ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

BÙI NGỌC THIÊN THANH - 23521436

MÔN LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG
BÀI TẬP THỰC HÀNH 3

OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING
CLASSWORK 3

CỬ NHÂN NGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
CN. NGUYỄN NGỌC QUÍ

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 11 NĂM 2024

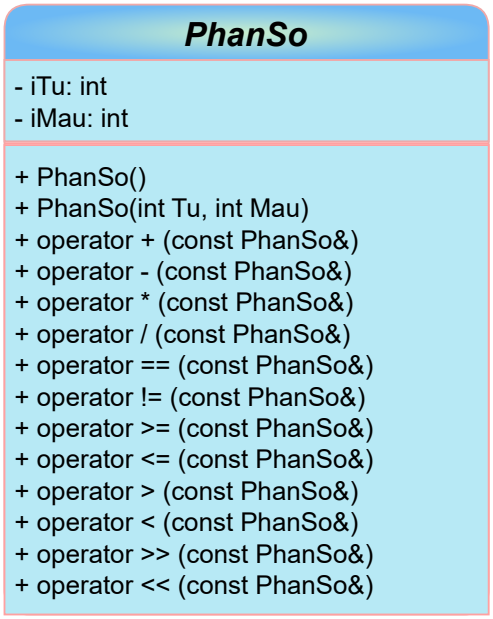
Mục lục

1. Bài tập 1

Xây dựng lớp phân số:

- **Thuộc tính:** iTu, iMau
- **Phương thức:** PhanSo(), PhanSo(int Tu, int Mau)
- **Thực hiện các phương thức operator:** +, -, *, /, ==, !=, >=, <=, >, <, > >, < <.

1.1 Biểu đồ lớp



Hình 1.1: *Sơ đồ khối bài 1*

1.2 Mô tả đầu vào và đầu ra

- **Đầu vào:**
  - Một số nguyên n đại diện cho số lượng phân số cần nhập.

  - Sau đó, nhập n phân số với tử số và mẫu số. Mẫu số phải khác 0, nếu không, yêu cầu người dùng nhập lại mẫu số hợp lệ.

- **Đầu ra:**
  - Phân số có giá trị nhỏ nhất và phân số có giá trị lớn nhất (không cần rút gọn), in dưới dạng tử số / mẫu số.

1.3 Ý tưởng

- Xây dựng lớp `PhanSo` với các thuộc tính tử số và mẫu số.
- Viết hàm khởi tạo để khởi tạo giá trị ban đầu cho phân số, đồng thời rút gọn phân số bằng cách sử dụng ước chung lớn nhất (UCLN).
- Định nghĩa các toán tử số học để thực hiện các phép tính cộng, trừ, nhân, chia phân số.
- Định nghĩa các toán tử so sánh bằng cách quy về so sánh nhân chéo của tử và mẫu.
- Định nghĩa toán tử nhập và xuất để nhận phân số từ bàn phím và in ra màn hình.

1.4 Thực thi code

Bài 1

- **PhanSo.h**

```
#ifndef PHANSO_H
#define PHANSO_H

#include <iostream>

class PhanSo {
private:
    int iTu;
    int iMau;

    void simplify();

public:
```

```
        PhanSo();
        PhanSo(int Tu, int Mau);

        PhanSo operator+(const PhanSo& other);
        PhanSo operator-(const PhanSo& other);
        PhanSo operator*(const PhanSo& other);
        PhanSo operator/(const PhanSo& other);

        bool operator==(const PhanSo& other) const;
        bool operator!=(const PhanSo& other) const;
        bool operator>=(const PhanSo& other) const;
        bool operator<=(const PhanSo& other) const;
        bool operator>(const PhanSo& other) const;
        bool operator<(const PhanSo& other) const;

        friend std::istream& operator>>(std::istream& in, PhanSo& ps);
        friend std::ostream& operator<<(std::ostream& out, const PhanSo& ps);
    };

    #endif
```

- **PhanSo.cpp**

```
    #include "PhanSo.h"
#include <iostream>
#include <numeric>

PhanSo::PhanSo() : iTu(0), iMau(1) {}

PhanSo::PhanSo(int Tu, int Mau) : iTu(Tu), iMau(Mau) {
    simplify();
}

void PhanSo::simplify() {
    int gcd = std::gcd(iTu, iMau);
    iTu /= gcd;
    iMau /= gcd;
    if (iMau < 0) { // Ensure denominator is positive
```

```
        iTu = -iTu;
        iMau = -iMau;
    }
}

PhanSo PhanSo::operator + (const PhanSo& other) {
    return PhanSo(iTu * other.iMau + other.iTu * iMau, iMau * other.iMau);
}

PhanSo PhanSo::operator - (const PhanSo& other) {
    return PhanSo(iTu * other.iMau - other.iTu * iMau, iMau * other.iMau);
}

PhanSo PhanSo::operator * (const PhanSo& other) {
    return PhanSo(iTu * other.iTu, iMau * other.iMau);
}

PhanSo PhanSo::operator / (const PhanSo& other) {
    return PhanSo(iTu * other.iMau, iMau * other.iTu);
}

bool PhanSo::operator == (const PhanSo& other) const {
    return iTu * other.iMau == iMau * other.iTu;
}

bool PhanSo::operator != (const PhanSo& other) const {
    return !(*this == other);
}

bool PhanSo::operator >= (const PhanSo& other) const {
    return iTu * other.iMau >= iMau * other.iTu;
}

bool PhanSo::operator <= (const PhanSo& other) const {
    return iTu * other.iMau <= iMau * other.iTu;
}

bool PhanSo::operator > (const PhanSo& other) const {
```

```cpp
    return iTu * other.iMau > iMau * other.iTu;
}

bool PhanSo::operator < (const PhanSo& other) const {
    return iTu * other.iMau < iMau * other.iTu;
}

std::istream& operator >> (std::istream& in, PhanSo& ps) {
    in >> ps.iTu >> ps.iMau;
    ps.simplify();
    return in;
}

std::ostream& operator << (std::ostream& out, const PhanSo& ps) {
    out << ps.iTu << "/" << ps.iMau;
    return out;
}
```

1.5 Kiểm thử

- Testcase 1:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> g++ main.cpp PhanSo.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> ./run
Nhap phan so 1 (tu mau): 1 2
Nhap phan so 2 (tu mau): 3 4
Phan so 1: 1/2
Phan so 2: 3/4
Tong: 5/4
Hieu: -1/4
Tich: 3/8
Thuong: 2/3
So sanh ps1 == ps2: False
```

- Testcase 2:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> g++ main.cpp PhanSo.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> ./run
Nhap phan so 1 (tu mau): 2 3
Nhap phan so 2 (tu mau): -2 3
Phan so 1: 2/3
Phan so 2: -2/3
Tong: 0/1
Hieu: 4/3
Tich: -4/9
Thuong: -1/1
So sanh ps1 == ps2: False
```

- Testcase 3:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> g++ main.cpp PhanSo.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> ./run
Nhap phan so 1 (tu mau): 5 10
Nhap phan so 2 (tu mau): 1 2
Phan so 1: 1/2
Phan so 2: 1/2
Tong: 1/1
Hieu: 0/1
Tich: 1/4
Thuong: 1/1
So sanh ps1 == ps2: True
```

- Testcase 4:

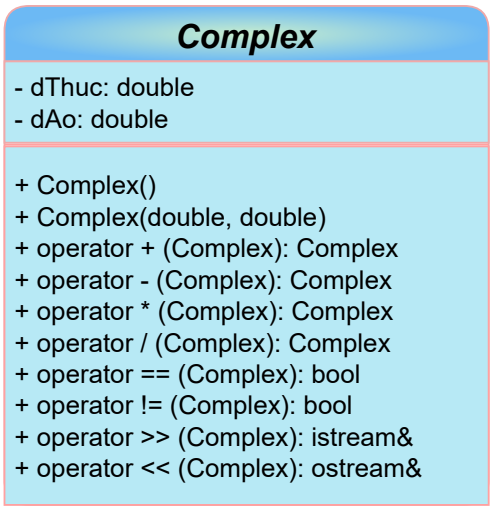
```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> g++ main.cpp PhanSo.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai1> ./run
Nhap phan so 1 (tu mau): 7 49
Nhap phan so 2 (tu mau): -1 7
Phan so 1: 1/7
Phan so 2: -1/7
Tong: 0/1
Hieu: 2/7
Tich: -1/49
Thuong: -1/1
So sanh ps1 == ps2: False
```

2. Bài tập 2

Xây dựng lớp số phức:

- **Thuộc tính:** dThuc, dAo
- **Phương thức:** SoPhuc(), SoPhuc (int thuc, int ao)
- **Thực hiện các phương thức operator:** +, -, *, /, ==, !=, > >, < <.

2.1 Biểu đồ lớp



Hình 2.2: *Sơ đồ khối bài 2*

2.2 Mô tả đầu vào và đầu ra

- **Đầu vào:**
  - Người dùng nhập hai số phức c1 và c2, mỗi số phức gồm phần thực và phần ảo.
  - Dữ liệu nhập cho mỗi số phức sẽ được yêu cầu lần lượt với hai giá trị: phần thực và phần ảo.
- **Đầu ra:**
  - Kết quả của các phép toán cộng, trừ, nhân, chia giữa c1 và c2.

- Kiểm tra tính bằng nhau (==) và khác nhau (!=) giữa c1 và c2.
- Mỗi kết quả sẽ được xuất ra với định dạng của số phức (dạng a + bi).

2.3 Ý tưởng

Lớp Complex được xây dựng để mô tả và thực hiện các phép toán số phức. Các phép toán số học và so sánh được triển khai dưới dạng nạp chồng toán tử để dễ dàng sử dụng, giúp chương trình có thể thực hiện các thao tác trên số phức một cách tự nhiên.

2.4 Thực thi code

Link code: Bài 2

- **Complex.h**

```
// Complex.h
#ifndef COMPLEX_H
#define COMPLEX_H

#include <iostream>

class Complex {
private:
    double dThuc; // Real part
    double dAo;  // Imaginary part

public:
    // Constructors
    Complex();
    Complex(double thuc, double ao);

    // Operator overloads
    Complex operator+(const Complex& other) const;
    Complex operator-(const Complex& other) const;
    Complex operator*(const Complex& other) const;
    Complex operator/(const Complex& other) const;
    bool operator==(const Complex& other) const;
    bool operator!=(const Complex& other) const;
```

```
24
25      // Input and output stream overloads
26      friend std::ostream& operator<<(std::ostream& out, const Complex& c);
27      friend std::istream& operator>>(std::istream& in, Complex& c);
28  };
29
30  #endif
```

- **Complex.cpp**

```
1   // Complex.cpp
2   #include "Complex.h"
3   #include <iostream>
4   #include <cmath>
5
6   Complex::Complex() : dThuc(0), dAo(0) {}
7
8   Complex::Complex(double thuc, double ao) : dThuc(thuc), dAo(ao) {}
9
10  Complex Complex::operator+(const Complex& other) const {
11      return Complex(dThuc + other.dThuc, dAo + other.dAo);
12  }
13
14  Complex Complex::operator-(const Complex& other) const {
15      return Complex(dThuc - other.dThuc, dAo - other.dAo);
16  }
17
18  Complex Complex::operator*(const Complex& other) const {
19      double real = dThuc * other.dThuc - dAo * other.dAo;
20      double imaginary = dThuc * other.dAo + dAo * other.dThuc;
21      return Complex(real, imaginary);
22  }
23
24  Complex Complex::operator/(const Complex& other) const {
25      double denominator = other.dThuc * other.dThuc + other.dAo * other.dAo;
26      double real = (dThuc * other.dThuc + dAo * other.dAo) / denominator;
27      double imaginary = (dAo * other.dThuc - dThuc * other.dAo) /
            denominator;
```

```
28      return Complex(real, imaginary);
29  }
30
31  bool Complex::operator==(const Complex& other) const {
32      return dThuc == other.dThuc && dAo == other.dAo;
33  }
34
35  bool Complex::operator!=(const Complex& other) const {
36      return !(*this == other);
37  }
38
39  std::ostream& operator<<(std::ostream& out, const Complex& c) {
40      out << c.dThuc << " + " << c.dAo << "i";
41      return out;
42  }
43
44  std::istream& operator>>(std::istream& in, Complex& c) {
45      std::cout << "Enter real part: ";
46      in >> c.dThuc;
47      std::cout << "Enter imaginary part: ";
48      in >> c.dAo;
49      return in;
50  }
```

2.5 Kiểm thử

- Testcase 1:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> g++ main.cpp Complex.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> ./run
Nhap so phuc c1:
Enter real part: 3
Enter imaginary part: 4
Nhap so phuc c2:
Enter real part: 1
Enter imaginary part: -2
Tong: 4 + 2i
Hieu: 2 + 6i
Tich: 11 + -2i
Thuong: -1 + 2i
c1 == c2: False
c1 != c2: True
```

- Testcase 2:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> g++ main.cpp Complex.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> ./run
Nhap so phuc c1:
Enter real part: 5
Enter imaginary part: 3
Nhap so phuc c2:
Enter real part: 5
Enter imaginary part: 3
Tong: 10 + 6i
Hieu: 0 + 0i
Tich: 16 + 30i
Thuong: 1 + 0i
c1 == c2: True
c1 != c2: False
```

- Testcase 3:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> g++ main.cpp Complex.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> ./run
Nhap so phuc c1:
Enter real part: 2
Enter imaginary part: 3
Nhap so phuc c2:
Enter real part: 0
Enter imaginary part: 1
Tong: 2 + 4i
Hieu: 2 + 2i
Tich: -3 + 2i
Thuong: 3 + -2i
c1 == c2: False
c1 != c2: True
```

- Testcase 4:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> g++ main.cpp Complex.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> ./run
Nhap so phuc c1:
Enter real part: 8
Enter imaginary part: -7
Nhap so phuc c2:
Enter real part: 3
Enter imaginary part: -4
Tong: 11 + -11i
Hieu: 5 + -3i
Tich: -4 + -53i
Thuong: 2.08 + 0.44i
c1 == c2: False
c1 != c2: True
```

- Testcase 5:

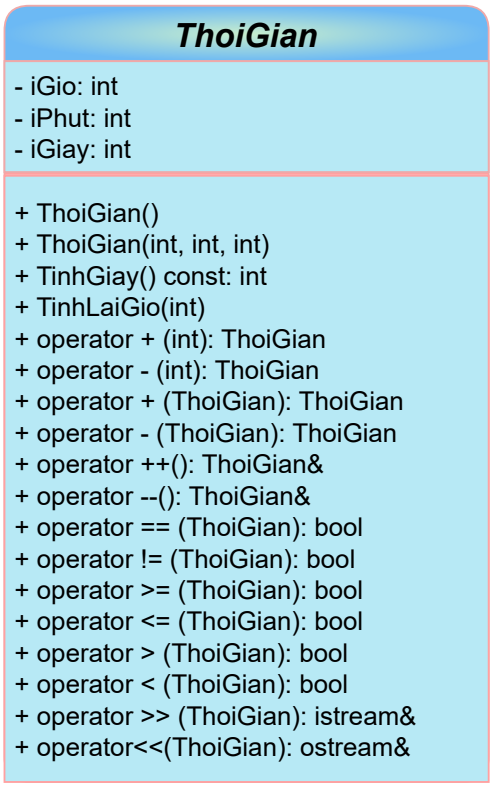
```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> g++ main.cpp Complex.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai2> ./run
Nhap so phuc c1:
Enter real part: 6
Enter imaginary part: 10
Nhap so phuc c2:
Enter real part: 6
Enter imaginary part: 10
Tong: 12 + 20i
Hieu: 0 + 0i
Tich: -64 + 120i
Thuong: 1 + 0i
c1 == c2: True
c1 != c2: False
```

3. Bài tập 3

Xây dựng lớp thời gian:

- **Thuộc tính:** iGio, iPhut, iGiay
- **Phương thức:** ThoiGian(), ThoiGian (int Gio, int Phut, int Giay), TinhGiay(), TinhLaiGio(int Giay)
- **Thực hiện các phương thức operator:** +(int Giay), -(int Giay), +(ThoiGian a), -(ThoiGian a), ++, –, ==, !=, >=, <=, >, <, > >, < <.

3.1 Biểu đồ lớp



Hình 3.3: *Sơ đồ khối bài 3*

3.2 Mô tả đầu vào và đầu ra

- **Đầu vào:**
  - Nhập vào ba giá trị: giờ, phút, giây
  - Nhập các giá trị giây (hoặc) hoặc một đối tượng thời gian để thực hiện phép toán giữa hai thời gian.
- **Đầu ra:**
  - Xuất Thời Gian: A giờ, B phút, C giây
  - Kết quả phép toán.

3.3 Ý tưởng

- **Khởi tạo:** Sử dụng constructor để khởi tạo các thuộc tính của lớp ThoiGian từ đầu vào.
- **Tính giây:** Phương thức TinhGiay() tính tổng số giây từ giờ, phút và giây.
- **Phép toán:** Các phép toán được thực hiện thông qua nạp chồng toán tử, cho phép thực hiện các phép cộng, trừ, so sánh giữa hai đối tượng thời gian hoặc với số giây.
- **Xử lý kết quả:** Kết quả được xuất ra với định dạng dễ hiểu, đồng thời thực hiện tự động hóa cho các trường hợp chuyển đổi (ví dụ: khi giây vượt quá 60, tự động chuyển sang phút và giờ).

3.4 Thực thi code

Link code: Bài 3

- **ThoiGian.h**

```
1  // ThoiGian.h
2  #ifndef THOIGIAN_H
3  #define THOIGIAN_H
4
5  #include <iostream>
6
7  class ThoiGian {
```

```
8   private:
9       int iGio;
10      int iPhut;
11      int iGiay;
12
13  public:
14      // Constructors
15      ThoiGian();
16      ThoiGian(int Gio, int Phut, int Giay);
17
18      // Method to calculate total seconds
19      int TinhGiay() const;
20
21      // Method to recalculate hours, minutes, seconds from seconds
22      void TinhLaiGio(int totalSeconds);
23
24      // Operator overloads
25      ThoiGian operator + (int Giay);
26      ThoiGian operator - (int Giay);
27      ThoiGian operator + (const ThoiGian& a);
28      ThoiGian operator - (const ThoiGian& a);
29
30      ThoiGian& operator++(); // Prefix increment
31      ThoiGian operator++(int); // Postfix increment
32      ThoiGian& operator--(); // Prefix decrement
33      ThoiGian operator--(int); // Postfix decrement
34
35      bool operator == (const ThoiGian& a) const;
36      bool operator != (const ThoiGian& a) const;
37      bool operator >= (const ThoiGian& a) const;
38      bool operator <= (const ThoiGian& a) const;
39      bool operator > (const ThoiGian& a) const;
40      bool operator < (const ThoiGian& a) const;
41
42      friend std::istream& operator>>(std::istream& in, ThoiGian& tg);
43      friend std::ostream& operator<<(std::ostream& out, const ThoiGian& tg);
44  };
45
```

```
#endif
```

- **ThoiGian.cpp**

```
// ThoiGian.cpp
#include "ThoiGian.h"

// Constructors
ThoiGian::ThoiGian() : iGio(0), iPhut(0), iGiay(0) {}
ThoiGian::ThoiGian(int Gio, int Phut, int Giay) : iGio(Gio), iPhut(Phut),
    iGiay(Giay) {}

// Calculate total seconds
int ThoiGian::TinhGiay() const {
    return iGio * 3600 + iPhut * 60 + iGiay;
}

// Recalculate hours, minutes, seconds from total seconds
void ThoiGian::TinhLaiGio(int totalSeconds) {
    iGio = totalSeconds / 3600;
    iPhut = (totalSeconds % 3600) / 60;
    iGiay = totalSeconds % 60;
}

// Operator overloads for +, -
ThoiGian ThoiGian::operator+(int Giay) {
    int totalSeconds = TinhGiay() + Giay;
    ThoiGian result;
    result.TinhLaiGio(totalSeconds);
    return result;
}

ThoiGian ThoiGian::operator-(int Giay) {
    int totalSeconds = TinhGiay() - Giay;
    ThoiGian result;
    result.TinhLaiGio(totalSeconds);
    return result;
}
```

```cpp

ThoiGian ThoiGian::operator+(const ThoiGian& a) {
    int totalSeconds = TinhGiay() + a.TinhGiay();
    ThoiGian result;
    result.TinhLaiGio(totalSeconds);
    return result;
}

ThoiGian ThoiGian::operator-(const ThoiGian& a) {
    int totalSeconds = TinhGiay() - a.TinhGiay();
    ThoiGian result;
    result.TinhLaiGio(totalSeconds);
    return result;
}

// Increment and decrement operators
ThoiGian& ThoiGian::operator++() {
    *this = *this + 1;
    return *this;
}

ThoiGian ThoiGian::operator++(int) {
    ThoiGian temp = *this;
    ++(*this);
    return temp;
}

ThoiGian& ThoiGian::operator--() {
    *this = *this - 1;
    return *this;
}

ThoiGian ThoiGian::operator--(int) {
    ThoiGian temp = *this;
    --(*this);
    return temp;
}

```

```
72  // Comparison operators
73  bool ThoiGian::operator==(const ThoiGian& a) const {
74      return TinhGiay() == a.TinhGiay();
75  }
76
77  bool ThoiGian::operator!=(const ThoiGian& a) const {
78      return TinhGiay() != a.TinhGiay();
79  }
80
81  bool ThoiGian::operator>=(const ThoiGian& a) const {
82      return TinhGiay() >= a.TinhGiay();
83  }
84
85  bool ThoiGian::operator<=(const ThoiGian& a) const {
86      return TinhGiay() <= a.TinhGiay();
87  }
88
89  bool ThoiGian::operator>(const ThoiGian& a) const {
90      return TinhGiay() > a.TinhGiay();
91  }
92
93  bool ThoiGian::operator<(const ThoiGian& a) const {
94      return TinhGiay() < a.TinhGiay();
95  }
96
97  // Input and output operators
98  std::istream& operator>>(std::istream& in, ThoiGian& tg) {
99      std::cout << "Nhap gio: ";
100     in >> tg.iGio;
101     std::cout << "Nhap phut: ";
102     in >> tg.iPhut;
103     std::cout << "Nhap giay: ";
104     in >> tg.iGiay;
105     return in;
106 }
107
108 std::ostream& operator<<(std::ostream& out, const ThoiGian& tg) {
109     out << tg.iGio << " gio, " << tg.iPhut << " phut, " << tg.iGiay << "
```

```
            giay";
110         return out;
111     }
```

3.5 Kiểm thử

- Testcase 1:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> g++ main.cpp ThoiGian.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> ./run
Nhap thoi gian t1:
Nhap gio: 1
Nhap phut: 30
Nhap giay: 45
Nhap thoi gian t2:
Nhap gio: 2
Nhap phut: 15
Nhap giay: 30
Tong t1 + t2: 3 gio, 46 phut, 15 giay
Hieu t1 - t2: 0 gio, -44 phut, -45 giay
Nhap so giay them vao t1: 50
t1 sau khi them giay: 1 gio, 31 phut, 35 giay
Nhap so giay tru khoi t1: 20
t1 sau khi tru giay: 1 gio, 30 phut, 25 giay
t1 == t2: False
t1 > t2: False
```

- Testcase 2:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> g++ main.cpp ThoiGian.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> ./run
Nhap thoi gian t1:
Nhap gio: 0
Nhap phut: 45
Nhap giay: 15
Nhap thoi gian t2:
Nhap gio: 0
Nhap phut: 45
Nhap giay: 15
Tong t1 + t2: 1 gio, 30 phut, 30 giay
Hieu t1 - t2: 0 gio, 0 phut, 0 giay
Nhap so giay them vao t1: 10
t1 sau khi them giay: 0 gio, 45 phut, 25 giay
Nhap so giay tru khoi t1: 5
t1 sau khi tru giay: 0 gio, 45 phut, 10 giay
t1 == t2: True
t1 > t2: False
```

- Testcase 3:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> g++ main.cpp ThoiGian.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> ./run
Nhap thoi gian t1:
Nhap gio: 2
Nhap phut: 10
Nhap giay: 5
Nhap thoi gian t2:
Nhap gio: 1
Nhap phut: 30
Nhap giay: 10
Tong t1 + t2: 3 gio, 40 phut, 15 giay
Hieu t1 - t2: 0 gio, 39 phut, 55 giay
Nhap so giay them vao t1: 120
t1 sau khi them giay: 2 gio, 12 phut, 5 giay
Nhap so giay tru khoi t1: 30
t1 sau khi tru giay: 2 gio, 9 phut, 35 giay
t1 == t2: False
t1 > t2: True
```

- Testcase 4:

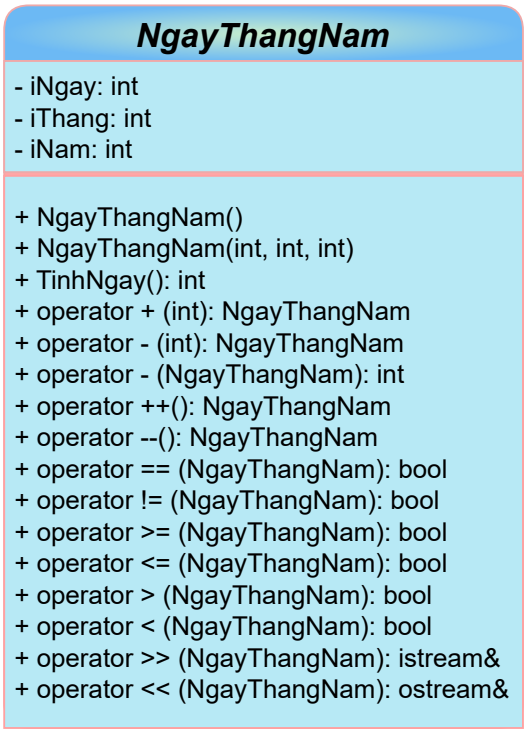
```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> g++ main.cpp ThoiGian.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai3> ./run
Nhap thoi gian t1:
Nhap gio: 11
Nhap phut: 11
Nhap giay: 11
Nhap thoi gian t2:
Nhap gio: 12
Nhap phut: 12
Nhap giay: 12
Tong t1 + t2: 23 gio, 23 phut, 23 giay
Hieu t1 - t2: -1 gio, -1 phut, -1 giay
Nhap so giay them vao t1: 10
t1 sau khi them giay: 11 gio, 11 phut, 21 giay
Nhap so giay tru khoi t1: 03
t1 sau khi tru giay: 11 gio, 11 phut, 8 giay
t1 == t2: False
t1 > t2: False
```

4. Bài tập 4

Xây dựng lớp ngày tháng năm:

- **Thuộc tính:** iNgay, iThang, iNam
- **Phương thức:** NgayThangNam(), NgayThangNam (int Nam, int Thang, intNgay), TinhNgay()
- **Thực hiện các phương thức operator:** +(int ngay), -(int ngay), -(NgayThangNama), ++, –, ==, !=, >=, <=, >, <, > >, < <.

4.1 Biểu đồ lớp



Hình 4.4: *Sơ đồ khối bài 4*

4.2 Mô tả đầu vào và đầu ra

- **Đầu vào:** Nhập ngày, tháng, năm cho hai đối tượng date1 và date2 dưới dạng: ngày/tháng/năm.

- **Đầu ra:**
  - Xuất ra các thông tin về date1 và date2.
  - Kết quả phép toán cộng, trừ ngày.
  - Số ngày giữa hai ngày.

4.3 Ý tưởng

- **Khởi tạo:** Sử dụng các constructor để khởi tạo đối tượng ngày tháng năm.
- **Tính ngày:** Sử dụng phương thức TinhNgay() để tính tổng số ngày từ đầu năm đến ngày đã cho.
- **Phép toán:** Nạp chồng toán tử cho phép thực hiện các phép toán cộng, trừ, so sánh giữa các đối tượng NgayThangNam.
- **Nhập/ Xuất** Sử dụng các phương thức nhập/xuất để tương tác với người dùng.

4.4 Thực thi code

Link code: Bài 4

- **NgayThangNam.h**

```
#ifndef NGAYTHANGNAM_H
#define NGAYTHANGNAM_H

#include <bits/stdc++.h>

class NgayThangNam {
private:
    int iNgay;
    int iThang;
    int iNam;


    bool isLeapYear(int year) const;

```

```
16      int getDaysInMonth(int month, int year) const;
17
18
19      bool isValidDate(int ngay, int thang, int nam) const;
20
21  public:
22
23      NgayThangNam();
24
25      NgayThangNam(int Nam, int Thang, int Ngay);
26
27      int TinhNgay() const;
28
29      void TinhLaiNgay(int soNgay);
30
31      NgayThangNam operator+(int ngay) const;
32
33      NgayThangNam operator-(int ngay) const;
34
35      int operator-(const NgayThangNam& other) const;
36
37      NgayThangNam& operator++();
38      NgayThangNam operator++(int);
39
40
41      NgayThangNam& operator--();
42      NgayThangNam operator--(int);
43
44
45      bool operator==(const NgayThangNam& other) const;
46
47      bool operator!=(const NgayThangNam& other) const;
48
49      bool operator>=(const NgayThangNam& other) const;
50
51      bool operator<=(const NgayThangNam& other) const;
52
53      bool operator>(const NgayThangNam& other) const;
```

```
54
55      bool operator<(const NgayThangNam& other) const;
56
57      friend std::istream& operator>>(std::istream& is, NgayThangNam& date);
58
59      friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, const NgayThangNam&
            date);
60  };
61
62  #endif
```

- **ThoiGian.cpp**

```
1   #include "NgayThangNam.h"
2
3
4   NgayThangNam::NgayThangNam() : iNgay(1), iThang(1), iNam(0) {}
5
6
7   NgayThangNam::NgayThangNam(int Nam, int Thang, int Ngay) : iNgay(Ngay),
        iThang(Thang), iNam(Nam) {}
8
9
10  bool NgayThangNam::isLeapYear(int year) const {
11      return (year % 4 == 0 && year % 100 != 0) || (year % 400 == 0);
12  }
13
14
15  int NgayThangNam::getDaysInMonth(int month, int year) const {
16      switch (month) {
17          case 4: case 6: case 9: case 11: return 30;
18          case 2: return isLeapYear(year) ? 29 : 28;
19          default: return 31;
20      }
21  }
22
23  int NgayThangNam::TinhNgay() const {
24      int totalDays = iNgay;
```

```
25      for (int y = 0; y < iNam; ++y) totalDays += isLeapYear(y) ? 366 : 365;
26      for (int m = 1; m < iThang; ++m) totalDays += getDaysInMonth(m, iNam);
27      return totalDays;
28  }
29
30  void NgayThangNam::TinhLaiNgay(int soNgay) {
31      iNam = 0;
32      while (soNgay >= (isLeapYear(iNam) ? 366 : 365)) soNgay -=
            isLeapYear(iNam++) ? 366 : 365;
33      iThang = 1;
34      while (soNgay >= getDaysInMonth(iThang, iNam)) soNgay -=
            getDaysInMonth(iThang++, iNam);
35      iNgay = soNgay + 1;
36  }
37
38
39  NgayThangNam NgayThangNam::operator+(int ngay) const {
40      NgayThangNam result = *this;
41      result.TinhLaiNgay(TinhNgay() + ngay);
42      return result;
43  }
44
45
46  NgayThangNam NgayThangNam::operator-(int ngay) const {
47      NgayThangNam result = *this;
48      result.TinhLaiNgay(TinhNgay() - ngay);
49      return result;
50  }
51
52
53  int NgayThangNam::operator-(const NgayThangNam& other) const {
54      return TinhNgay() - other.TinhNgay();
55  }
56
57
58  NgayThangNam& NgayThangNam::operator++() {
59      *this = *this + 1;
60      return *this;
```

```
61  }
62
63  NgayThangNam NgayThangNam::operator++(int) {
64      NgayThangNam temp = *this;
65      ++(*this);
66      return temp;
67  }
68
69
70  NgayThangNam& NgayThangNam::operator--() {
71      *this = *this - 1;
72      return *this;
73  }
74
75
76  NgayThangNam NgayThangNam::operator--(int) {
77      NgayThangNam temp = *this;
78      --(*this);
79      return temp;
80  }
81
82
83  bool NgayThangNam::operator==(const NgayThangNam& other) const {
84      return iNgay == other.iNgay && iThang == other.iThang && iNam ==
            other.iNam;
85  }
86
87  bool NgayThangNam::operator!=(const NgayThangNam& other) const {
88      return !(*this == other);
89  }
90
91
92  bool NgayThangNam::operator>=(const NgayThangNam& other) const { return
        TinhNgay() >= other.TinhNgay(); }
93
94  bool NgayThangNam::operator<=(const NgayThangNam& other) const { return
        TinhNgay() <= other.TinhNgay(); }
95
```

```cpp
bool NgayThangNam::operator>(const NgayThangNam& other) const { return TinhNgay() > other.TinhNgay(); }

bool NgayThangNam::operator<(const NgayThangNam& other) const { return TinhNgay() < other.TinhNgay(); }


std::istream& operator>>(std::istream& is, NgayThangNam& date) {
    std::cout << "Nhap ngay: ";
    is >> date.iNgay;
    std::cout << "Nhap thang: ";
    is >> date.iThang;
    std::cout << "Nhap nam: ";
    is >> date.iNam;
    return is;
}

std::ostream& operator<<(std::ostream& os, const NgayThangNam& date) {
    os << date.iNgay << "/" << date.iThang << "/" << date.iNam;
    return os;
}
```

4.5 Kiểm thử

- Testcase 1:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai4> g++ main.cpp NgayThangNam.cpp -o run
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai4> ./run
Nhap ngay thang nam date1:
Nhap ngay: 25
Nhap thang: 2
Nhap nam: 2024
Nhap ngay thang nam date2:
Nhap ngay: 25
Nhap thang: 3
Nhap nam: 2024
Ngay thu nhat: 25/2/2024
Ngay thu hai: 25/3/2024
Ngay thu nhat sau khi cong 15 ngay: 12/3/2024
Ngay thu hai sau khi tru 20 ngay: 6/3/2024
Khoang cach giua hai ngay la: 29 ngay
```

- Testcase 2:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai4> ./run
Nhap ngay thang nam date1:
Nhap ngay: 17
Nhap thang: 9
Nhap nam: 2005
Nhap ngay thang nam date2:
Nhap ngay: 11
Nhap thang: 9
Nhap nam: 2009
Ngay thu nhat: 17/9/2005
Ngay thu hai: 11/9/2009
Ngay thu nhat sau khi cong 15 ngay: 3/10/2005
Ngay thu hai sau khi tru 20 ngay: 23/8/2009
Khoang cach giua hai ngay la: 1455 ngay
```

- Testcase 3:

```
PS D:\THANH\HK3\OOP\LAB_3\Bai4> ./run
Nhap ngay thang nam date1:
Nhap ngay: 12
Nhap thang: 9
Nhap nam: 1973
Nhap ngay thang nam date2:
Nhap ngay: 12
Nhap thang: 9
Nhap nam: 2024
Ngay thu nhat: 12/9/1973
Ngay thu hai: 12/9/2024
Ngay thu nhat sau khi cong 15 ngay: 28/9/1973
Ngay thu hai sau khi tru 20 ngay: 24/8/2024
Khoang cach giua hai ngay la: 18628 ngay
```