Linguagens de Programação

Prof. Miguel Elias Mitre Campista

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

Parte II

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
- Ferramentas de programação
  - Compiladores, depuradores de código etc.

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
\n	Nova linha. Posiciona o cursor de tela para o início da próxima linha
\t	Tabulação horizontal. Move o cursor de tela para a próxima parada de tabulação
\r	Retorno do cursor. Posiciona o cursor da tela no início da linha atual sem avançar para a próxima linha
\a	Alerta. Aciona o aviso sonoro do sistema
\\	Barras invertidas. Utilizadas para imprimir um caractere de barra invertida
\'	Aspas simples. Utilizadas para imprimir um único caractere de aspas simples
\"	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 in
          cin >> numero1 >> numero2;
    } while (numero1 < 0 || numero2 < 0);

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

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

    system
    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

Arquivo principal

```
/*
 * 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;
}
```

Exemplo 2: Inserção em Lista Encadeada

Arquivo: `lista-encad.h`

```
/*
 * 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);
```

```
/*
 * 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`

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;
}
```

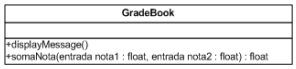
```
shell>$ g++ -Wall gradebook2.cpp –o ex2
shell>$ ./ex2
Bem-vindo ao seu primeiro programa com classes!
Soma das notas foi: 3.6
shell>$
```

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++

Argumento da função

```
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++

```
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 mai
{
    flo
    str
    Gra

    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++

As variáveis `private` são acessíveis apenas a funções da classe

```
/*
 * 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++

A função `set` modifica os dados `private`

```
/*
 * 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++

A função `get` obtém os dados `private`

```
/*
 * 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 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);

    // Chama 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);

    // Chama 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);

    // Chama 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-argum
          GradeBook(string name) {
               setCourseName(name); // Chama a função set para i
          }
          // 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("Compi");

    // 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++

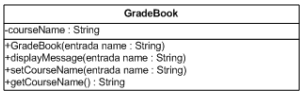
```
int main()
{
    // Cria dois objetos GradeBook
    GradeBook gradeBook1("Programacao");
    GradeBook gradeBook2("Compi");

    // 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: Compi
shell>$
```

Quinto Exemplo Utilizando Classes em C++



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("Compi");

    // 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" // Inclui a definição da c

using namespace std;

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

    // 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: Compi
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

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 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;
}
```


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 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;
}
```

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 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 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++

String com mais de 25 caracteres

```
/*
 * 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("Compl");

    // 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++

```
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("Compl");

// 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;`

```
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>$
```


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

```
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