Grad
```

```
    cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;  
    getline(cin, courseName, 'a'); // Lê o nome do curso com espaços em branco  
  
    // Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro  
    MyGradeBook.displayMessage(courseName);  
  
    cout << "Soma das notas foi: " << setprecision(2)  
         << MyGradeBook.somaNota(nota1, nota2) << endl;  
  
    return 0;  
}
```

Uso de Funções set e get

- Variáveis locais
 - Variáveis declaradas no corpo de uma função
 - Não podem ser utilizadas fora do corpo dessa função
 - Quando uma função termina...
 - Os valores das respectivas variáveis locais são perdidos
- Atributos
 - Existem por toda a vida do objeto
 - São representados como membros de dados
 - Variáveis em uma definição de classe
 - Todo objeto de classe mantém sua própria cópia de atributos

Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 4
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 4
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }

    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }

    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
              << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

As variáveis private são acessíveis apenas a funções da classe

private:

string courseName;

Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 4
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

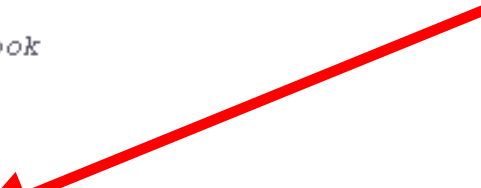
using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

A função set
modifica os
dados private



Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 4
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

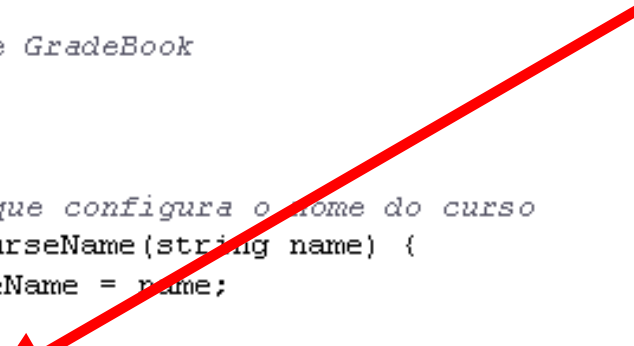
using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

A função get
obtém os dados
private



Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 4
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
            << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

As funções
get e set são
usadas mesmo
dentro da
definição da
classe

Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
int main()
{
    string name;
    GradeBook MyGradeBook;

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome inicial do curso eh: " << MyGradeBook.getCourseName() << endl;

    // Pede e configura o nome do curso
    cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
    getline(cin, name); // Lê o nome do curso com espaços em branco
    MyGradeBook.setCourseName(name);

    // Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
    MyGradeBook.displayMessage();

    return 0;
}
```

Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
int main()
{
    string name;
    GradeBook MyGradeBook;

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome inicial do curso eh: " << MyGradeBook.getCourseName() << endl;

    // pede e configura o nome do curso
    cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
    getline(cin, name); // Lê o nome do curso com espaços em branco
    MyGradeBook.setCourseName(name);

    // Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
    MyGradeBook.displayMessage();

    return 0;
}
```

Acessando dados `private` externamente à definição de classe

Modificando dados `private` externamente à definição de classe

Quarto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
shell>$ g++ -Wall gradebook.cpp -o ex4
```

```
shell>$ ./ex4
```

Nome inicial do curso eh:

Entre com o nome do curso:

Programação

Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em Programação!

```
shell>$
```

```
// Pede e configura o nome do curso
cout << "Entre com o nome do curso: " << endl;
getline(cin, name); // Lê o nome do curso com espaços em branco
MyGradeBook.setCourseName(name);

// Chamo a função displayMessage com a passagem do parâmetro
MyGradeBook.displayMessage();

return 0;
}
```


Uso de Funções set e get

- Especificador de acesso `private`
 - Torna uma variável ou uma função acessível apenas a funções da mesma classe
 - Acesso padrão de membros de classe é `private`
 - Oculta dados para as classes externas
- Retorno de uma função
 - Uma função que especifica um tipo de retorno diferente de `void...`
 - Retorna um valor à função que a chamou

Uso de Funções set e get

- Como regra geral...
 - Atributos devem ser `private` e as funções devem ser `public`
- Funções que não estejam definidas em uma classe
 - Não podem acessar um membro `private` dessa classe
- Especificadores de acesso `public` e `private` de uma classe podem ser repetidos e combinados
 - Entretanto, apresentar todos os membros `public` primeiro e depois os `private` chama a atenção para a interface `public`

Uso de Funções `set` e `get`

- Não é necessário fornecer sempre funções `get` e `set` para cada item de dados `private`
 - Essas funções devem ser fornecidas somente quando apropriado
 - Quando um serviço for útil ao código-cliente, em geral deve ser fornecido na interface `public` da classe

Engenharia de Software com Funções set e get

- Funções `set` e `get` são funções `public` que...
 - Permitem clientes de uma classe atribuir ou obter valores de membros de dados `private`
 - Permitem que o criador da classe controle a forma como os clientes modificam e acessam dados `private`
 - Devem também ser utilizadas por outras funções da mesma classe
- Funções `set` são também chamadas de **modificadoras** e as funções `get` de **funções de acesso**

Construtores

- Funções utilizadas para inicializar dados de um objeto no momento em que esse objeto é criado
 - Realizam chamada implícita quando o objeto é criado
 - Devem ser definidos com o mesmo nome da classe
 - Não podem retornar valores
 - **Nem mesmo void**
- O construtor-padrão não tem nenhum parâmetro
 - O compilador fornecerá um quando uma determinada classe não incluir explicitamente um construtor
 - **O construtor-padrão do compilador chama apenas construtores de objetos de classe**

Quinto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 5
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Construtor inicializa courseName com a string-argumento
    GradeBook(string name) {
        setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
    }
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

Quinto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 5
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Construtor inicializa courseName com a string-argumento
    GradeBook(string name) {
        setCourseName(name); // Chama a função set para inicializar
    }
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

O construtor tem o mesmo nome da classe e não retorna nenhum valor. Além disso, inicializa variáveis do objeto

Quinto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```


Quinto Exemplo Utilizando Classes em C++

O construtor é implícito quando se cria objetos

```
int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Quinto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

```
shell>$ g++ -Wall gradebook.cpp -o ex5
```

```
shell>$ ./ex5
```

```
Nome do curso 1 eh: Programacao
```

```
Nome do curso 2 eh: Comp1
```

```
shell>$
```

Quinto Exemplo Utilizando Classes em C++

GradeBook
-courseName : String
+GradeBook(entrada name : String) +displayMessage(entrada name : String) +setCourseName(entrada name : String) +getCourseName() : String

Inicialização das Variáveis de uma Classe

- A menos que nenhuma inicialização de atributos da classe seja necessária...
 - Construtores devem ser usados para assegurar que os atributos da classe sejam inicializados com valores significativos na instanciação de cada objeto
- As variáveis de uma classe podem ser inicializadas em um construtor da classe ou seus valores podem ser configurados depois que o objeto for criado
 - É importante, porém, assegurar que o objeto seja inicializado por completo antes do código-cliente invocar os métodos
 - Não é garantido que o código-cliente inicializa objetos adequadamente

Aumento do Reuso e Modularidade do Código

- Arquivos * .cpp
 - Arquivo de código-fonte
- Arquivos de cabeçalho: * .h
 - Arquivos separados nos quais são colocadas as definições de classe
 - Permitem que o compilador reconheça as classes quando usadas em outros lugares

Sexto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 6
 * Arquivo principal
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBook.h" // Inclui a definição da classe

using namespace std;

int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Sexto Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 6
 * Arquivo principal
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBook.h" // Incluir a definição da classe GradeBook

using namespace std;

int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Incluir o arquivo de cabeçalho faz com que a definição de classe seja copiada no arquivo

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 6
 * Arquivo: GradeBook.h
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Construtor inicializa courseName com a string-argumento
    GradeBook(string name) {
        setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
    }
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```



```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 6  
 * Arquivo: GradeBook.h  
 * Autor: Miguel Campista  
 */
```

```
#include <iostream>  
#include <string>
```

```
using namespace std;
```

```
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {
```

```
    public:
```

```
        // Construtor inicializa courseName com a string-argumento  
        GradeBook(string name) {  
            setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização  
        }  
        // Função que configura o nome do curso  
        void setCourseName(string name) {  
            courseName = name;  
        }  
        // Função que obtém o nome do curso  
        string getCourseName() {  
            return courseName;  
        }  
        void displayMessage() {  
            cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "  
                 << getCourseName() << "!" << endl;  
        }  
    }
```

```
    private:
```

```
        string courseName;
```

```
};
```

```
shell>$ g++ -Wall gradebook.cpp -o ex6  
shell>$ ./ex6  
Nome do curso 1 eh: Programacao  
Nome do curso 2 eh: Compl  
shell>$
```

Criação de Objetos

- O compilador deve conhecer o tamanho do objeto
 - Os objetos C++ em geral contêm apenas atributos
 - O compilador cria uma cópia das funções da classe
 - Essa cópia é compartilhada por todos os objetos da classe

Interfaces

- Descrevem os serviços que os clientes de uma classe podem usar e como podem solicitar esses serviços
 - Não revela como a classe executa esses serviços
 - Define classe apenas com o nome das funções, tipos de retorno e tipos de parâmetro
 - Protótipos das funções
- A interface de uma classe consiste nas funções `public` da classe (serviços)

Separação das Interfaces das Implementações

- As funções devem ser definidas em um arquivo separado do arquivo de definição de classe
 - Arquivo de código-fonte para uma classe
 - Usa um operador de resolução de escopo binário (::) para unir cada função à definição da classe
 - Os detalhes da implementação são ocultados
 - Não é preciso conhecer a implementação
 - Em um arquivo de cabeçalho para uma classe
 - Os protótipos descrevem a interface `public` da classe
- O código-cliente não deve ser quebrado
 - A implementação pode mudar desde que não afete a interface

Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 7  
 * Arquivo: GradeBookEx7.h  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
  
#include <string>  
  
using namespace std;  
  
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {  
  
    public:  
        // Construtor inicializa courseName com a string-argumento  
        GradeBook(string);  
        // Função que configura o nome do curso  
        void setCourseName(string);  
        // Função que obtém o nome do curso  
        string getCourseName();  
        void displayMessage();  
  
    private:  
        string courseName;  
};
```

Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 7
 * Arquivo: GradeBookEx7.h
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <string>

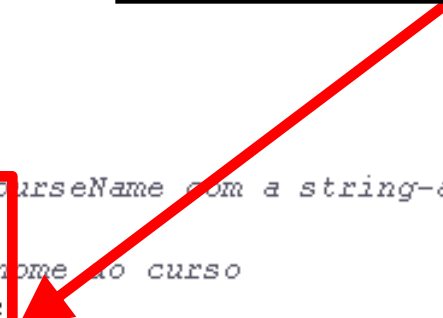
using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Construtor inicializa courseName com a string-argumento
    GradeBook(string);
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string);
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName();
    void displayMessage();

private:
    string courseName;
};
```

A interface contém
protótipos das
funções



Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 7
 * Arquivo: GradeBookEx7.cpp
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx7.h"

// Construtor inicializa courseName com a string-argumento
GradeBook::GradeBook(string name) {
    setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
}

// Função que configura o nome do curso
void GradeBook::setCourseName(string name) {
    courseName = name;
}

// Função que obtém o nome do curso
string GradeBook::getCourseName() {
    return courseName;
}

void GradeBook::displayMessage() {
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
         << getCourseName() << "!" << endl;
}
}
```

Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 7  
 * Arquivo: GradeBookEx7.cpp  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
  
#include <iostream>  
#include <string>  
#include "GradeBookEx7.h"  
  
// Construtor inicializa courseName com a string-argumento  
GradeBook::GradeBook(string name) {  
    setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização  
}  
  
// Função que configura o nome do curso  
void GradeBook::setCourseName(string name) {  
    courseName = name;  
}  
  
// Função que obtém o nome do curso  
string GradeBook::getCourseName() {  
    return courseName;  
}  
  
void GradeBook::displayMessage() {  
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "  
        << getCourseName() << "!" << endl;  
}
```

A implementação de GradeBook é colocada em um arquivo de código-fonte separado

Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 7
 * Arquivo: GradeBookEx7.cpp
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx7.h"

// Construtor inicializa courseName com a string-argumento
GradeBook::GradeBook(string name) {
    setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
}

// Função que configura o nome do curso
void GradeBook::setCourseName(string name) {
    courseName = name;
}

// Função que obtém o nome do curso
string GradeBook::getCourseName() {
    return courseName;
}

void GradeBook::displayMessage() {
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
         << getCourseName() << "!" << endl;
}
}
```

Incluir o arquivo de cabeçalho

#include "GradeBookEx7.h"

Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 7
 * Arquivo: GradeBookEx7.cpp
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx7.h"

// Construtor inicializa courseName com a string-argumento
GradeBook::GradeBook(string name) {
    setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
}

// Função que configura o nome do curso
void GradeBook::setCourseName(string name) {
    courseName = name;
}

// Função que obtém o nome do curso
string GradeBook::getCourseName() {
    return courseName;
}

void GradeBook::displayMessage() {
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
         << getCourseName() << "!" << endl;
}
}
```

O operador de resolução de escopo binário une uma função à sua classe

Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 7
 * Arquivo principal
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx7.h" // Inclui a definição da classe

using namespace std;

int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 7
 * Arquivo principal
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx7.h" // inclui a definição da classe


using namespace std;

int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Arquivo de interfaces incluído



Sétimo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 7  
 * Arquivo principal  
 * Autor: Miguel Campista
```

```
shell>$ g++ -Wall -c gradebook.cpp -o gradebook.o  
shell>$ g++ -Wall -c principal.cpp -o principal.o  
shell>$ g++ -o ex7 gradebook.o principal.o  
shell>$ ./ex7  
Nome do curso 1 eh: Programacao  
Nome do curso 2 eh: Compl  
shell>$
```

```
    // Cria dois objetos GradeBook  
    GradeBook gradeBook1("Programacao");  
    GradeBook gradeBook2("Comp1");  
  
    // Exibe o valor inicial de courseName  
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl  
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;  
  
    return 0;  
}
```

Recomendações para Construção de Interfaces

- Usar nomes de variáveis nos protótipos das funções pode facilitar a construção da documentação
 - Os nomes são ignorados pelo compilador
- Sempre colocar ";" no final de um protótipo de função
 - Caso contrário, há erro de compilação
- Sempre utilizar o operador de resolução de escopo binário (::) antes das funções quando as funções forem definidas fora da classe
 - Caso contrário, há erro de compilação

Processo de Compilação e Vinculação

- Compilação do código fonte cria o código objeto da classe
 - Código fonte deve `#incluir` o arquivo de cabeçalho
 - Implementação das classes deve apenas fornecer o arquivo de cabeçalho e o código objeto ao cliente
- O cliente deve `#incluir` o cabeçalho em seu código
 - Assim, o compilador assegura que a função `main` cria e manipula corretamente os objetos da classe
- Para criar um aplicativo executável...
 - Código objeto do código cliente deve ser vinculado ao:
 - Código objeto da classe e das bibliotecas usadas

Testes de Validade

- As funções `set` podem validar dados
 - Esse processo é conhecido por teste de validade
 - Isso mantém o objeto em um estado consistente
 - O membro de dados contém um valor válido
 - Podem retornar valores indicativos de que houve a tentativa de atribuir dados inválidos
- Funções da biblioteca `string`
 - `length` retorna o número de caracteres na `string`
 - `substr` retorna uma substring específica dentro da `string`

Testes de Validade

- Programador deve fornecer testes de validade apropriado e informar os erros
 - Benefícios da integridade dos dados não são automáticos

Oitavo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 8
 * Arquivo: GradeBookEx8.h
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

    public:
        // Construtor inicializa courseName com a string-argumento
        GradeBook(string);
        // Função que configura o nome do curso
        void setCourseName(string);
        // Função que obtém o nome do curso
        string getCourseName();
        void displayMessage();

    private:
        string courseName;
};
```

Oitavo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 8
 * Arquivo: GradeBookEx8.cpp
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx8.h"

// Construtor inicializa courseName com a string-argumento
GradeBook::GradeBook(string name) {
    setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
}

// Função que configura o nome do curso
void GradeBook::setCourseName(string name) {
    if(name.length() <= 25) {
        courseName = name;
    } else {
        courseName = name.substr(0, 25);
        cout << "Warning: Nome \"" << name <<
            "\" excede o limite máximo de 25 caracteres..." << endl <<
            "Nome limitado aos primeiros 25 caracteres: " << courseName <<
            endl;
    }
}

// Função que obtém o nome do curso
string GradeBook::getCourseName() {
    return courseName;
}

void GradeBook::displayMessage() {
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
        << getCourseName() << "!" << endl;
}
}
```

Oitavo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 8
 * Arquivo: GradeBookEx8.cpp
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx8.h"

// Construtor inicializa courseName com a string-argumento
GradeBook::GradeBook(string name) {
    setCourseName(name); // chama a função set para inicializaçã
}

// Função que configura o nome do curso
void GradeBook::setCourseName(string name) {
    if(name.length() <= 25) {
        courseName = name;
    } else {
        courseName = name.substr(0, 25);
        cout << "Warning: Nome \"" << name <<
            "\" excede o limite máximo de 25 caracteres..." << endl <<
            "Nome limitado aos primeiros 25 caracteres: " << courseName <<
            endl;
    }
}

// Função que obtém o nome do curso
string GradeBook::getCourseName() {
    return courseName;
}

void GradeBook::displayMessage() {
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
        << getCourseName() << "!" << endl;
}
}
```

O construtor chama a função set para executar o teste de validade

Oitavo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 8
 * Arquivo: GradeBookEx8.cpp
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx8.h"

// Construtor inicializa courseName com a string-argumento
GradeBook::GradeBook(string name) {
    setCourseName(name); // Chama a função set para in
}

// Função que configura o nome do curso
void GradeBook::setCourseName(string name) {
    if(name.length() <= 25) {
        courseName = name;
    } else {
        courseName = name.substr(0, 25);
        cout << "Warning: Nome \"" << name <<
            "\" excede o limite maximo de 25 caracteres..." << endl <<
            "Nome limitado aos primeiros 25 caracteres: " << courseName <<
            endl;
    }
}

// Função que obtém o nome do curso
string GradeBook::getCourseName() {
    return courseName;
}

void GradeBook::displayMessage() {
    cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
        << getCourseName() << "!" << endl;
}
}
```

As funções set executam o teste de validade para manter courseName em um estado consistente

Oitavo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 8
 * Arquivo principal
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx8.h" // Inclui a definição da classe

using namespace std;

int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao de Computadores e Sistemas Distribuidos");
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Oitavo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 8
 * Arquivo principal
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>
#include "GradeBookEx8.h" // Inclui a definição da classe

using namespace std;

int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao de Computadores e Sistemas Distribuidos")
    GradeBook gradeBook2("Comp1");

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

String com mais de 25 caracteres



Oitavo Exemplo Utilizando Classes em C++

```
shell>$ g++ -Wall -c gradebook.cpp -o gradebook.o
```

```
shell>$ g++ -Wall -c principal.cpp -o principal.o
```

```
shell>$ g++ -o ex8 gradebook.o principal.o
```

```
shell>$ ./ex8
```

**Warning: Nome “Programacao de Computadores e Sistemas Distribuidos”
excede o limite maximo de 25 caracteres...**

Nome limitado aos primeiros 25 caracteres: Programacao de Computador

Nome do curso 1 eh: Programacao de Computador

Nome do curso 2 eh: Compl

```
shell>$
```

```
// Cria dois objetos GradeBook  
GradeBook gradeBook1("Programacao de Computadores e Sistemas Distribuidos");  
GradeBook gradeBook2("Comp1");
```

```
// Exibe o valor inicial de courseName  
cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl  
      << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;
```

```
return 0;
```

```
}
```


Exemplo 3: Fatorial

- Escreva um programa em C++ para calcular o número fatorial de um inteiro passado pelo usuário



Exemplo 3: Fatorial

```
/*
 * Arquivo Principal: Classe Fatorial
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include "nfatorial.h"

using namespace std;

int main()
{
    Fatorial fat;

    fat.setNumber();

    cout << "Fatorial de " << fat.getNumber() << ": "
         << fat.getFatorial() << endl;

    return 0;
}
```

```
/*
 * Arquivo nfatorial.h: Classe Fatorial
 * Autor: Miguel Campista
 */

class Fatorial {

    public:
        // Solicita o número ao usuário
        void setNumber();
        // Retorna o número ao usuário
        int getNumber();
        // Retorna o número fatorial
        int getFatorial();

    private:
        int num, resultado;
        // Função que calcula o fatorial
        int calcFatorial(int);

};
```

Exemplo 3: Fatorial

```
/*
 * Arquivo nfatorial.cpp: Classe Fatorial
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include "nfatorial.h"

using namespace std;

// Solicita o número ao usuário
void Fatorial::setNumber() {
    cout << "Entre com o numero inteiro: " << endl;
    cin >> num;
    resultado = calcFatorial(num);
}

// Retorna o número ao usuário
int Fatorial::getNumber() {
    return num;
}

// Retorna o número fatorial
int Fatorial::getFatorial() {
    return resultado;
}

// Função que calcula o fatorial
int Fatorial::calcFatorial(int num) {
    if(num == 1)
        return 1;
    else
        return num*calcFatorial(num - 1);
}
```

Exemplo 4: Calculadora

- Escreva um programa em C++ para calcular dois números inteiros passados pelo usuário



Exemplo 4: Calculadora

```
/*
 * Arquivo calculadora.h: Classe Calculadora
 * Autor: Miguel Campista
 */

class Calculadora {
public:
    int calcSoma(int, int);
    int calcDif(int, int);
    int calcProd(int, int);
    float calcDiv(int, int);
};
```

```
/*
 * Arquivo calculadora.cpp: Classe Calculadora
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include "calculadora.h"

using namespace std;

int Calculadora::calcSoma(int a, int b) { return a + b; }

int Calculadora::calcDif(int a, int b) { return a - b; }

int Calculadora::calcProd(int a, int b) { return a * b; }

float Calculadora::calcDiv(int a, int b) { return (float) a / b; }
```

Exemplo 4: Calculadora

```
int main()
{
    int a, b;
    char op;
    Calculadora calc;

    while(1) {
        cout << "Entre com o operador da opcao desejada:";
        cin >> op;
        cout << "Entre com os operandos:";
        cin >> a >> b;

        switch(op) {
            case '+':
                cout << "A soma eh: " << calc.calcSoma(a, b) << endl;
                break;
            case '-':
                cout << "A diferenca eh: " << calc.calcDif(a, b) << endl;
                break;
            case '*':
                cout << "O produto eh: " << calc.calcProd(a, b) << endl;
                break;
            case '/':
                cout << "A divisao eh: " << calc.calcDiv(a, b) << endl;
                break;
            default:
                cout << "Operacao desconhecida" << endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

Um Pouco de C++11

- Inicialização de variáveis pode ser feita com {}
 - P.ex.: `int v{0};` // Equivalente a `int v = 0;`

```
/*
 * Nono exemplo em C++11
 * Autor: Miguel Campista
 */
#include <iostream>

int main()
{
    // Declaração de variáveis
    int numero1{0};
    int numero2{0}, soma{0};

    std::cout << "Entre com o primeiro inteiro: ";
    std::cin >> numero1; // Lê o primeiro inteiro inserido pelo teclado

    std::cout << "Entre com o segundo inteiro: ";
    std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado

    soma = numero1 + numero2;

    std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela

    return 0;
}
```

Um Pouco de C++11

- Inicialização de variáveis pode ser feita com {}
 - P.ex.: `int v{0}; // Equivalente a int v = 0;`

```
/*  
 * Nono exemplo em C++11  
 * Autor: Miguel Campista  
 */
```

```
shell>$ g++ -std=c++11 -Wall aula4-ex9.cpp -o aula4-ex9
```

```
shell>$ ./aula4-ex9
```

```
Entre com o primeiro inteiro: 1
```

```
Entre com o primeiro inteiro: 2
```

```
A soma eh: 3
```

```
shell>$
```

```
std::cin >> numero2; // Lê o segundo inteiro inserido pelo teclado  
  
soma = numero1 + numero2;  
  
std::cout << "A soma eh: " << soma << std::endl; // Exibe o resultado na tela  
  
return 0;  
}
```


Um Pouco de C++11

- Inicialização de variáveis pode ser feita com {}
 - Também na chamada ao construtor

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 10 em C++11
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Construtor inicializa courseName com a string-argumento
    GradeBook(string name) {
        setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
    }
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) {
        courseName = name;
    }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() {
        return courseName;
    }
    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << "!" << endl;
    }

private:
    string courseName;
};
```

```
int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1{"Programacao"};
    GradeBook gradeBook2{"Comp1"};

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Um Pouco de C++11

- Inicialização de variáveis pode ser feita com {}
 - Também na chamada ao construtor

```
/*  
 * Aula 4 -- Exemplo 10 em C++11  
 * Autor: Miguel Campista  
 */  
  
#include <iostream>  
#include <string>  
  
using namespace std;  
  
// Definição da classe GradeBook  
class GradeBook {
```

```
public:
```

```
    // Construtor inicializa o nome do curso  
    GradeBook(string name) : courseName(name) {  
        setCourseName(courseName);  
    }  
    // Função que configura o nome do curso  
    void setCourseName(string name) {  
        courseName = name;  
    }  
    // Função que obtém o nome do curso  
    string getCourseName() const {  
        return courseName;  
    }
```

```
    void displayMessage() const {  
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "  
              << getCourseName() << "!" << endl;  
    }
```

```
private:
```

```
    string courseName;  
};
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    // Cria dois objetos GradeBook
```

```
    GradeBook gradeBook1{"Programacao"};
```

```
    GradeBook gradeBook2{"Comp1"};
```

```
    // Exibe o valor inicial de courseName
```

```
    cout << "Nome do curso 1 eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
```

```
         << "Nome do curso 2 eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
shell>$ g++ -std=c++11 -Wall aula4-ex10.cpp -o aula4-ex10
```

```
shell>$ ./aula4-ex10
```

```
Nome do curso 1 eh: Programacao
```

```
Nome do curso 2 eh: Comp1
```

```
shell>$
```

Um Pouco de C++11

- Classes com dois atributos inicializados no construtor

```
/*
 * Aula 4 -- Exemplo 10 em C++11
 * Autor: Miguel Campista
 */

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

// Definição da classe GradeBook
class GradeBook {

public:
    // Construtor inicializa courseName com a string-argumento
    GradeBook(string name, int id) {
        setCourseName(name); // Chama a função set para inicialização
        setCourseId(id); // Chama a função set para inicialização
    }
    // Função que configura o nome do curso
    void setCourseName(string name) { courseName = name; }
    // Função que obtém o nome do curso
    string getCourseName() { return courseName; }
    // Função que configura o id do curso
    void setCourseId(int id) { courseId = id; }
    // Função que obtém o id do curso
    int getCourseId() { return courseId; }

    void displayMessage() {
        cout << "Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes em "
             << getCourseName() << " ["
             << getCourseId() << "]"!<< endl;
    }

private:
    string courseName;
    int courseId;
};
```

Um Pouco de C++11

- Classes com dois atributos inicializados no construtor

```
int main() {
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1{"Programacao", 1};
    GradeBook gradeBook2{"Comp1", 2};

    // Exibe o valor inicial de courseName
    cout << "Nome do curso " << gradeBook1.getCourseId()
         << " eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl
         << "Nome do curso " << gradeBook2.getCourseId()
         << " eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;

    return 0;
}
```

Um Pouco de C++11

- Classes com dois atributos inicializados no construtor

```
int main() {  
    // Cria dois objetos GradeBook  
    GradeBook gradeBook1{"Programacao", 1};  
    GradeBook gradeBook2{"Comp1", 2};  
  
    // Exibe o valor inicial de courseName  
    cout << "Nome do curso " << gradeBook1.getCourseId()  
        << " eh: " << gradeBook1.getCourseName() << endl  
        << "Nome do curso " << gradeBook2.getCourseId()  
        << " eh: " << gradeBook2.getCourseName() << endl;  
  
    return 0;  
}
```

```
shell>$ g++ -std=c++11 -Wall aula4-ex10.cpp -o aula4-ex10  
shell>$ ./aula4-ex10  
Nome do curso 1 eh: Programacao  
Nome do curso 2 eh: Comp1  
shell>$
```

Leitura Recomendada

- Capítulo 2 e 3 do livro
 - Deitel, "*C++ How to Program*", 5th edition, Editora Prentice Hall, 2005