МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСТИТЕТ)

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

по курсу “Объектно-ориентированное программирование”

I семестр, 2021/22 учебный год

Студент: *Примаченко Александр Александрович, группа М8О-208Б-20*

Преподаватель: *Дорохов Евгений Павлович, каф. 806*

**Задание:** Разработать программу на языке C++ согласно варианту задания. Программа должна получать данные из стандартного ввода и выводить данные в стандартный вывод. Реализовать пользовательский литерал для работы с константами объектов созданного класса.

**Вариант №18:**

Создать класс IPAddress для работы с адресом в интернет. Класс состоит из четырех чисел unsigned char (a,b,c,d). Реализовать арифметические операции сложения, вычитания, а также операции сравнения (для сравнение на больше/меньше считать что левые байты главнее т.е. вначале сравниваются первые байты, потом вторые и т.д.). Так же реализовать функцию, которая будет определять принадлежность адреса к подсети по адресу подсети (a1,b1,c1,d1) и битовой маске подсети (a2,b2,c2,d2). Например, адрес 192.168.1.30 принадлежит подсети 192.168.0.0 с маской 255.255.0.0.

**Описание программы:**

Исходный код разделён на 3 файла:

* IPAddress.h – описание основных функций класса IPAddress
* IPAddress.cpp – реализация функционала класса IPAddress
* main.cpp – основная программа

**Дневник отладки:**

Программа в отладке не нуждалась, весь необходимый функционал был реализован без всяких заминок.

**Вывод:**  
 Данная лабораторная работа научила меня двум очень важным вещам: **1) перегрузке операторов.** Без перегрузки операторов не обходится ни один большой проект, это очень важное понятие в сфере объектно-ориентированного-программирования, ведь классы бывают совершенно разные, с разными полями. Например, в моем задании нужно складывать два объекта, хранящих в себе 3 поля: часы, минуты и секунды. Перегрузка операторов нам в этом деле очень сильно помогает.  
**2) пользовательским литералам.** Оказывается, это очень удобная и практичная вещь, о которой я никогда не знал. Прелесть данного средства в том, что мы вычисляем какие-то значения без использования вспомогательных функций, а попросту переопределением специального оператора.

**Исходный код:**

**APAddress.h:**

#ifndef OOP\_IPADRESS\_H

#define OOP\_IPADRESS\_H

#include <iostream>

using namespace std;

typedef unsigned char uc;

class IPAddress {

public:

IPAddress();

IPAddress(uc \_a, uc \_b, uc \_c, uc \_d);

friend IPAddress operator+(IPAddress A, IPAddress B);

friend IPAddress operator-(IPAddress A, IPAddress B);

friend bool operator==(IPAddress A, IPAddress B);

friend bool operator!=(IPAddress A, IPAddress B);

friend bool operator<(IPAddress A, IPAddress B);

friend bool operator>(IPAddress A, IPAddress B);

friend bool operator<=(IPAddress A, IPAddress B);

friend bool operator>=(IPAddress A, IPAddress B);

void Print() const;

bool Check(IPAddress Address, IPAddress Mask) const;

char\* Get() const;

private:

uc a;

uc b;

uc c;

uc d;

};

#endif //OOP\_IPADRESS\_H

**APAddress.cpp:**

#include "IPAddress.h"

#include <string>

IPAddress::IPAddress() : a(0), b(0), c(0), d(0)

{}

IPAddress::IPAddress(uc \_a, uc \_b, uc \_c, uc \_d) : a(\_a), b(\_b), c(\_c), d(\_d)

{}

void IPAddress::Print() const

{

printf("%d %d %d %d\n", a, b, c, d);

}

bool IPAddress::Check(IPAddress Address, IPAddress Mask) const

{

if (Mask.a == 0)

{

return ((Address.a == 0)&&(Address.b == 0)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));

}

if (Mask.a < 255)

{

return ((Address.b == 0)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0)&&(Mask.a + a - 255 == Address.a));

}

if (Mask.b == 0)

{

return ((a == Address.a)&&(Address.b == 0)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));

}

if (Mask.b < 255)

{

return ((a == Address.a)&&(Mask.b + b - 255 == Address.b)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));

}

if (Mask.c == 0)

{

return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(Address.c == 0)&&(Address.d == 0));

}

if (Mask.c < 255)

{

return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(Mask.c + c - 255 == Address.c)&&(Address.d == 0));

}

if (Mask.d == 0)

{

return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(c == Address.c)&&(Address.d == 0));

}

if (Mask.d < 255)

{

return ((a == Address.a)&&(b == Address.b)&&(c == Address.c)&&(Mask.d + d - 255 == Address.d));

}

return true;

}

char\* IPAddress::Get() const

{

int \_a = a;

int \_b = b;

int \_c = c;

int \_d = d;

char\* s = new char [16];

int t = 0;

string buff = to\_string(\_a);

for (int i = 0; i < buff.length(); ++i)

{

s[t + i] = buff[i];

}

t += buff.length();

s[t] = ' ';

++t;

buff = to\_string(\_b);

for (int i = 0; i < buff.length(); ++i)

{

s[t + i] = buff[i];

}

t += buff.length();

s[t] = ' ';

++t;

buff = to\_string(\_c);

for (int i = 0; i < buff.length(); ++i)

{

s[t + i] = buff[i];

}

t += buff.length();

s[t] = ' ';

++t;

buff = to\_string(\_d);

for (int i = 0; i < buff.length(); ++i)

{

s[t + i] = buff[i];

}

return s;

}

IPAddress operator+(IPAddress A, IPAddress B)

{

unsigned \_a = (A.a + B.a) % 256;

unsigned \_b = (A.b + B.b) % 256;

unsigned \_c = (A.c + B.c) % 256;

unsigned \_d = (A.d + B.d) % 256;

return IPAddress(\_a, \_b, \_c, \_d);

}

IPAddress operator-(IPAddress A, IPAddress B)

{

int \_a = (A.a - B.a) % 256;

int \_b = (A.b - B.b) % 256;

int \_c = (A.c - B.c) % 256;

int \_d = (A.d - B.d) % 256;

return IPAddress(\_a, \_b, \_c, \_d);

}

bool operator==(IPAddress A, IPAddress B)

{

return ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c)&&(A.d == B.d));

}

bool operator!=(IPAddress A, IPAddress B)

{

return !((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c)&&(A.d == B.d));

}

bool operator>(IPAddress A, IPAddress B)

{

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))

{

return A.d > B.d;

}

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))

{

return A.c > B.c;

}

if (A.a == B.a)

{

return A.b > B.b;

}

return A.a > B.a;

}

bool operator<(IPAddress A, IPAddress B)

{

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))

{

return A.d < B.d;

}

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))

{

return A.c < B.c;

}

if (A.a == B.a)

{

return A.b < B.b;

}

return A.a < B.a;

}

bool operator>=(IPAddress A, IPAddress B)

{

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))

{

return A.d >= B.d;

}

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))

{

return A.c > B.c;

}

if (A.a == B.a)

{

return A.b > B.b;

}

return A.a > B.a;

}

bool operator<=(IPAddress A, IPAddress B)

{

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b)&&(A.c == B.c))

{

return A.d <= B.d;

}

if ((A.a == B.a)&&(A.b == B.b))

{

return A.c < B.c;

}

if (A.a == B.a)

{

return A.b < B.b;

}

return A.a < B.a;

}

**Main.cpp:**

#include "IPAddress.h"

std::string operator "" \_with\_dots(const char\* s, size\_t size)

{

std::string str;

for (int i = 0; i < 16; ++i)

{

if (s[i] == ' ')

{

str.push\_back('.');

}

else

{

str.push\_back(s[i]);

}

}

return str;

}

int main()

{

std::cout << "Enter A and B IP-Addresses:\n";

int a, b, c, d;

std::cin >> a >> b >> c >> d;

IPAddress A(a, b, c, d);

std::cin >> a >> b >> c >> d;

IPAddress B(a, b, c, d);

if (A == B)

{

std::cout << "IP-Addresses are equal\n";

}

if (A > B)

{

std::cout << "A is greater than B\n";

}

if (A < B)

{

std::cout << "B is greater than A\n";

}

std::cout << "Sum of A and B is ";

(A + B).Print();

std::cout << "Difference of A and B is ";

(A - B).Print();

std::cout << "Enter the mask: \n";

std::cin >> a >> b >> c >> d;

IPAddress M(a, b, c, d);

if (A.Check(B, M))

{

std::cout << "A belongs to B\n";

}

else

{

std::cout << "A do not belongs to B" << std::endl;

}

std::cout << "Using of the literal: \n";

char\* s = M.Get();

std::cout << "172 22 10 10"\_with\_dots << std::endl;

return 0;

}

**Пример работы:**

C:\Users\SashaPaladin\CLionProjects\OOP\lab0.2\cmake-build-debug\lab0.2.exe

Enter A and B IP-Addresses:

172 22 34 70

172 22 30 40

A is greater than B

Sum of A and B is 88 44 64 110

Difference of A and B is 0 0 4 30

Enter the mask:

255 255 0 0

A do not belongs to B

Using of the literal:

172.22.10.10

Process finished with exit code 0