ECOP13A-Lab2

Guia de Laboratório

Prof. André Bernardi
andrebernardi@unifei.edu.br

Abril-2022

2º Laboratório ECOP13A
20 e 22 maio 2022

1ª Questão: Defina uma classe que represente um retângulo, com os atributos comprimento e largura. Nomeie a classe como **CRetangulo**. Setar o valor padrão desses atributos para 1. Criar funções de acesso para cada um dos atributos, validando os valores como números entre 1 e 20. Definir construtores que permitam o recebimento do valor de um atributo como parâmetro. Criar métodos para o calculo da *area* e *perímetro* do retângulo. Criar uma função capaz de imprimir esse retângulo conforme descrito na questão 5 do lab1. Criar um método para verificar se o retângulo é um quadrado.

2ª Questão: Alterar a classe **CRetangulo** da questão 1 para permitir que o usuário de um programa que a utilize consiga visualizar o momento da criação e da destruição de cada um dos objetos instanciados.

3ª Questão: Alterar a classe **CRetangulo** para separar a declaração da implementação da classe, ressaltando o uso do operador de qualificação de escopo (::), precedendo o nome de um método na classe no local de sua implementação.

4ª Questão: Acrescente uma função a classe **CRetangulo** que permita que o usuário entre com os atributos do retângulo.

5ª Questão: Utilizar a classe CRetangulo para criar um vetor de 5 objetos e permitir que o usuário entre com os atributos de cada um deles. Acrescente no final do programa a impressão de cada um deles.

6ª Questão: Criar um programa que utilize um objeto da classe CRetangulo através de um ponteiro. Observar o uso do operador -> para acessar um membro publico do objeto.

1ª Questão

1ª: Criar uma classe que represente um retângulo com as seguintes características:

- Nome: ***CRetangulo***, com os atributos comprimento e largura. Setar o valor padrão desses atributos para 1.
- Criar funções de acesso para cada um dos atributos, validando os valores como números entre 1 e 20.
- Definir construtores que permitam o recebimento do valor de um atributo como parâmetro.
- Criar métodos para o calculo da área e perímetro do retângulo.
- Incorporar a função de impressão de retângulo conforme descrita na questão 5 do lab1. Criar os atributos necessários na classe para que ela funcione corretamente.
- Criar um método para verificar se o retângulo é um quadrado.

1ª questão – Exemplo de Solução

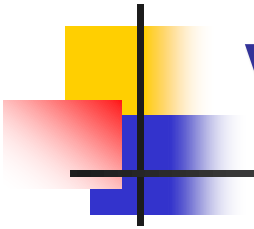
```
1 // Exercício 1 - arquivo retangulo.h
2 #include <iostream>
3 using namespace std;

#ifndef RETANGULO_H
#define RETANGULO_H

class CRetangulo
{
private:
    int largura, comprimento;
public:
    CRetangulo();
    CRetangulo(int c, int l);
    ~CRetangulo(){
        cout << endl;
        cout << " Destruindo retângulo..." << endl;
    }
    int getLarg();
    int getComp();
    void setLarg(int l);
    void setComp(int c);
    bool is_valid(int c, int l);

    int area();
    int perimetro();
    bool isQuadrado();
    void imprime(char b, char p);

    void leitura();
    void imprime();
};
#endif // RETANGULO_H
```

Construtores

```
#include <iostream>
#include "retangulo.h"

// Construtor padrão
CRetangulo::CRetangulo(){
    largura = 1;
    comprimento = 1;
    cout << endl;
    cout << "Foi criado um obj padrao!" << endl; // ( 2 )
}

// Construtor personalizado
CRetangulo::CRetangulo(int c, int l){
   setLarg(l);
   setComp(c);

   cout << endl;
   cout << "Foi criado um obj personalizado!" << endl;
}
```

Métodos de acesso

```
// recupera valores do objeto
int CRetangulo::getLarg(){
    return largura;
}
int CRetangulo::getComp(){
    return comprimento;
}

// Ajusta valores do objeto
void CRetangulo::setComp(int c){
    if(c>=1 && c<=20)
        comprimento = c;
    else comprimento = 1;
}
void CRetangulo::setLarg(int l){
    if(l>=1 && l<=20)
        largura = l;
    else largura = 1;
}
```

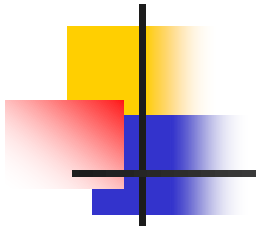


Verificações e cálculos

```
// Validação dos atributos
bool CRetangulo::is_valid(int c, int l){
    return (c>=1 && c<=20 && l>=1 && c<=20);
}

// Calculos
int CRetangulo::area(){
    return largura*comprimento;
}

int CRetangulo::perimetro(){
    return 2*(largura + comprimento);
}

bool CRetangulo::isSquare(){
    return (largura == comprimento);
}
```

Impressão e Leitura

```
// IMPRIMIR - LEITURA
void CRetangulo::imprime(){
    cout << "largura: " << largura << " comprimento: " << comprimento << endl;
}


void CRetangulo::leitura(){
     int c, l;
     cout << "Digite um  comp: "; cin >> c;
     cout << "Digite uma larg: "; cin >> l;

     /*
     while(!is_valid(c, l)){
        cout << "Digite novamente um  comp: "; cin >> c;
        cout << "Digite novamente uma larg: "; cin >> l;
     }
     */
     setLarg(l);
     setComp(c);
}
```



Impressão ASCII

```
//impressão ASCII
void CRetangulo::imprime(char b, char p){
    int lin = largura;
    int col = comprimento;

    for(int i=0; i<lin; i++){
        for(int j=0; j<col; j++){
            if(i == 0 || j == 0 || i == lin-1 || j == col-1)
                cout << b;
            else cout << p;
        }
        cout << endl;
    }
}
```

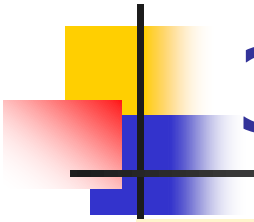
2ª Questão

2ª: Alterar a classe ***CRetangulo*** da 1ª questão para permitir que o usuário de um programa que a utilize consiga visualizar o momento da criação e da destruição de cada um dos objetos instanciados. Para isso basta inserir linhas de impressão nos construtores e no destrutor.

2ª questão – Exemplo de Solução

```
~CRetangulo(){
    cout << endl;
    cout << " Destruindo retângulo..." << endl;
}
```

```
#include <iostream>
#include "retangulo.h"

// Construtor padrão
CRetangulo::CRetangulo(){
    largura = 1;
    comprimento = 1;
    cout << endl;
    cout << "Foi criado um obj padrao!" << endl; // ( 2 )
}

// Construtor personalizado
CRetangulo::CRetangulo(int c, int l){
    setLarg(l);
    setComp(c);

    cout << endl;
    cout << "Foi criado um obj personalizado!" << endl;
}
```



3ª Questão

3ª: Alterar a classe ***CRetangulo*** da 1ª questão, caso ainda não tenha feito dessa forma, separando a declaração da classe em um arquivo .h e sua implementação em um arquivo .cpp, lembrando de utilizar corretamente o operador de qualificação de escopo (::), precedendo o nome de um método da classe no local de sua implementação.

4ª Questão

4ª: Acrescente uma função membro a classe ***CRetangulo*** que permita que o usuário entre com todos os atributos do retângulo. De o nome de ***leitura*** a esse método.

```
void CRetangulo::leitura(){
      int c, l;
      cout << "Digite um  comp: "; cin >> c;
      cout << "Digite uma larg: "; cin >> l;

      /*
      while(!is_valid(c, l)){
         cout << "Digite novamente um  comp: "; cin >> c;
         cout << "Digite novamente uma larg: "; cin >> l;
      }
      */
      setLarg(l);
      setComp(c);
}
```

5ª e 6ª Questão

5ª: Utilizar a classe ***CRetangulo*** para criar um vetor de 5 objetos e permitir que o usuário entre com os atributos de cada um deles. Acrescente no final do programa a impressão de cada um deles.

6ª: Criar um programa que utilize um objeto da classe ***CRetangulo*** através de um ponteiro. Observar o uso do operador **->** para acessar um membro público do objeto.

5ª e 6ª questão
Exemplo de Solução

```
CRetangulo ret3[5]; // ( 5 )

cout << endl << endl << "Leitura vetor obj" << endl;
for(int i=0; i<4; i++){
    ret3[i].leitura();
}

cout << endl << endl << "Impressão dos dados" << endl;
for(int i=0; i<4; i++){
    ret3[i].imprime();
}

// ( 6 )
cout << endl << "Ret4 com ponteiro" << endl;
CRetangulo *ret4 = new CRetangulo;

ret4->leitura();
ret4->imprime();

delete ret4;
```

7a Questão

7ª: Escreva uma classe que represente polígonos regulares. O construtor deve receber o número de lados **n** e o comprimento de cada lado **b**. Acrescente um método `area()`, que deve calcular a área dos polígonos com a fórmula: $\frac{1}{4} nb^2 \frac{\cos(\pi / n)}{\text{sen}(\pi / n)}$, e um método `perimetro()`. Escreva também um método que imprima o nome do polígono regular baseado no seu número de lados. (Simplificação: considere polígonos de 3 até 10 lados.

7ª questão
Exemplo de Solução

```
#include <string>

using namespace std;

#ifndef POLIGONOS_H
#define POLIGONOS_H

class Poligonos{
private:
    int n, b;
public:
    //Poligonos();
    Poligonos(int n = 1, int b = 1);

    ~Poligonos(){ }

    float Area();
    float Perimetro();
    void preenche(int x, int y);
    string Nome();
};
#endif
```

7ª questão
Exemplo de Solução

```
#include <iostream>
#include "poligonos.h"
#define PI 3.141592

using namespace std;

void Poligonos::preenche(int x, int y){
    this->n = x;
    this->b = y;
}
Poligonos::Poligonos(int n, int b){
    this->n = n;
    this->b = b;
}
float Poligonos::Area(){
    return (0.25)*n*b*b* ( cos(PI/n) / sin(PI/n) );
}
float Poligonos::Perimetro(){
    return n*b;
}
```

7ª questão
Exemplo de Solução

```
string Poligonos::Nome(){
    if(n == 10)
        return "Decagono";
    else if(n == 9)
        return "Eneagono";
    else if(n == 8)
        return "Octogono";
    else if(n == 7)
        return "Heptagono";
    else if(n == 6)
        return "Hexagono";
    else if(n == 5)
        return "Pentagono";
    else if(n == 4)
        return "Quadrado";
    else if(n == 3)
        return "Triangulo";

    else return "Nao Identificado!";
}
```

7ª questão
Exemplo de Solução

```
#include <iostream>
#include "poligonos.h"
using namespace std;

int main(){

    // ( 7 )
    Poligonos poli;

    int n, b;
    cout << "Enter with N and B: ";
    cin >> n >> b;
    poli.preenche(n, b);

    cout << "Nome = " << poli.Nome() << endl;
    cout << "Area = " << poli.Area() << endl;
    cout << "Perimetro = " << poli.Perimetro() << endl;
}
```

8ª Questão

8ª: Dada a classe que representa uma fração, criar um programa para testar todas as suas funcionalidades.

```
// arquivo CFracao.h - interface para a classe CFracao
#ifndef ID_CFRACAO
#define ID_CFRACAO

class CFracao
{
    private:
        int m_numerador;
        int m_denominador;

        // reduz a fração em sua forma mínima
        CFracao Reduzida(void);
```

```
public:
    CFracao(void){          // Construtor sem parâmetros inline
        m_numerador = 1;
        m_denominador = 1;
    }
    // Construtor com parâmetros inline
    CFracao(int Num, int Denom) : m_numerador(Num),
                                  m_denominador(Denom) { };
    CFracao( const CFracao& f) // Construtor de copia inline
    {
        m_numerador = f.m_numerador;
        m_denominador = f.m_denominador;
    }
    ~CFracao(void){ };      // Destrutor

    //
    // métodos de acesso
    int getNumerador(void) { return m_numerador; }
    int getDenominador(void) { return m_denominador; }

    //
    // métodos aritméticos
    // retorna uma nova fração que é a soma do receptor com _F
    CFracao Somar(CFracao _F);
    // retorna uma nova fração que é a subtração do receptor com _F
    CFracao Subtrair(CFracao _F);
```

```
    // retorna uma nova Fracao que o produto do receptor e _F
    CFracao Multiplicar(CFracao _F);
    // retorna uma nova Fracao que o quociente do receptor e _F
    CFracao Dividir(CFracao _F);

    //
    //métodos de comparação
    // devolve verdadeiro se receptor menor que _Fracao
    int MenorQue(CFracao _Fracao);
    // devolve verdadeiro se receptor maior que _Fracao
    int MaiorQue(CFracao _Fracao);
    // devolve verdadeiro se receptor igual a _Fracao
    int Igual(CFracao _Fracao);

    //
    //métodos de conversão
    // devolve o valor da fração como float
    float ComoFloat(void);

    //
    //métodos de impressão
    // mostrar o receptor no formato "m_numerador/m_denominador"
    void Print(void);
};

#endif // ID_CFRACAO
```

```
//Arquivo  CFracao.cpp - Implementação da classe CFracao
#include "CFracao.h"
#include <iostream>
using namespace std;

//
// Métodos Privativos da classe CFracao
//
CFracao CFracao::Reduzida(void)
{
        int gcd = 1;
        int minimo = m_numerador;
        if (m_numerador > m_denominador)
                minimo = m_denominador;
        for(int i = 1; i <= minimo; i++)
        {
                if ((m_numerador%i == 0) && (m_denominador%i == 0))
                        gcd = i;
        }
        m_numerador /= gcd;
        m_denominador /= gcd;
        return (*this);
}
```

```
//
// Métodos Aritméticos da classe CFracao
//
// retorna uma nova Fracao que é a soma do receptor com _Fracao
CFracao CFracao::Somar(CFracao _Fracao)
{
        CFracao temp(m_numerador*_Fracao.m_denominador +
   m_denominador*_Fracao.m_numerador, m_denominador*_Fracao.m_denominador );
        return temp.Reduzida();
}

// retorna uma nova Fracao que é a subtração do receptor com _Fracao
CFracao CFracao::Subtrair(CFracao _Fracao)
{
        CFracao temp(m_numerador*_Fracao.m_denominador -
   m_denominador*_Fracao.m_numerador, m_denominador*_Fracao.m_denominador );
        return temp.Reduzida();
}

// retorna uma nova Fracao que o produto do receptor e _Fracao
CFracao CFracao::Multiplicar(CFracao _Fracao)
{
        CFracao temp(m_numerador*_Fracao.m_numerador,
                m_denominador*_Fracao.m_denominador );
        return temp.Reduzida();
}
```

```
// retorna uma nova Fracao que o quociente do receptor e _Fracao
CFracao CFracao::Dividir(CFracao _Fracao)
{
        CFracao temp(m_numerador*_Fracao.m_denominador,
                        m_denominador*_Fracao.m_numerador );
        return temp.Reduzida();
}

//
// Métodos de comparação da classe CFracao
//
// devolve verdadeiro se receptor menor que _Fracao
int CFracao::MenorQue(CFracao _Fracao)
{
        return (m_numerador*_Fracao.m_denominador <
m_denominador*_Fracao.m_numerador );
}

// devolve verdadeiro se receptor maior que _Fracao
int CFracao::MaiorQue(CFracao _Fracao)
{
        return (m_numerador*_Fracao.m_denominador >
m_denominador*_Fracao.m_numerador );
}
```

```
// devolve verdadeiro se receptor igual a _Fracao
int CFracao::Igual(CFracao _Fracao)
{
        return (m_numerador*_Fracao.m_denominador ==
m_denominador*_Fracao.m_numerador );
}

//
// Métodos de conversão
//
// devolve o valor da fração como float
float CFracao::ComoFloat(void)
{
        return ((float)m_numerador/(float)m_denominador);
}

//
// Métodos de impressão
//
// mostrar o receptor no formato m_numerador/m_denominador
void CFracao::Print(void)
{
        cout << m_numerador << "/" << m_denominador;
}
```

8ª questão
Exemplo de Solução

```
#include <iostream>
#include "CFracao.h"
#include "poligonos.h"
using namespace std;

int main(){
// ( 8 )
    CFracao f1(8, 4);

    cout << "Numerador F1 = " << f1.getNumerador() << endl;
    cout << "Denominador F1 = " << f1.getDenominador() << endl <<
endl;

    CFracao f2(4, 2);

    cout << "Numerador F2= " << f2.getNumerador() << endl;
    cout << "Denominador F2= " << f2.getDenominador() << endl <<
endl;
```

```
    CFracao f3 = f1.Somar(f2);
    cout << "Soma = "; f3.Print(); cout << endl;
    f3 = f1.Subtrair(f2);
    cout << "Subtrair = "; f3.Print(); cout << endl;
    f3 = f1.Multiplicar(f2);
    cout << "Mult = "; f3.Print(); cout << endl;
    f3 = f1.Dividir(f2);
    cout << "Div = ";f3.Print(); cout << endl;

    if(f1.MenorQue(f2)){
        cout << "Menor = "; f1.Print(); cout << endl;
    }else{
        cout << "Menor = "; f2.Print(); cout << endl;
    }
    if(f1.MaiorQue(f2)){
        cout << "Maior = "; f1.Print(); cout << endl << endl;
    }else{
        cout << "Maior = "; f2.Print(); cout << endl << endl;
    }
    if(f1.Igual(f2)){
        cout << "Iguais" << endl;
    }else cout << "Not iguais" << endl;

    cout << "Float  = ";f3.ComoFloat();
    f3.Print();

    return 0;
}
```