

Metodología de la Programación C++

Ejemplo: class Racional



Logo of the University of Granada (UGR) and the DECSAI (Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial) are shown at the bottom.

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada)

Ejemplo: class Racional C++

Representación y constructores

```
class Racional {
private:
    int num,den;


public:
    // ***** Constructores *****
    //Racional()           : num(0), den(1)   { };
    //Racional(int n)      : num(n), den(1)   { };
    //Racional(int n, int d): num(n), den(d)   { };
    Racional(int n=0, int d=1) : num(n), den(d)
                                { normalizar(); };

    // No es necesario destructor

    // No es necesario constructor de copia

    // No es necesario operator=
```


Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada)




Ejemplo: class Racional

Algunas funciones privadas

```
class Racional {  
    ...  
  
    private:  
        // Calcula el MCD de num y den  
        int mcd();  
  
        // Normaliza el número para tener una representación única  
        void normalizar();  
  
        // Poner el signo siempre en el numerador  
        void normalizar_signo();  
}
```




Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 3




Ejemplo: class Racional

Implementación (racional.cpp)

```
int Racional::mcd()  
{  
    int m=0,a=num,b=den;  
  
    if (a<0) a*=-1;  
    if (b<0) b*=-1;  
    while (b!=0) {  
        m=a%b;  
        a=b;  
        b=m;  
    }  
    return a;  
}
```



Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 4




Ejemplo: class Racional **C++**
Implementación (racional.cpp)

```
void Racional::normalizar()
{
    int m=mcd();    // Simplifico la fracción
    num/=m;
    den/=m;
    normalizar_signo();
}

void Racional::normalizar_signo()
{
    if (den<0) {    // El signo - lo lleva siempre el numerador
        num *= -1;
        den *= -1;
    }
}
```

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 5



Ejemplo: class Racional **C++**
Consultores y modificadores

```
class Racional {
    ...


public:

    // Consulta de valores
    int Numerador() const    { return num; };

    int Denominador() const  { return den; };

    // Modificación de valores
    void Set(int n, int d=1) { num=n; den=d; normalizar(); }
```


Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 6



Ejemplo: class Racional **C++**
Operadores aritméticos

```
class Racional {  
    ...  
  
public:  
    // Operadores aritméticos  
    Racional operator+(const Racional &b) const;  
  
    Racional operator-(const Racional &b) const  
        { return *this+-b; };  
  
    Racional operator*(const Racional &b) const;  
  
    Racional operator/(const Racional &b) const;  
  
    // Menos unario  
    Racional operator-() const;
```


Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 7



Ejemplo: class Racional **C++**
Operadores aritméticos (implementación)

```
Racional Racional::operator+(const Racional &b) const  
{  
    Racional result;  
    result.Set(Numerador()*b.Denominador() +  
              Denominador()*b.Numerador(),  
              Denominador()*b.Denominador());  
    result.normalizar();  
    return result;  
}  
  
Racional Racional::operator*(const Racional &b) const  
{  
    Racional result;  
    result.Set(Numerador()*b.Numerador(),  
              Denominador()*b.Denominador());  
    result.normalizar();  
    return result;  
}
```

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 8

 **Ejemplo: class Racional** **C++**
Operadores aritméticos (Implementación)


```

Racional Racional::operator/(const Racional &b) const
{
    Racional result;
    result.Set(Numerador()*b.Denominador(),
              Denominador()*b.Numerador());
    result.normalizar();
    return result;
}

Racional Racional::operator-() const
{
    Racional nuevo(*this);
    nuevo.num*=-1;
    nuevo.normalizar_signo();
    return nuevo;
}

```

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 9

 **Ejemplo: class Racional** **C++**
Operadores relacionales

```

class Racional {
...
public:
    bool operator>(const Racional &b) const;
        { return Numerador()*b.Denominador()
            > Denominador()*b.Numerador(); };

    bool operator==(const Racional &b) const
        { return (num==b.num && den==b.den); };

    bool operator!=(const Racional &b) const
        { return !(*this==b); };


    bool operator>=(const Racional &b) const
        { return (*this==b) || (*this>b); };

    bool operator<(const Racional &b) const
        { return !(*this>=b); };

    bool operator<=(const Racional &b) const
        { return !(*this>b); };
}

```

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 10

Ejemplo: class Racional 

Operadores externos a class

```

inline Racional operator+(const Racional &a, int b) {
    return a+Racional(b);
}


inline Racional operator+(int b, const Racional &a) {
    return a+Racional(b);
}

inline bool operator==(int b, const Racional &a) {
    return (a==Racional(b));
}

std::ostream & operator<<(std::ostream &f, const Racional &a);
std::istream & operator>>(std::istream &f, Racional &a);
  
```

No es necesario

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 11

Ejemplo: class Racional 


Operadores externos a class (implementación)

```

std::ostream & operator<<(std::ostream &f, const Racional &a)
{
    f << a.Numerador() << "/" << a.Denominador();
    return f;
}

std::istream & operator>>(std::istream &f, Racional &a)
{
    int n,d;
    char c;
    f >> n >> c >> d;
    if ((c!='/') || (d==0)) {
        cerr << "ERROR: El dato no es un número racional válido"
              << endl;
        exit(1);
    }
    a.Set(n,d);
    return f;
}
  
```

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada) 12



Ejemplo: class Racional C++

Ejemplo main()

```
#include <iostream>
#include "racional.h"
using namespace std;
void f(Racional x) {
    cout<<"El número es: " << x <<endl;
}
int main(int argc, char *argv[]) {
    Racional a;    Racional b(3);
    cout << " a=" << a << " b="
        << b << " c=" << c << endl;

    a=c;          cout << " Tras hacer a=c: a = " << a << endl;
    c.Set(7,2);   cout << " c = " << c << endl;
    b=a+c;        cout << " b=a+c=" << b << endl;
    b=a-c;        cout << " b=a-c=" << b << endl;
    b=a*c;
    cout<<" b=a*c="<<b.Numerador()<<"/"<<b.Denominador()<<endl;
    b=a+3;        cout << " b=a+3=" << b << endl;
    b=3+a;        cout << " b=3+a=" << b << endl;
    f(a);
    f(7);
}
```

```
a=0/1  b=3/1  c=3/5
Tras hacer a=c:  a = 3/5
c = 7/2
b=a+c=41/10
b=a-c=-29/10
b=a*c=21/10
b=a+3=18/5
b=3+a=18/5
El número es: 3/5
El número es: 7/1
```

Metodología de la Programación - Javier Martínez Baena/Joaquín Fdez-Valdivia - Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. (Univ. Granada)