Lab 09
Nạp chồng toán tử

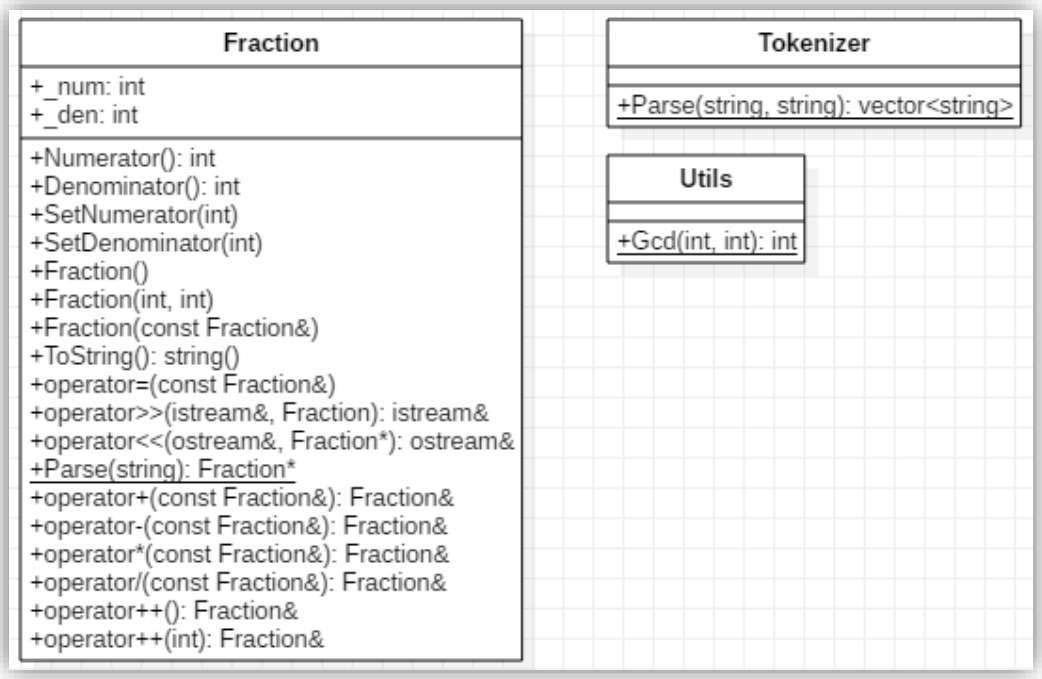
Lập trình hướng đối tượng

Mục tiêu	Nạp chồng các toán tử đơn giản

1 Hướng dẫn khởi đầu

Mô tả bài tập

Cho trước lớp phân số như thiết kế sau:



Hãy cài đặt các toán tử:

- **+, -, *, /: hỗ trợ thao tác với hai phân số**
- **++, --: tác động lên phân số hiện tại, cộng với 1**

Hướng dẫn cài đặt

Bước 1: Cài đặt lớp hỗ trợ việc tính ước chung lớn nhất như sau

```
class Utils {
public:
    // Tìm ước số chung lớn nhất
    static unsigned Gcd(unsigned a, unsigned b) {
        if (b != 0) {
            return Gcd(b, a % b);
        }
        else {
            return a;
        }
    }
};
```

Bước 2: Cải tiến trở thành lớp Tokenizer như sau

```
class Tokenizer {
public:
    static vector<string> Parse(string line, string seperator) {
        vector<string> tokens;

        int startPos = 0; // Bắt đầu tìm ở đầu chuỗi
        size_t foundPos = line.find_first_of(seperator, startPos);

        while (foundPos != string::npos) {
            // Tìm thấy thì cắt chuỗi con ra
            int count = foundPos - startPos; // Số lượng kí tự
            string token = line.substr(startPos, count);
            tokens.push_back(token);

            // Cập nhật vị trí bắt đầu tìm chuỗi mới
            startPos = foundPos + seperator.length();

            // Tiếp tục tìm kiếm
            foundPos = line.find_first_of(seperator, startPos);
        }

        // Phần còn lại
        int count = line.length() - startPos;
        string token = line.substr(startPos, count);
        tokens.push_back(token);

        return tokens;
    }
};
```

Cài đặt lớp **Fraction** như sau:

```
class Fraction {
private:
    static string SEPERATOR;
private:
    int _num;
    int _den;
public:
    int Numerator() { return _num; }
    int Denominator() { return _den; }
    void SetNumerator(int value) { _num = value; }
    void SetDenominator(int value) { _den = value; }
public:
    Fraction() {
        _num = 0;
        _den = 1;
    }

    Fraction(int num, int den) {
        _num = num;
        _den = den;
    }

    Fraction(const Fraction& other) {
        _num = other._num;
        _den = other._den;
    }

    Fraction& operator=(const Fraction& other) {
        _num = other._num;
        _den = other._den;
        return *this;
    }
```

```
public:
    string ToString() const{
        stringstream writer;
        writer << _num << SEPERATOR << _den;
        return writer.str();
    }

    friend istream& operator>>(istream& reader, Fraction& f) {
        cout << "Nhap tu:";
        reader >> f._num;
        cout << "Nhap mau:";
        reader >> f._den;
        return reader ;
    }

    friend ostream& operator<<(ostream& writer, const Fraction* f) {
        writer << f->ToString();
        return writer;
    }
public:
    static Fraction* Parse(string line) {
        vector<string> tokens = Tokenizer::Parse(line, SEPERATOR);

        int num = stoi(tokens[0]);
        int den = stoi(tokens[1]);
        return new Fraction(num, den);
    }
```

```
public:
    static Fraction* Parse(string line) {
        vector<string> tokens = Tokenizer::Parse(line, SEPERATOR);

        int num = stoi(tokens[0]);
        int den = stoi(tokens[1]);
        return new Fraction(num, den);
    }
public:
    Fraction& operator+(const Fraction& other) {
        int num = _num * other._den + _den * other._num;
        int den = _den * other._den;
        int gcd = Utils::Gcd(num, den);
        Fraction result(num / gcd, den / gcd);
        return result;
    }

    Fraction& operator++() {
        _num = _num * 1 + _den * 1;

        int gcd = Utils::Gcd(_num, _den);
        _num /= gcd;
        _den /= gcd;
        return *this;
    }
};
```

```
string Fraction::SEPERATOR = "/";

int main()
{
```

2 Bài tập vận dụng

Yêu cầu

Hoàn thiện các cài đặt hàm còn lại theo như thiết kế.

Chú ý:

operator++() là toán tử ++ ở phía **trước** (ví dụ ++i), còn định nghĩa chồng toán tử ++ ở phía **sau** (ví dụ i++) thì nguyên mẫu hàm là operator++(int) trong đó đối số int là đối số giả để phân biệt mà thôi.

3 Hướng dẫn nộp bài

+ Mỗi bài tương ứng với 1 folder. Chỉ chứa file .h và .cpp và Makefile
+ Tổng hợp tất cả folder vào folder MSSV.
+ Nén lại tất cả thành một tập tin duy nhất MSSV.zip.

Để nộp bài, nén tất cả lại và đặt tên với định dạng MSSV.zip

-- HẾT --