Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

**ОТЧЕТ**

Тема: «Перегрузка операций»

Выполнил работу

Студент группы РИС-22-2Б

Третьякова Н. А.

Проверил

Доцент кафедры ИТАС

Полякова О.А.

Г. Пермь-2023

Постановка задачи.

Создать класс Money для работы с денежными суммами. Число должно быть представлено двумя полями: типа long для рублей и типа int для копеек. Дробная часть числа при выводе на экран должна быть отделена от целой части запятой. Реализовать:

-вычитание копеек (--)(постфиксная и префиксная формы)

-операции сравнения (==, !=).

1. Определить пользовательский класс.

2. Определить в классе следующие конструкторы: без параметров, с параметрами,

копирования.

3. Определить в классе деструктор.

4. Определить в классе компоненты-функции для просмотра и установки полей

данных (селекторы и модификаторы).

5. Перегрузить операцию присваивания.

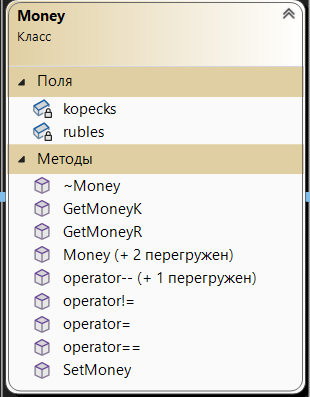
6. Перегрузить операции ввода и вывода объектов с помощью потоков.

7. Перегрузить операции, указанные в варианте.

8. Написать программу, в которой продемонстрировать создание объектов и работу

всех перегруженных операций.

UML диаграмма.



Код программы.

Money.h:

#pragma once

#pragma once

#include <iostream>

using namespace std;

class Money

{

long rubles;

int kopecks;

public:

Money();

Money(long r, int k);

Money(const Money&);

long GetMoneyR();

int GetMoneyK();

void SetMoney(long r, int k);

Money& operator = (const Money&);

Money& operator --();

Money& operator --(int);

friend std::ostream& operator << (std::ostream& out, const Money&);

friend std::istream& operator >> (std::istream& in, Money&);

bool operator == (const Money&);

bool operator != (const Money&);

~Money() {};

};

Money.cpp

#include "Money.h"

#include <iostream>

using namespace std;

Money::Money()

{

rubles = 0;

kopecks = 0;

}

Money::Money(long r, int k)

{

rubles = r;

if (k < 100)

{

kopecks = k;

}

else

{

rubles = rubles + k / 100;

kopecks = k % 100;

}

}

Money::Money(const Money& m)

{

rubles = m.rubles;

kopecks = m.kopecks;

}

long Money::GetMoneyR()

{

return rubles;

}

int Money::GetMoneyK()

{

return kopecks;

}

void Money::SetMoney(long r, int k)

{

rubles = r;

kopecks = k;

}

Money& Money::operator = (const Money& m)

{

rubles = m.rubles;

kopecks = m.kopecks;

return \*this;

}

Money& Money::operator -- ()

{

kopecks = kopecks - 1;

return \*this;

}

Money& Money::operator--(int)

{

kopecks = kopecks - 1;

return \*this;

}

ostream& operator << (ostream& out, const Money& p)

{

return(out << p.rubles << ", " << p.kopecks);

}

istream& operator >> (istream& in, Money& p)

{

in >> p.rubles;

in >> p.kopecks;

return in;

}

bool Money::operator!=(const Money& m)

{

if (this->rubles != m.rubles)

{

return 1;

}

else

{

if (this->kopecks != m.kopecks)

{

return 1;

}

else

{

return 0;

}

}

}

bool Money::operator==(const Money& m)

{

if (this->rubles == m.rubles)

{

if (this->kopecks == m.kopecks)

{

return 1;

}

else

{

return 0;

}

}

else

{

return 0;

}

}

Main.cpp

#include <iostream>

#include "Money.h"

using namespace std;

int main()

{

Money a;

Money c;

cout << "Enter the amount for class B" << endl;

long r = 0;

int k = 0;

cout << "rubles: " << endl;

cin >> r;

cout << "kopecks" << endl;

cin >> k;

Money b(r, k);

cout << b << endl;

c = b;

if (a != c)

{

cout << a << endl;

cout << c << endl;

cout << "Class A is not equal to Class C" << endl;

}

a = b;

if (a == c)

{

cout << a << endl;

cout << c << endl;

cout << "Class A is equal to Class C" << endl;

}

cout << a.GetMoneyK() << endl;

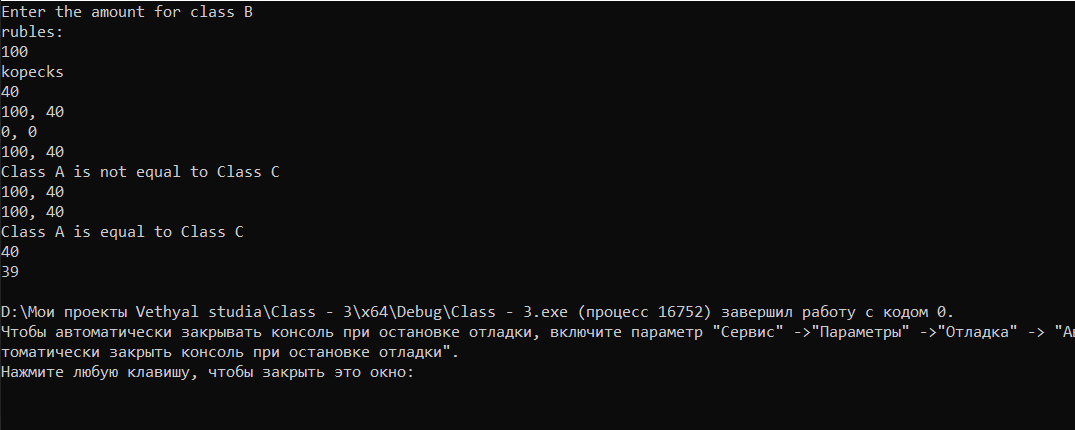
a--;

cout << a.GetMoneyK() << endl;

return 0;

}

Вывод.



Контрольные вопросы.

1. Для чего используются дружественные функции и классы?

Чтобы предоставить доступ к private – полям класса, методам другого класса, который является дружественным.

Чтобы предоставить доступ к private-полям глобальным не компонентным функциям.

2. Сформулируйте правила описания и особенности дружественных функций.

- Дружественная функция объявляется внутри класса с ключевым словом friend.

- Поскольку дружественная функция не является компонентной (ей не передается указатель this), то необходимо, чтобы она принимала в качестве параметра объект класса по ссылке, по значению или по адресу.

- Дружественная функция может быть дружественной сразу к нескольким классам.

- На неё не распространяются спецификаторы доступа, поэтому то место, где она описана в классе, неважно.

3. Каким образом можно перегрузить унарные операции.

-Как компонентные нестатические функции класса.

тип operator “знак оператора”(void);

-Как обычная глобальная не компонентная функция, которая также может быть дружественная классу.

тип operator “знак оператора”(class A), где class A – передача объекта класса.

- Унарные операторы перегружаются чаще всего как методы класса.

4. Сколько операндов должна иметь унарная функция-операция, определяемая внутри класса.

- Унарная операция по определению работает с одним операндом. Раз она перегружается как компонентная нестатическая функция, то она не должна принимать параметров. (неявно принимает указатель this).

5. Сколько операндов должна иметь унарная функция-операция, определяемая вне класса.

- Т.к. оператор перегружается как глобальная функция, то параметр this ему не передается, следовательно необходимо явно передавать объект класса.

6. Сколько операндов должная иметь бинарная функция-операция, определяемая внутри класса?

- Если оператор перегружается как компонентная функция, то левым операндом по умолчанию является объект класса – this. Правым операндом является тот объект, что передается в качестве параметра в перегружаемый оператор.

Например: A operator+(const int& value); - тут для класса A перегружается оператор сложения как метод класса. –>

a.operator+(5) ≡ a + 5. где a – объект класса.

Ответ: один.

7. Сколько операндов должная иметь бинарная функция-операция, определяемая вне класса?

- Если оператор перегружается как не компонентная функция, чаще всего дружественная классу. То указатель this не передается, поэтому, необходимо явно передавать объект класса в качестве параметра. Также необходимо передавать объект другого класса, с которым должен взаимодействовать исходный класс посредством оператора.

Например:

Из лабораторной работы №3: -

friend Pair operator+(const double& y, const Pair& p).

Существуют бинарные операторы, перегрузка которых вне класса невозможна: это “->”, “[]”, “()”, “=”

Ответ: два

8. Чем отличается перегрузка префиксных и постфиксных унарных операций.

-Префиксные и постфиксные операции по сути являются версией одного оператора в разных формах. Если при перегрузке префиксного оператора не нужно передавать никаких параметров, то при перегрузке постфиксного оператора необходимо передать незначащий параметр int. – Чтобы объяснить компилятору разницу.

Также эти операторы могут отличатся по типу возвращаемого значения. Допустим, если префиксный оператор (инкремента или декремента) модифицирует какое-либо информационное поле, а затем возвращает ссылку на объект этого класса, то постфиксный оператор должен сохранить состояние объекта класса во временную переменную, затем модифицировать поле класса, затем вернуть копию предыдущего состояния. – Это накладывает некоторые ограничения на использование постфиксных операторов, т.к. они не позволяют взаимодействовать напрямую с объектом класса.

9. Каким образом можно перегрузить операцию присваивания.

- Оператор присваивания можно перегрузить только как нестатическую компонентную функцию класса.

10. Что должна возвращать операция присваивания?

- Ссылку на объект класса, в который происходит копирование (левый операнд). Это нужно для реализации многочисленного присваивания.

Например: a = b = c; Где a, b и c – Объекты одного класса.

11. Каким образом можно перегрузить операции ввода-вывода?

- Для того, чтобы обеспечить взаимодействие пользовательского класса и потокового класса (левым операндом является объект потокового класса, правым операндом является объект пользовательского класса), необходимо перегрузить оператор<< или оператор>> как дружественную функцию. С двумя параметрами – первый: объект класса std::ostream или std::istream, второй: объект пользовательского класса.

Например: friend std::ostream& operator<<(std::ostream& stream, const Pair& p)

Тут operator << объявлен в классе как дружественная функция.

12. В программе описан класс

class Student

{

… Student& operator++();

….

}; и определен объект этого класса Student s; Выполняется операция ++s; Каким образом, компилятор будет воспринимать вызов функции-операции?

-Как вызов метода класса: s.operator++();

13. В программе описан класс

class Student {

… friend Student& operator ++( Student&);

…. };

и определен объект этого класса Student s; Выполняется операция ++s; Каким образом, компилятор будет воспринимать вызов функции-операции?

-Как вызов глобальной функции: operator++(s);

14. В программе описан класс class Student

{

…

bool operator<(Student &P);

….

};

и определены объекты этого класса Student a,b;

Выполняется операция cout<<a<b;

Каким образом, компилятор будет воспринимать вызов функции-операции?

Приоритет оператора << выше, чем у оператора<. Программа просто не скомпилируется.

Если выполнялась бы операция cout<<(a<b); То компилятор это воспринял бы как вызов метода класса a.operator<(b);

15. В программе описан класс class Student

{

…

friend bool operator >(const Person&, Person&)

….

};

и определены объекты этого класса Student a,b;

Выполняется операция cout<<a>b;

Каким образом, компилятор будет воспринимать вызов функции-операции?

Приоритет у оператора << выше, программа не будет работать.

Если выполняется операция cout << (a>b); то компилятор это будет воспринимать как вызов глобальной функции: cout << operator>(a, b);